

**Les outils méthodologiques et technologiques au service de la ville intelligente:
élaboration d'un concept de cartographie 2.0 des ressources alimentaires de
l'arrondissement Mercier-Hochelaga-Maisonneuve**

Travail dirigé

par Jessie Pelchat

Dans le cadre de la maîtrise en urbanisme

Directrice de recherche : Professeure Marie Lessard

Institut d'urbanisme

Faculté d'aménagement

Université de Montréal

14 janvier 2015

CONTENU

LISTE DES TABLEAUX, FIGURES ET PHOTOGRAPHIES	3
INTRODUCTION	4
CHAPITRE 1 Exploration du concept de la ville intelligente	6
1.1 Représentations et définitions.....	6
CHAPITRE 2 La boîte à outils de la ville intelligente.....	13
2.1 La fabrication de la ville intelligente : Par qui, pour qui ?	13
2.2 Les outils de mise en œuvre de la ville intelligente	15
2.2.1 Les outils méthodologiques : De l'innovation fermée à l'innovation ouverte	15
2.2.2 Les outils technologiques.....	28
CHAPITRE 3 Choix de la problématique et du territoire visé	38
3.1 Introduction.....	38
3.2 Le système alimentaire et la ville	39
3.3 Choix du territoire.....	45
3.4 Usages de l'outil	46
CHAPITRE 4 Élaboration et fonctionnement de l'outil cartographique du système alimentaire.....	49
4.1 Mise en contexte	49
4.2 Élaboration de l'outil cartographique dans le cadre de l'évènement EcohackMTL 2013....	51
4.2.1 Phase d'idéation.....	53
4.2.2 Phase de préparation	59
4.2.3 Phase de conception.....	60
4.2.4 Présentation des projets	61
4.3 Fonctionnement de l'outil cartographique du système alimentaire.....	62
4.4 Difficultés rencontrées.....	65
4.5 Développements futurs.....	66
CONCLUSION	67
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	70

LISTE DES TABLEAUX, FIGURES ET PHOTOGRAPHIES

TABLEAUX

Tableau 1. Quelques définitions de la ville intelligente	9
Tableau 2. Caractéristiques de la ville intelligente	11
Tableau 3. Dimensions du développement durable en lien avec les objectifs de la ville intelligente	12
Tableau 4. Définition des quatre types d'innovation	16
Tableau 5. Thèmes abordés et outils développés par les équipes gagnantes lors des hackathons OPEN Glasgow.....	28
Tableau 6. Quelques exemples d'outils pouvant potentiellement être utilisés pour rendre les villes plus intelligentes du point de vue technique.....	31
Tableau 7. Importance du système alimentaire en planification des services et infrastructures urbains.....	40
Tableau 8. Orientations et axes de développement du Plan de développement d'un système alimentaire équitable et durable de la collectivité montréalaise (SAM 2025).....	43
Tableau 9. Usages potentiels de l'outil en lien avec les orientations du SAM 2025.....	48
Tableau 10. Description des quatre axes de la stratégie Montréal, ville intelligente et numérique 2014.....	50
Tableau 11. Liste des catégories et sous-catégories de l'outil élaboré lors d'écohackMTL 2013.....	58
Tableau 12. Description des projets gagnants lors de l'évènement Écohack2013.....	62

FIGURES

Figure 1. Représentation schématique de l'innovation fermée.....	17
Figure 2. Représentation schématique de l'innovation ouverte.....	17
Figure 3. Représentation schématique des étapes principales d'un <i>hackathon</i>	25
Figure 4. Interface de l'application mobile <i>Fix my street</i>	37
Figure 6. Représentation schématique du système alimentaire.....	39
Figure 7. Représentation cartographique des commerces en alimentation intégrée dans l'évaluation du système alimentaire de la ville de Calgary.....	55
Figure 8. Interface de l'outil cartographique du système alimentaire de l'État du Maryland aux États-Unis	56
Figure 9. Représentation schématique de la page d'accueil de l'outil cartographique.....	63
Figure 10. Représentation schématique de l'interface présentant les points d'intérêt reliés avec la catégorie « consommation » et la sous-catégorie « Boucherie ».....	63
Figure 11. Représentation schématique présentant les informations précises d'un des points d'intérêt «boucherie».....	64

PHOTOGRAPHIES

Photo 1. Publicité du hackathon affichée sur une colonne Morris dans la ville de Glasgow	27
Photo 2. Système interactif d'éclairage public.....	34
Photo 3. Les équipes à l'œuvre lors d'EcohackMTL 2013 à la Maison du développement durable de Montréal	61

INTRODUCTION

La ville intelligente est, depuis quelques années, un concept qui alimente le discours de nombreux élus municipaux lorsqu'il est question d'enjeux de croissance, d'efficacité et de prospérité des villes de demain (Hollands, 2014). Tant dans les pays industrialisés que dans les pays émergents, il ne se passe plus une semaine sans qu'une ville annonce son intention de devenir « intelligente ». Et la ville de Montréal ne fait pas figure à part, et a annoncé, en mars 2014, la création de son bureau « ville intelligente et numérique »¹.

De façon simplifiée, ce concept consiste à utiliser les technologies de l'information et des communications (TIC) afin de répondre aux enjeux environnementaux, sociaux et économiques que pose la croissance des villes. Entre autres, il s'agit d'utiliser ces technologies afin d'améliorer l'efficacité et la qualité des services publics tout en diminuant leurs coûts et en concrétisant un modèle de développement durable (Bakici *et al.*, 2013, De Santis *et al.*, 2014, Nam et Pardo, 2011, Attour et Rallet, 2014, Caragliu *et al.*, 2009).

Apparu vers à la fin des années 90, le concept de ville intelligente a rapidement été saisi par un certain nombre d'entreprises multinationales œuvrant dans le domaine des TIC qui ont grandement contribué à sa diffusion et à son développement (Vanolo, 2013). En 2011, la multinationale IBM a d'ailleurs enregistré la marque de commerce « *Smarter Cities* », ce qui constitue un point tournant dans la lutte de visibilité auxquelles les entreprises des TIC se sont livrées. L'entreprise est aujourd'hui un acteur de premier plan dans le développement des systèmes supportant les villes intelligentes, plus spécifiquement des systèmes de collecte de données, de gestion de la sécurité, de gestion des transports collectifs et de distribution de l'énergie. Aujourd'hui, ces systèmes sont utilisés dans plusieurs grandes villes à travers le monde, notamment à New York, Madrid et Chicago (Vonolo, 2013).

¹Source:http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=5798,42657625&_dad=portal&_schema=PORTAL&id=22557

Cette appropriation par le milieu des affaires a, selon quelques auteurs, contribué à la perception limitée que l'on a du concept et sa définition ne fait toujours pas consensus dans la communauté scientifique (Hollands, 2014; Vanolo 2013).

C'est donc dans l'objectif de clarifier le concept de ville intelligente et de mieux comprendre la portée des outils qui sont actuellement disponibles pour la mettre en œuvre que ce travail a été réalisé. Ainsi, à travers une revue de la littérature, le premier chapitre vise à explorer les différentes définitions qui sont actuellement données au concept. Dans le deuxième chapitre, nous abordons quelques-uns des outils méthodologiques et technologiques qui pourraient être utilisés dans l'objectif de rendre les villes plus intelligentes. Dans le troisième chapitre, nous présentons plus concrètement l'utilité d'un de ces outils, la cartographie 2.0, en termes de vecteur de production de connaissances et de soutien à la participation citoyenne et au développement social. Nous présentons notamment les différentes étapes menant à la conception d'une telle cartographie et quelques exemples d'usage de celle-ci. Nous terminons le travail en discutant de quelques enjeux et recommandations pour la mise en œuvre de la ville intelligente.

CHAPITRE 1 Exploration du concept de la ville intelligente

1.1 Représentations et définitions

Abondamment repris par les médias et dans les stratégies marketing afin de positionner les villes sur l'échiquier mondial, le concept de la ville intelligente se présente comme étant une des avenues à emprunter afin de répondre aux défis qu'attendent les villes au courant du 21^e siècle.

Tout d'abord, il convient de tracer brièvement quelques significations du terme « intelligent » (traduction du terme « smart »). Nam et Pardo (2011) en distinguent trois. La première relève du domaine du marketing et désigne plus spécifiquement que l'objet en question est convivial et conçu selon une approche centrée sur l'utilisateur. La deuxième relève du domaine de la planification urbaine et comporte des dimensions stratégiques, normatives et idéologiques. Ainsi, les institutions publiques s'approprient cette notion afin de distinguer leurs politiques et leurs programmes afin d'atteindre des objectifs du développement qu'elles considèrent durable. La troisième relève du domaine des technologies de l'information et implique le principe de « l'informatique autonome », plus communément appelé « l'intelligence artificielle ». Ainsi, les maisons intelligentes, les aéroports intelligents, les hôpitaux intelligents ou les universités intelligentes sont considérés comme étant des infrastructures équipées de dispositifs tels que des senseurs et des terminaux mobiles, dans le but de contrôler certaines actions à distance et d'automatiser des processus, notamment administratifs.

Pour certains auteurs, le terme anglophone « *smart city* » tire une part de son origine du courant urbanistique américain « *smart growth* » (Hollands, 2008; Vanolo, 2013). En quelques mots, les grandes lignes de ce courant sont d'améliorer la qualité de vie et les fonctions urbaines en limitant notamment l'étalement urbain, l'urbanisation des terres agricoles et les formes de développement conçues en fonction de l'automobile et de l'individualisme (Daniels, 2001; Vanolo, 2013). Ce courant positionne donc le « bon » développement de la ville versus le « mauvais ». Et à l'instar de celui-ci, le concept de

ville intelligente réfère aussi à l'amélioration des fonctions urbaines et des services offerts à la population, mais dans ce cas, en faisant appel aux TIC.

Tel que soulevé en introduction, les définitions données au concept de « ville intelligente » sont multiples. Le terme est souvent utilisé à tort et à travers pour désigner des concepts variés, et parfois même utilisé de manière interchangeable avec les termes « digitale », « numérique », « connectée », etc. Ainsi, la ville intelligente est un concept flou qui ne possède ni de modèles ni définitions uniques.

Dans les paragraphes qui suivent, nous explorons la diversité des représentations qui sont données au concept de la ville intelligente. Ensuite, nous abordons le modèle de la ville intelligente le plus utilisé par les municipalités qui se sont engagées dans cette voie et qui été développé par Giffinger (2007).

À travers une revue de la littérature, Hollands (2008) relève trois tendances principales en ce qui concerne les représentations qui sont données à la ville intelligente et qui ont conduit à l'élaboration de plusieurs définitions. Ces dernières sont présentées au tableau 1. La première est techno-centriste et positiviste, c'est-à-dire qu'elle soutient que la gestion des infrastructures urbaines basée sur l'utilisation des technologies de l'information offrirait une plus grande efficacité en termes de prestation de services municipaux (Roche, 2014). Selon cette représentation, une ville devient « intelligente » lorsqu'elle peut croiser et centraliser des données et utiliser des processus technologiques afin d'optimiser le fonctionnement de l'ensemble des services urbains dans une perspective, notamment, d'économie d'énergie et d'amélioration des services fournis aux habitants (Hollands, 2008). C'est notamment cette représentation que Washburn *et al.* (2010) et Hall (2000) ont adopté. Ils définissent la ville intelligente comme étant l'utilisation des technologies numériques et de l'information dans les différentes infrastructures (routes, ponts, aéroports, etc.) et services de la ville (administratifs, de santé et de sécurité publique, immobiliers et de transport en commun) afin de les rendre plus interconnectés, optimisés et efficaces (Tableau. 1).

La deuxième est centrée sur l'économie et l'entrepreneuriat. Plus spécifiquement, l'emphase est mise sur l'attraction et la rétention des entreprises œuvrant dans le

développement des TIC, des arts numériques (création, production et diffusion artistiques) et autres médias digitaux (animations et jeux vidéo, design graphique, médias sociaux, etc.), ainsi que de leurs employés qu'Hollands (2008) nomme « la classe créative ». Les promoteurs de cette vision expliquent que la ville intelligente est caractérisée par une économie dynamique pour deux raisons. D'une part, le fait de faire la promotion du label « ville intelligente » pourrait, selon cette vision, attirer des entreprises et la classe créative à venir s'y établir. D'autre part, leur présence et leur proximité (par exemple en les regroupant géographiquement en « grappes ») favoriseraient l'innovation de produits et services dont bénéficieraient tant la ville que les entreprises (Hollands, 2008). Ces notions ont abondamment été abordées dans le concept de ville créative et de classe créative (Florida, 2002), qu'Hollands (2008) considère comme étant apparentés au concept de ville intelligente.

La troisième, celle proposée par Hollands (2008) lui-même, est progressiste, c'est-à-dire qu'elle place l'humain à l'avant-plan plutôt que de penser que les technologies numériques peuvent à elles seules transformer et améliorer les villes. Plus spécifiquement, Hollands (2008) propose qu'une ville serait intelligente lorsque les technologies de l'information et numériques seraient utilisées dans le but d'éduquer, de mobiliser et d'encourager les citoyens à s'investir dans les débats politiques entourant l'avenir de leur milieu de vie (Hollands, 2008). Caragliu *et al.* 2009 souligne que la ville deviendrait intelligente lorsque les investissements faits en termes sociaux (institutionnel et humain) et techniques (infrastructures technologiques) permettraient de favoriser un développement durable et d'améliorer la qualité de vie de ses résidents (Caragliu *et al.*, 2009) (Tableau 1). Ainsi, pour cette dernière représentation de la ville intelligente, l'infrastructure technologique est essentielle, mais elle n'est pas suffisante.

Komninos (2013) propose une vision hybride qui s'apparente à la représentation progressiste d'Hollands (2008). Il considère que les villes intelligentes sont des territoires qui possèdent une forte capacité d'innovation et d'apprentissage et qu'elles sont fondées sur la base de la créativité de leur communauté et de leurs institutions (Tableau 1). De plus, la ville intelligente possède des infrastructures technologiques (numérique, digitale, etc.) afin de communiquer, de faciliter les collaborations et la participation citoyenne et

d'optimiser ses processus de gestion et de prestation des services municipaux. Selon cette vision, les infrastructures technologiques permettraient notamment de collecter des quantités colossales d'information, produites et traitées en temps réel, pour ensuite les mettre à la disposition des personnes qui utilisent les services et exercent leurs activités dans la ville afin de faciliter leur prise de décision (Komninos, 2013). De plus, selon Komninos (2013) et Harisson et Donnelly (2011) la ville intelligente travaille sur l'intelligence collective, « *une intelligence partagée ou intelligence de groupe qui résulte de la collaboration et de la compétition des individus²* », c'est-à-dire qu'elle serait capable d'inclure les citoyens dans les processus d'innovation et de transformation de la ville (Tableau 1).

Comme le mentionnent Attour et Rallet (2014 : p.12) ces représentations de la ville intelligente sont normatives : « *une ville compétitive, environnementalement vertueuse, démocratiquement participative, énergétiquement économe, soucieuse de la qualité de vie de ses habitants...* ». Les auteurs soulignent que ces définitions n'ont en vérité qu'un objectif, soit de créer des classements afin de générer un effet d'attraction de la ville « la plus intelligente » tout comme il y a eu les villes dites « créatives », les « green cities » et les « technopoles ».

Tableau 1. Quelques définitions de la ville intelligente (Pelchat, 2014)

Représentations et définitions de la ville intelligente	Auteurs
« A city that monitors and integrates conditions of all of its critical infrastructures, including roads, bridges, tunnels, rails, subways, airports, seaports, communications, water, power, even major buildings, can better optimize its resources, plan its preventive maintenance activities, and monitor security aspects while maximizing services to its citizen. »	Hall (2000)
« A city well performing in a forward-looking way in economy, people, governance, mobility, environment, and living, built on the smart combination of endowments and activities of self-decisive, independent and aware citizens. »	Giffinger (2007)
« A city connecting the physical infrastructure, the IT infrastructure, the social infrastructure, and the business infrastructure to leverage the collective intelligence of the city. »	Harisson et Donnelly, (2011)
« The use of smart computing technologies to make the critical infrastructure components and services of a city -which include city administration,	Washburn <i>et al.</i> (2010)

² Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Intelligence_collective, Consulté le 30 septembre 2014

education, healthcare, public safety, real estate, transportation, and utilities-more intelligent, interconnected, and efficient. »

« a city is smart when investments in human and social capital and traditional (transport) and modern (ICT) communication infrastructure fuel sustainable economic growth and a high quality of life, with a wise management of natural resources, through participatory governance. » Caragliu *et al.* 2009

« une ville compétitive, environnementalement vertueuse, démocratiquement participative, énergétiquement économe, soucieuse de la qualité de vie de ses habitants » Attour et Rallet, 2014

« an area with high capacity for learning and innovation, that is constructed based on the creativity of its community, its institutions and its digital infrastructure for communication and knowledge management. » Kominos (2006)

Se basant sur une définition et sur une représentation normative, Giffinger (2007) a développé un modèle de la ville intelligente dans lequel les villes peuvent être notées et classées d'après six critères principaux : l'économie intelligente, les citoyens intelligents, la gouvernance intelligente, la mobilité intelligente, l'environnement intelligent et le mode de vie intelligent.

Le premier critère, l'économie intelligente (*smart economy*), réfère à la compétitivité globale de la ville, notamment grâce à son approche innovante en matière de recherche et développement (R&D), de flexibilité du marché du travail, des possibilités d'entrepreneuriat et du leadership de la ville au niveau national et international. Le deuxième critère, les « citoyens intelligents » (*smart people*), réfère à l'accessibilité à une éducation de qualité pour l'ensemble des citoyens, la qualité des interactions sociales, la diversité culturelle, l'ouverture d'esprit et le niveau de participation citoyenne. Le troisième critère, la « gouvernance intelligente » (*smart governance*), fait référence à un système de gouvernance transparent qui favorise la participation des citoyens dans la prise de décision. L'infrastructure des TIC sert notamment à éliminer les obstacles liés à la communication et à la collaboration en mettant notamment à la disposition des citoyens toutes les données concernant la gestion de leur ville. Le quatrième critère, la « mobilité intelligente » (*smart mobility*), préconise les systèmes de transport (des personnes et des biens) plus efficaces notamment via l'utilisation des TIC et la promotion des transports actifs et collectif. Le cinquième critère, « l'environnement intelligent » (*smart*

environment), souligne l'importance de la gestion et de la protection des ressources naturelles et de la planification urbaine durable. Il réfère notamment, via l'intégration des TIC, à la réduction de la pollution, à la protection de l'environnement naturel et à la réduction de la consommation d'énergie. Le sixième critère, le « mode de vie intelligent » (*smart living*), concerne la qualité de vie des citoyens, notamment en offrant un cadre de vie sain et sécuritaire. Il réfère à l'accès aux services sociaux, de santé et établissements culturels ainsi qu'à la gestion de ces services via les TIC.

Ces critères comportent, à leur tour, plusieurs indicateurs. Ceux-ci sont présentés au tableau 2. Les villes peuvent donc être classées, à l'aide d'indicateurs, selon leur performance dans chacun de ces critères pour ensuite obtenir une note globale.

Tableau 2. Caractéristiques de la ville intelligente (traduit librement de Giffinger et al., 2007)

<p>Économie intelligente (compétitivité)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Esprit innovateur ▪ Entrepreneuriat ▪ Productivité et flexibilité du marché du travail ▪ Ancrage international ▪ Capacité de transformation 	<p>Citoyens intelligents (capital humain et social)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveau de qualification ▪ Capacité d'apprentissage ▪ Diversité sociale et culturelle ▪ Créativité ▪ Ouverture d'esprit ▪ Participation et engagement
<p>Gouvernance intelligente (participation)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Participation dans la prise de décision ▪ Services sociaux et publics ▪ Gouvernance transparente ▪ Stratégies et perspectives politiques 	<p>Mobilité intelligente (Transport et TIC)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Accessibilité locale ▪ Accessibilité universelle ▪ Disponibilité des infrastructures TIC ▪ Systèmes de transport durables, innovants et sécuritaires
<p>Environnement intelligent (ressources naturelles)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Attractivité de l'environnement naturel ▪ Diminution de la pollution ▪ Protection de l'environnement ▪ Gestion durable des ressources 	<p>Mode de vie intelligent (qualité de vie)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Équipements culturels ▪ Santé ▪ Sécurité ▪ Qualité de l'habitation ▪ Établissements d'enseignement ▪ Attractivité touristique ▪ Cohésion sociale

Bien que les définitions divergent sur plusieurs points, le concept de ville intelligente est généralement présenté comme étant une piste de solution permettant de concrétiser certains aspects des quatre dimensions du développement durable (économique,

environnemental, social et gouvernance). Et certains aspects des définitions et représentations de la ville intelligente font, de façon générale, consensus (Tableau 3). Au niveau économique, il s'agit de stimuler l'innovation dans le secteur des TIC, notamment en attirant les entreprises œuvrant dans ce domaine et en favorisant les collaborations entre celles-ci et le secteur public. Pour les villes, il s'agit entre autres de stimuler la création de nouveaux produits et services relevant des TIC afin d'optimiser la prestation des services municipaux. L'optimisation permet ainsi de diminuer les coûts « économiques », mais aussi environnementaux, notamment par l'amélioration de la gestion des ressources, la diminution de la consommation d'énergie et de l'émission de substances polluantes et de gaz à effet de serre. L'aspect social n'est pas présent dans toutes les représentations de la ville intelligente, mais dans les cas où il l'est, c'est surtout dans l'optique d'améliorer la qualité de vie des résidents, notamment en termes d'accessibilité aux infrastructures et aux services urbains. Finalement, l'aspect de gouvernance fait aussi généralement consensus dans le sens où il est question de rendre la gestion municipale plus transparente et de favoriser la participation des citoyens à différentes instances.

Tableau 3. Dimensions du développement durable en lien avec les objectifs de la ville intelligente (Pelchat, 2014)

Dimensions du DD	Objectifs de la ville intelligente faisant généralement consensus
Économique	<ul style="list-style-type: none"> • Stimuler l'innovation et la création de nouveaux produits et services, notamment, mais pas exclusivement, dans le secteur des TIC. • Favoriser la création et la rétention des entreprises des secteurs des TIC, des arts numériques et autres médias digitaux. • Diminuer les coûts d'opération et d'entretien des infrastructures et services urbains.
Environnemental	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer la gestion des ressources, réduire la consommation d'énergie et les émissions de substances polluantes/gaz à effet de serre
Social	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer la qualité de vie de ses résidents notamment en utilisant la technologie pour favoriser l'accessibilité aux infrastructures et services urbains.
Gouvernance	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser la participation des citoyens aux débats publics et la transparence au sein des instances décisionnelles.

Ainsi, la ville intelligente se présente comme un méta-outil de mise en œuvre du développement durable, qui est lui-même composé de plusieurs outils de mise en œuvre, tant méthodologiques que technologiques. Dans le chapitre suivant, nous explorons quelques-uns de ceux-ci à travers des exemples concrets de leur utilisation.

CHAPITRE 2 La boîte à outils de la ville intelligente

2.1 La fabrication de la ville intelligente : Par qui, pour qui ?

Ces différentes visions de la ville intelligente nous mènent à nous poser une première question: comment fait-on pour rendre une ville plus intelligente ? Raphaël Suire (2014)³ suggère trois voies que l'on peut emprunter : la première, où le citoyen est au service de la ville intelligente, la deuxième, où la ville intelligente est au service des citoyens, et la troisième, où la ville intelligente est fabriquée avec tous les acteurs, soient le secteur privé, le secteur public et les citoyens (Suire, 2014).

Dans le premier cas, les entreprises privées ou publiques sont chargées de collecter et d'organiser les données dans le but notamment d'optimiser la prestation des services municipaux afin d'obtenir des gains de performance. Afin d'illustrer ce premier cas, prenons la fonction « trafic » du service *Google Map*. Au lieu de construire un réseau coûteux de capteurs le long des autoroutes afin de connaître en temps réel les conditions routières (congestion), *Google* interroge les dispositifs mobiles des conducteurs (téléphones intelligents) qui révèlent en temps réel où la circulation est fluide, ralentie ou arrêtée (Ratti et Townsend, 2011). Dans ce cas, le citoyen devient un coproducteur de données. L'information est ensuite retransmise aux conducteurs via l'application *Google Map* en montrant, par une légende de trois couleurs, où la circulation est fluide (en vert), ralentie (en jaune) et arrêtée (en rouge). Ces données permettent aux utilisateurs de voir le réseau routier en temps réel, d'anticiper le temps pour se rendre du point A au point B et de trouver des chemins alternatifs en cas de congestion. Concernant ce premier cas, quelques enjeux peuvent être soulevés. Le premier, soulevé par Suire (2014) est que bien que les données soient anonymisées, il est possible de « *reconstruire la trajectoire et le quotidien de chacun* », et par le fait même, récolter des informations sur les usagers de la ville et leurs pratiques ce qui pose évidemment des questions au niveau de la protection de la vie privée, puisque ces informations pourraient être utilisées par des tierces parties,

³ Source : <http://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/cercle-100635-la-ville-intelligente-en-bonne-intelligence-1014409.php#xtor%3DCS1-33>, Consulté le 24 juin 2014.

notamment par des entreprises de publicité. Le deuxième enjeu, soulevé par plusieurs auteurs (Hollands, 2008; Townsend, 2013; Soderstrom *et al.*, 2014) est la prédominance de quelques multinationales (IBM, Sisco, Siemens) dans la mise en œuvre de la ville intelligente. Ces auteurs considèrent que le concept est plutôt un outil stratégique utilisé dans l'objectif d'acquérir une position dominante dans le marché.

Dans le deuxième cas, la ville intelligente est au service des citoyens, il s'agit de « *coconstruire les services dont les citoyens peuvent avoir besoin en libérant et ouvrant massivement les données sur l'utilisation des infrastructures et des services de la ville* » (Suire, 2014). Il s'agit donc de démocratiser l'utilisation des données qui étaient auparavant réservées aux experts (fonctionnaires et autres professionnels qui travaillent pour la collectivité). Bien que l'ouverture des données au public représente une opportunité d'innovation, elle comporte plusieurs enjeux. Premièrement, il s'agirait d'un profond changement de culture puisque, pour favoriser les croisements de données provenant de différentes sources (couramment intitulés « *mashup* »), il faudrait décloisonner les services municipaux, ce qui constitue un défi de taille. Deuxièmement, l'ouverture des données pourrait entraîner une multiplication de micro-services ou, en reprenant les mots de l'auteur, une « *balkanisation des services produits* ». Par exemple, concernant les applications web, leur multiplication fait en sorte que les meilleures sont noyées dans un océan d'applications médiocres. Enfin, l'accès aux données pourrait être limité dû à la fracture numérique entre ceux qui maîtrisent leur utilisation et ceux qui ne la maîtrisent pas. Ainsi, jusqu'à quel point cela la rend transparente si la plupart des citoyens ne peuvent comprendre ces données et se les approprier ?

Le troisième chemin proposé par Suire (2014) est que la ville intelligente se fabrique avec tous les acteurs (entreprises privées, ville et autres institutions publiques, groupes communautaires et citoyens). Et selon Komninos (2013) et d'Harisson et Donnelly (2011), c'est ce choix qui ferait le plus appel à l'intelligence collective en favorisant davantage l'innovation et la participation citoyenne. Celui-ci nécessiterait l'ouverture de plusieurs ensembles de données publiques et privées, et cela suscite plusieurs questions sur leur appropriation, leur utilisation et leur utilité. Notamment, est-ce que la donnée

brute a une valeur monétaire? Pourquoi le citoyen (qui a déjà financé l'acquisition des données) devrait-il payer une deuxième fois pour leur mise à disposition ? Aussi, qu'est-ce qu'une donnée utile ? Est-ce une donnée qui permet de faire des applications mobiles, rentables, populaires, etc. ? Quels processus peut-on mettre en œuvre pour rendre ces données plus « digestes » pour les citoyens et ainsi favoriser leur appropriation, et ultimement pour créer de nouveaux produits et services afin de rendre la ville plus intelligente ?

Afin d'entamer une réflexion sur ces sujets, la question qui guidera le chapitre suivant est donc : quels sont les outils méthodologiques et technologiques qui peuvent être utilisés afin de rendre les villes plus intelligentes ? La section qui suit vise à dresser un portrait de ces principaux outils en illustrant notamment leur utilité en gestion des infrastructures et services urbains.

2.2 Les outils de mise en œuvre de la ville intelligente

Afin de mettre en œuvre ces représentations de la ville intelligente, deux catégories d'outils se distinguent dans la littérature. D'une part, les méthodes et les façons de faire pour élaborer et mettre en œuvre des nouvelles technologies dans la ville (les outils méthodologiques) et, d'autre part, les technologies elles-mêmes, c'est-à-dire les infrastructures, les capteurs et les applications qui permettent de communiquer, d'accéder aux différentes sources d'information, d'emmagasiner, de manipuler, de produire et de transmettre l'information sous toutes les formes, tout en automatisant ces processus.

2.2.1 Les outils méthodologiques : De l'innovation fermée à l'innovation ouverte

Que les nouveaux outils soient issus des technologies numériques ou non, la base de leur développement repose sur l'innovation. Le Manuel d'Oslo (OECD, 2005) nous renseigne sur les différents types d'innovation et en distingue quatre : les innovations de produit, les innovations de procédé, les innovations de commercialisation et les innovations

d'organisation (Tableau 4). Pour l'ensemble de ces quatre définitions, l'innovation concerne l'introduction d'une nouveauté.

Tableau 4. Définition des quatre types d'innovation (tiré de OECD, 2005)

Types d'innovation	Définition
Innovation de produit	L'introduction d'un bien ou d'un service nouveau. Cette définition inclut les améliorations sensibles des spécifications techniques, des composants et des matières, du logiciel intégré, de la convivialité ou autres caractéristiques fonctionnelles.
Innovation de procédé	La mise en œuvre d'une méthode de production ou de distribution nouvelle ou sensiblement améliorée. Cette notion implique des changements significatifs dans les techniques, le matériel et/ou le logiciel.
Innovation de commercialisation	La mise en œuvre d'une nouvelle méthode de commercialisation impliquant des changements significatifs de la conception ou du conditionnement, du placement, de la promotion ou de la tarification d'un produit.
Innovation d'organisation	La mise en œuvre d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures de la firme.

Depuis quelques années, les processus d'innovation ont grandement évolué. Jusque dans les années 1970, les entreprises innovaient presque exclusivement selon un processus dit « fermé », c'est-à-dire que les produits, services, procédés et méthodes étaient développés et souvent mis en œuvre de manière confidentielle afin d'assurer la protection des secrets industriels (Figure 1). Mais comme le souligne Chesbrough (2005), les défis auxquels les villes et les entreprises d'aujourd'hui font face les incitent à innover dans leur manière d'innover (« *innovating innovation* »). Les défis auxquels l'auteur fait référence sont notamment l'émergence et la diffusion rapide des nouvelles technologies, la convergence de certaines industries et l'accélération de la mondialisation (Isckia et Lescop, 2011). Chesbrough (2005) souligne que ces défis font en sorte que les entreprises ne peuvent plus compter seulement sur leurs ressources internes afin d'élaborer et mettre en œuvre une stratégie d'innovation qui soit efficace. Il propose donc que les idées intéressantes puissent être tout autant issues de l'intérieur de l'organisation que de l'extérieur et que celles-ci puissent accéder au marché à partir de l'intérieur ou de l'extérieur de l'entreprise (Isckia et Lescop, 2011). Le modèle qu'il propose se nomme « l'innovation ouverte » et

se situe à l'opposé du spectre de l'innovation par rapport à l'innovation fermée (Figure 2). Ce nouveau modèle propose un véritable changement de paradigme.

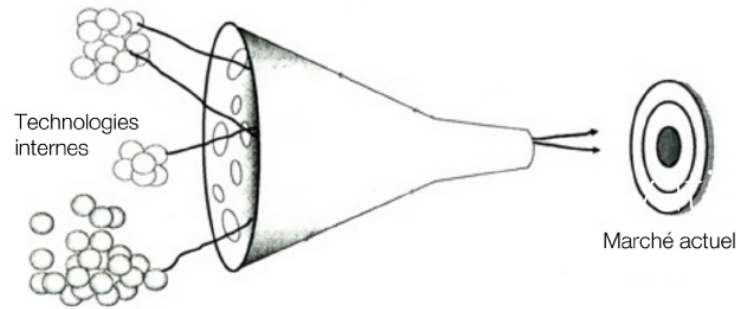


Figure 1. Représentation schématique de l'innovation fermée (Tirée de Chesbrough, 2005)

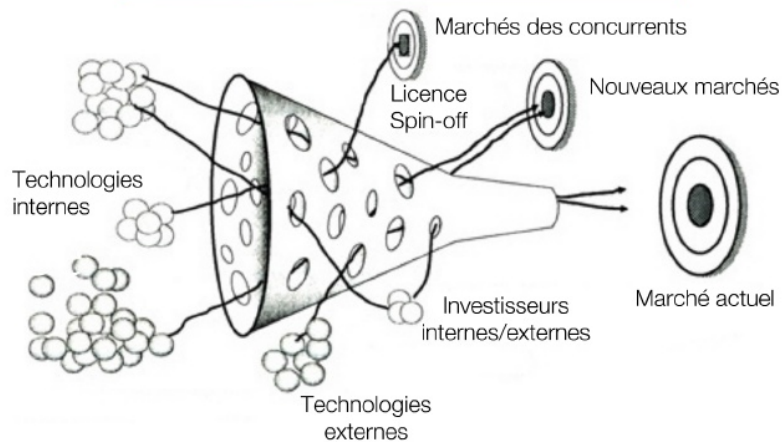


Figure 2. Représentation schématique de l'innovation ouverte (Tirée de Chesbrough, 2005)

Ce modèle n'a pas échappé à la critique. L'une d'elle est que les acteurs principaux sont les entreprises et les instituts de recherche et que l'application de ce modèle a été majoritairement effectuée dans une perspective mercantile (Almirall et Wareham, 2008). En effet, peu d'exemples existent sur l'utilisation de ce modèle dans le secteur public. Or, dans l'optique de fabrication de la ville intelligente, cet aspect ne peut être esquivé.

De plus, quelques problèmes entourant la mise en œuvre de l'innovation ouverte dans le développement de services urbains ont été soulevés par Attour et Rallet (2014). Ceux-ci sont liés à la présence d'une multitude d'acteurs hétérogènes tels que les collectivités locales, les communautés d'utilisateurs, les opérateurs de réseau, les détenteurs de données, les gestionnaires, les entreprises, etc. Le premier problème est le « hold-up », soit la « *crainte que la valeur appropriée par l'acteur soit inférieure à son investissement ou à la valeur qu'en tireront d'autres acteurs* » (Attour et Rallet, 2014, p.9). Le deuxième est le problème « l'œuf et la poule », c'est-à-dire que certains acteurs pourraient hésiter à s'investir dans la production d'un élément de l'écosystème si les autres acteurs ne l'ont pas encore fait.

Ainsi, ce changement de paradigme implique que les acteurs acceptent de partager leur savoir, et plus précisément dans le cas de la ville intelligente, les données. Selon Attour et Rallet (2014; p.9), cela pourrait se faire si la forme d'organisation du partage « *leur donne des garanties sur la propriété des données et le retour monétaire qu'ils en attendent* ». Ça rejoint des inquiétudes relatives aux parties prenantes présentées dans le cadre des trois voies que l'on peut emprunter pour rendre une ville plus intelligente (Suire, 2014, voir chap. 1).

Tout comme le changement de processus d'innovation, notamment dans le secteur des TIC allant d'une forme « fermée » vers une forme « ouverte », le rôle des utilisateurs des TIC s'est également transformé. Notamment, les utilisateurs ont changé progressivement leur rôle passant d'un consommateur de contenu (extraction d'information) vers un collaborateur dans la production de contenu, de sources d'innovation et de résolution de problème (Følstad, 2008). Pour illustrer cette transformation, pensons entre autres aux logiciels et sites internet *Google Earth*, *Youtube*, *Flickr*, *Wikipedia*, *Instagram*, où l'utilisateur collabore activement au contenu en y rattachant des photos, des vidéos, et tout autre type d'informations.

Ces changements dans le rôle de l'utilisateur et l'ouverture du processus d'innovation se sont matérialisés au courant des dernières années notamment avec l'émergence du Web 2.0, du *crowdsourcing* et des logiciels libres. Le Web 2.0 est une tendance dans l'utilisation des technologies de l'Internet et conception de sites Web pour faciliter la

créativité, le partage de l'information, et, plus particulièrement, la collaboration entre les utilisateurs (Dearstyne, 2007). Le *crowdsourcing* est le fait de prendre une tâche traditionnellement effectuée par des employés et de la sous-traiter à un grand groupe défini de personnes sous la forme d'un appel d'offres ouvert (Hempel, 2007). Les motivations des personnes qui s'engagent dans une telle démarche sont très variées, notamment puisque cette activité peut ou non être rémunérée. Les logiciels libres sont par définition des logiciels qui sont « *distribués selon une licence libre* ». C'est-à-dire qu'ils peuvent être « *utilisés, modifiés et redistribués sans restriction par la personne à qui il a été distribué* »⁴.

Ces différentes tendances, méthodes ou processus, témoignent de l'ouverture des processus d'innovation notamment par la considération de l'utilisateur en tant que créateur de valeurs, de produits et de services. Deux méthodes sont de plus en plus employées afin de favoriser l'innovation dans le domaine des infrastructures, des services et du design urbain : les laboratoires vivants et les *hackathons*.

2.2.1.1 Laboratoires vivants : l'utilisateur au cœur de l'innovation

Au cœur la tendance de l'innovation ouverte, d'autres auteurs, notamment Eriksson *et al.*, (2005), Amirall et Wareham (2008) et Pallot *et al.*, (2010) se sont penchés sur une méthodologie, mais cette fois encore plus centrée sur l'utilisateur ou l'utilisateur : les laboratoires vivants, ou plus communément appelés les « *living labs* ». La section suivante vise à explorer les caractéristiques de cette méthodologie.

2.2.1.1.1. Exploration du concept

Le concept de laboratoire vivant est tout aussi polysémique que celui de la ville intelligente. Certains auteurs considèrent ce concept comme étant une méthodologie (Eriksson *et al.*, 2005), une plateforme d'innovation (Pallot *et al.*, 2010), une activité (Amirall et Wareham, 2008) ou un écosystème (ENoLL, 2014). Mais avant de définir

⁴ Source : <https://aful.org/ressources/logiciel-libre>, Consulté le 11 novembre 2014

plus concrètement ce qu'est un laboratoire vivant, un bref historique replaçant l'apparition du concept est effectué.

Ce concept a été exploré et mis en place par un groupe de chercheurs dirigé notamment par William Mitchell, un professeur et chercheur au Massachusetts Institute of Technology (MIT). Mais c'est surtout au milieu des années 2000 que ce concept a pris beaucoup d'ampleur, notamment après la création de l'ENoLL (European Network of Living Labs). L'ENoLL est la fédération internationale des laboratoires vivants accrédités en Europe et dans le monde. Elle a été créée sous la présidence finlandaise de l'Union européenne en 2006. Elle définit le laboratoire vivant comme étant un « *écosystème ouvert porté par l'utilisateur qui engage et motive toutes les parties prenantes à prendre part au processus d'innovation, stimule le codesign et la cocréation de technologies, de produits, de services, d'innovation sociale, crée de nouveaux marchés et permet la transformation de comportements* »⁵(ENoLL, 2014).

Afin que le laboratoire vivant d'une organisation reçoive le label de l'ENoLL, celle-ci doit déposer sa candidature lors de l'ouverture d'un concours. Si l'organisation répond aux critères fixés par l'ENoLL, le statut de membre adhérent est accordé à l'organisme demandeur. Outre les services de promotion, la fédération offre à ses membres la possibilité de participer à ses instances de gouvernance, elle offre des services de développement de projets et aussi des activités de formation. Au moment de la rédaction de ce travail, il y avait eu sept vagues d'accréditation et l'organisme comptait 340 laboratoires vivants certifiés répartis dans cinquante pays (ENoLL, 2014).

Tous les laboratoires vivants certifiés par l'ENoLL ont la caractéristique commune d'inclure les usagers dans le processus d'innovation dans un contexte d'expérimentation réel (Ståhlbröst, 2008). Toutefois, il existe une grande diversité de laboratoires vivants qui opèrent selon des modes différents et sur des sujets aussi variés que la culture et les arts, le développement social, l'environnement, la mobilité, la consommation et l'économie d'énergie, la santé, etc.

⁵ Traduction libre

De façon générale, un laboratoire vivant offre quatre types d'activité (ENoLL, 2014) :

1. Cocréation : codesign avec les usagers et les producteurs (de produits, services, etc.);
2. Exploration : découverte d'usages émergents, de comportements et d'opportunités de marché;
3. Expérimentation : mise en œuvre de scénarios avec la communauté d'usagers notamment en contexte réel;
4. Évaluation : évaluation de concepts, produits et services selon des critères notamment sociaux, ergonomiques, cognitifs et socio-économiques.

Cette méthode, plateforme ou écosystème a aussi la caractéristique de rassembler des personnes dans but de former des partenariats public-privé dans lesquels les entreprises, les chercheurs, les autorités et les citoyens travaillent ensemble pour la création, la validation et le test de nouveaux produits, services et processus dans un contexte réel. Dans le cas de la ville intelligente, ce contexte réel peut être une place, une rue, un quartier, etc. Afin de l'illustrer, l'exemple de Barcelone est brièvement exposé dans les paragraphes suivants (Baciki *et al.*, 2013).

2.2.1.1.2 Exemple d'une initiative de laboratoires vivants pour rendre la ville plus intelligente : laboratoire urbain du 22@Barcelona

Le 22@Barcelona, aussi appelé le « 22@⁶ » ou le « district de l'innovation », est un projet de reconversion du quartier industriel El Poblenou à Barcelone (Figure 3) en un nouveau lieu d'innovation technologique et de développement durable. Le projet vise à transformer une vaste friche industrielle en un quartier dense à la fine pointe de la technologie (en termes d'infrastructures et de services urbains) qui abriterait des entreprises des TIC, des établissements de recherche et des logements. Ce projet s'inscrit dans le plan de la ville intelligente adopté par la municipalité en 2000. Le 22@ est aussi

⁶ Le nom donné au projet provient de l'ancienne désignation « 22a » utilisée par l'administration municipale afin d'identifier les zonages industriels.

une entreprise municipale qui a deux objectifs principaux : consolider le rôle innovateur de la ville et favoriser l'innovation des entreprises.



Figure 3. Emplacement du 22@ Barcelona ⁷

Pour réaliser ces deux objectifs, le programme BUILD (Barcelona Urban Innovation Lab & Dev) a été créé. Ce dernier vise à encourager les entreprises technologiques et les établissements d'enseignement et de recherche à utiliser le 22@ comme laboratoire vivant afin de développer et expérimenter de nouveaux produits et services qui permettront de créer des produits et des services qui serviront tant aux entreprises qu'à la ville (Baciki *et al.*, 2013). En 2013, le 22@ supportait quatorze projets pilotes dans des domaines aussi variés que la collecte de matières résiduelles, l'énergie (compteurs intelligents, panneaux solaires et système de climatisation centralisé) la mobilité (système de vélo partage et bornes de recharge pour voitures électriques), l'éclairage public intelligent et plusieurs autres applications, capteurs et plateformes afin d'optimiser les services urbains (stationnement, humidité du sol, détection du volume de déchets, etc.).

⁷ Source : http://www.22barcelona.com/documentacio/Dossier22@/Dossier22@English_p.pdf, Consulté le 10 décembre 2014.

Ainsi, le quartier de Poblenou est le terrain, c'est-à-dire le laboratoire vivant, dans lequel ces différentes technologies sont déployées et expérimentées par une multitude d'acteurs (administration municipale, entreprises et universités). Ce laboratoire vivant sert à plusieurs objectifs. Notamment, le secteur privé, le secteur public et les universités peuvent tester les technologies qu'ils développent et mettent en œuvre. Le laboratoire vivant du 22@ sert donc de projet-pilote à grande échelle. Les infrastructures qui sont déployées dans le quartier sont entre autres (Ajuntament de Barcelona, 2014) :

- Un nouveau réseau de fibres optiques;
- Un réseau intelligent de distribution d'électricité;
- Un système de climatisation publique centralisée;
- Un système de recueil pneumatique sélectif de déchets.

En conclusion, le 22@ est un des exemples concrets de projets novateurs de la ville de Barcelone qui s'inscrit maintenant comme un leader dans le domaine des villes intelligentes (Baciki *et al.*, 2013). Plusieurs autres projets semblables sont en cours d'élaboration et de mise en œuvre ailleurs dans la ville et à travers le monde, et ceux-ci s'inspirent de l'initiative du 22@.

2.2.1.2 Hackathon : évènement ponctuel d'innovation ouverte

Une autre méthode qui s'inspire du modèle de l'innovation ouverte, mais cette fois qui prend une forme plus ponctuelle et événementielle, est le *hackathon* (aussi appelé *hackfest*). Au moment de la rédaction de ce travail, très peu de littérature était disponible sur le sujet. Néanmoins, cette section vise à explorer le concept et son application afin de contribuer à l'édification d'une ville plus intelligente.

2.2.1.2.1. Exploration du concept

Le mot « *hackathon* » est un mot-valise qui provient de la contraction des mots « hack » (pris au sens d'exploration et d'investigation et non dans le sens de piratage informatique), et de la syllabe « thon » provenant du mot « marathon ». Ce concept peut être défini comme étant une activité ponctuelle d'apprentissage engagé et de cocréation

de prototype (application web et de logiciels) permettant de répondre à un besoin défini. Ce type d'évènement vise à regrouper des programmeurs informatiques, des architectes logiciels, des designers graphiques, des chercheurs universitaires, des entreprises privées et des citoyens, afin qu'ils puissent collaborer à la création d'outils technologiques et numériques (applications, logiciels, etc.) sur une très courte période de temps (Briscoe et Mulligan, 2014). L'inscription à un *hackathon* peut être limitée ou non; il n'existe pas de règles en la matière. Par exemple, une entreprise peut organiser un *hackathon* à l'interne, seulement ouvert à ses employés.

Bien que certains *hackathons* n'aient aucune restriction sur l'objectif à atteindre, outre le fait de développer de nouvelles applications, la plupart de ceux-ci peuvent être groupés au sein de deux grandes catégories. La première catégorie est un *hackathon* centré sur la technologie utilisée (*techno-centric*) et la deuxième est un *hackathon* centré sur le sujet (*focus-centric*) (Briscoe et Mulligan, 2014).

Concernant la première catégorie (*techno-centric*), Briscoe et Mulligan suggèrent trois sous-catégories :

- Application unique (*Single-Application*) : Un *hackathon* qui mise sur l'amélioration d'une seule application. Ces *hackathons* sont surtout populaires pour la création des logiciels libres (open source).
- Type d'application (*Application-Type*) : Ce type de *hackathon* se concentre sur un type d'application. Par exemple, sur le développement d'applications mobiles de jeu ou sur le développement de sites internet.
- Centrée sur une technologie (*Technology-Specific*) : Ce type de *hackathon* utilise un seul langage de programmation (par exemple, JAVASCRIPT, PHP, C++, etc.) ou une interface de programmation (API).

Concernant la deuxième catégorie (*focus-centric*), les mêmes auteurs proposent trois sous-catégories :

- Objectif social (*Socially-Oriented*) : Ce type de *hackathon* vise à répondre à une préoccupation à caractère social. Par exemple, il pourrait s'agir de développer une application pour améliorer un service public (par exemple, le temps d'attente à

- l'urgence, l'éducation, les services de transport, etc.), améliorer l'environnement (protection de l'eau potable, diminution de la pollution de l'air, etc.) ou gérer une crise (catastrophe naturelle, crise humanitaire, etc.).
- Centrée sur un groupe démographique (*Demographic-Specific*) : ces *hackathons* sont destinés aux programmeurs d'un ou de plusieurs groupes démographiques spécifiques, comme les femmes, les étudiants ou les adolescents. L'objectif de ce type de *hackathon* est surtout de favoriser l'inclusion de certains groupes sous-représentés dans le domaine des TIC (par exemple, les déséquilibres entre les sexes), ou d'encourager et de soutenir la prochaine génération de programmeurs.
 - Innovation en entreprise (*Company-Internal*) : certaines entreprises, comme Facebook et Google par exemple, utilisent cette méthodologie pour encourager leurs employés à innover et à créer de nouveaux produits. Un exemple intéressant est la fonction « j'aime » de Facebook qui a été créée lors d'un *hackathon* interne de l'entreprise. De plus en plus d'entreprises privées ont recours à ce type d'activité dans le but de stimuler la créativité de leurs employés.

Trois grandes étapes peuvent caractériser ces événements (Figure 4). La première étape (phase d'idéation) consiste généralement à former les équipes de travail et discuter des concepts et des objectifs que l'outil devrait atteindre. La deuxième étape (phase de préparation) consiste à organiser le travail, notamment en ce qui concerne la recherche ou la construction de bases de données. La troisième étape (phase de conception) consiste à créer l'outil, le programmer. À la fin de l'évènement, les équipes présente le produit créé devant les autres équipes et/ou devant un jury.

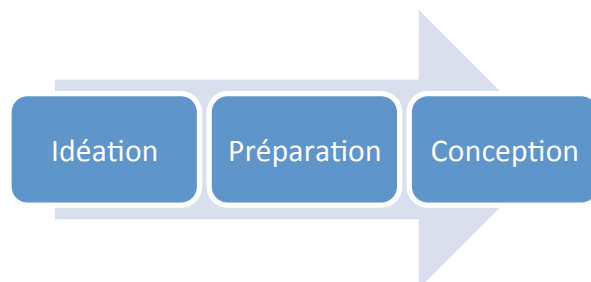


Figure 4. Représentation schématique des étapes principales d'un *hackathon* (Pelchat, 2014)

En somme, les *hackathons* sont des évènements qui stimulent la créativité et l'innovation et qui permettent de faire le pont entre des professionnels de l'informatique, les citoyens, les villes et les établissements d'enseignements et de recherche (Briscoe et Mulligan, 2014). Mais plus encore, puisque les *hackathons* sont des évènements beaucoup plus intensifs que tous autres évènements de réseautage (tant en termes de temps qu'en termes de niveau d'accomplissement), ils sont l'occasion idéale pour établir des connexions significatives avec d'autres professionnels (Briscoe et Mulligan, 2014).

Pour la ville intelligente, la méthode du *hackathon* fait déjà ses preuves. Plusieurs villes se sont approprié le concept pour stimuler la création de nouveaux produits visant à améliorer les services urbains. Dans la prochaine section, nous explorons l'expérience de la ville de Glasgow au Royaume-Uni.

2.2.1.2.1 Exemple d'une initiative de hackathon: Future City | Glasgow

En 2012, l'agence gouvernementale de l'innovation du Royaume-Uni a lancé un appel de projets intitulé « Future Cities » dans lequel les villes de plus de 125 000 habitants étaient invitées à faire une proposition portant sur les TIC et leur utilité afin de rendre leur ville plus intelligente aux niveaux économique et social et environnemental. En 2013, l'agence a accordé un financement de 24 millions de livres sterling à la ville de Glasgow pour mettre en œuvre son projet.

Un des aspects de ce projet, appelé OPEN Glasgow, était d'ouvrir les données de la ville à la population. Et dans l'objectif d'encourager l'utilisation de ces données ouvertes ainsi que le développement de nouvelles applications pour répondre de manière innovante à des enjeux urbains, quatre *hackathons* thématiques de 48 heures ont été organisés. Les thèmes étaient la sécurité publique, l'énergie, la santé et le transport. La promotion de l'évènement s'est fait via les réseaux sociaux (Facebook, Twitter) et aussi par de l'affichage physique sur des colonnes Morris (Photo 1). Une journée avant le *hackathon* les participants inscrits à l'évènement ont été conviés à une séance d'information sur les données ouvertes qui étaient mises à leur disposition. Une soixantaine d'« hackers » ont participé à chacun des quatre *hackathons* (Tableau 5). De plus, quinze mentors et six organisateurs étaient sur place afin d'encadrer l'activité.

Au terme de chacun de ces quatre *hackathons*, les équipes ont présenté leurs prototypes devant un jury formé de six personnes et qui les ont évalués selon cinq critères :

- faisabilité du projet;
- contribution au développement durable de la ville;
- impact positif sur la ville;
- pertinence du projet par rapport au thème;
- utilisation des ensembles de données fournis par OPEN Glasgow.

Quatre prix en argent de 20 000 livres ont été décernés aux équipes gagnantes (Tableau 5) afin que celles-ci poursuivent le développement de leurs applications. De plus, ces équipes seront accompagnées pour trouver de futurs investisseurs dans l'objectif de commercialiser leurs produits.



Photo 1. Publicité du hackathon affichée sur une colonne Morris dans la ville de Glasgow (source : <https://www.facebook.com/open.glasgow/photos>)

Tableau 5. Thèmes abordés et outils développés par les équipes gagnantes lors des hackathons OPEN Glasgow

Thèmes	Nombre d'équipe	Description des projets gagnants
#1 Sécurité publique	11 équipes (45 participants)	Nom du projet: MSGlasgow Plateforme de communication pour les services publics qui permet la transmission de messages courts et concis sur une situation qui touche la sécurité publique. C'est en quelque sorte un système du type « Twitter » personnalisé et local.
#2 Énergie	9 équipes (46 participants)	Nom du projet : Mavericats Système qui suit la consommation d'énergie dans les bâtiments de la Ville de Glasgow.
#3 Santé	10 équipes (nombre de participants non disponible)	Nom du projet : Redlines Pédomètre intelligent qui vise à encourager les jeunes à adopter un mode de vie plus actif.
#4 Transport	13 équipes (nombre de participants non disponible)	Nom du projet : Road Sense Application qui utilise la flotte de véhicules municipaux afin de recueillir des données pour améliorer l'état du réseau routier de la ville (notamment par la détection de nids de poule).

En définitive, ces différentes méthodes, toutes issues du modèle d'innovation ouverte développé par Chesbrough (2005), permettent d'encourager et d'accompagner le l'innovation dans le secteur des TIC de façon générale et le développement d'outils technologiques pour répondre à divers enjeux urbains (environnement, santé publique, sécurité, transport, etc.) en particulier. Dans la section qui suit, nous présentons quelques-uns de ces outils tout en abordant les concepts et les infrastructures nécessaires à leur déploiement.

2.2.2 Les outils technologiques

Dans cette section du travail, nous nous penchons sur la portion « technique » de la vision de la ville intelligente. Plus spécifiquement, nous nous intéressons à la collecte de données notamment par les objets connectés à Internet, mais aussi par les citoyens. Nous expliquons dans un premier temps, ce que sont les objets connectés à Internet et les méga-données ainsi que leur utilité potentielle afin de rendre la ville plus intelligente.

Ensuite, nous nous intéressons à la contribution du citoyen à travers l'outil cartographique 2.0.

2.2.2.1 L'Internet des objets et les méga-données (Big data)

L'Internet des objets est un autre concept qui ne possède pas de définition standard, unifiée et partagée dans la communauté scientifique. Benghozi *et al.*, (2012 : chapitre 1 en ligne) le définit ainsi : *un réseau de réseaux qui permet, via des systèmes d'identification électronique normalisés et unifiés, et des dispositifs mobiles sans fil, d'identifier directement et sans ambiguïté des entités numériques et des objets physiques et ainsi de pouvoir récupérer, stocker, transférer et traiter, sans discontinuité entre les mondes physiques et virtuels, les données s'y rattachant.* De façon très simplifiée, il s'agit d'objets connectés à Internet, contrôlables à distance et capables de communiquer entre eux via l'échange de données entre les mondes physique et virtuel. Dans la littérature, les termes « objets intelligents » et « objets connectés » sont aussi utilisés.

L'Internet des objets représente un domaine en pleine expansion, il n'y a pas une semaine sans une annonce d'un nouvel objet intelligent. Pensons notamment aux téléphones intelligents, aux compteurs intelligents, aux réfrigérateurs intelligents, aux voitures intelligentes, aux thermostats intelligents, etc. De ce fait, les objets devenus « intelligents » collectent et transmettent une quantité massive de données via des capteurs connectés à Internet. Cette augmentation rapide d'objets connectés est notamment due au fait que le stockage de données est aujourd'hui beaucoup plus abordable qu'il ne l'était il y a de ça seulement quelques années. En termes de quantité de données, on parlait récemment de gigaoctets (10^9 octets), aujourd'hui il est plutôt question de petaoctets (10^{15} octets), d'exaoctets (10^{18} octets), et même de zettaoctets (10^{21} octets) (Hamel et Marguerit, 2013). Cette quantité massive de données est appelée « méga-données » ou « Big Data » en anglais.

En plus de l'aspect « volume », les mégadonnées se définissent par d'autres caractéristiques (Kitchin, 2014) :

- Une haute vélocité : il est maintenant devenu possible d'analyser ces données en temps quasi réel;
- une grande variété de données : les analyses peuvent être menées sur plusieurs types de données (en format texte, image, contenu multimédia, etc.), qu'elles soient structurées ou non;
- l'exhaustivité des échantillons : l'infrastructure qui supporte les méga-données permet de capturer des populations entières ($n = \text{tout}$), ou au moins des échantillons beaucoup plus grands que ceux qui étaient utilisés dans des études traditionnelles;
- une haute résolution : les données permettent une très grande précision;
- de nature relationnelle : elles possèdent des champs communs ce qui permet de croiser différents ensembles de données;
- une grande flexibilité : il est relativement facile d'ajouter de nouveaux champs dans les bases de données.

Selon certains auteurs, la connexion, l'intégration et l'analyse des données produites et transmises par ces objets, fournissent une compréhension plus cohérente et intelligente de la ville et qui améliorerait son efficacité et ses performances environnementales (Hancke *et al.* 2013, Townsend, 2013). Plus précisément, ces multiples sources de données peuvent être utilisées afin de mieux représenter, modéliser et prévoir les processus urbains ainsi que simuler les résultats probables des transformations urbaines envisagées (Schaffers *et al.* 2011; Batty *et al.* 2012). En effet, lorsque les données ont été accumulées sur une période de temps, il est non seulement possible de faire des analyses descriptives, mais aussi des analyses prédictives (afin d'obtenir la probabilité qu'un événement X se produise dans le futur), et des analyses prescriptives (afin d'obtenir la probabilité des résultats au temps T_1 d'une décision prise au temps T_0).

Plus spécifiquement pour la ville intelligente, plusieurs chercheurs se penchent sur les possibilités qu'offre l'Internet des objets pour l'édification de la ville intelligente. Basé sur les six dimensions de la ville intelligente proposées par Giffinger (2007) qui sont résumées au tableau 2, le tableau 6 présente quelques exemples d'outils, issus de l'Internet des objets pouvant être utilisés par les villes pour différents services qu'elles

offrent. Certains d'entre eux ont déjà été mis en œuvre dans certaines villes, d'autres sont encore au stade conceptuel. Ces différents exemples représentent une fraction de ce que l'Internet des objets pourra offrir d'ici quelques années.

Tableau 6. Quelques exemples d'outils pouvant potentiellement être utilisés pour rendre les villes plus intelligentes du point de vue technique (Pelchat, 2014).

Dimension	Technologie	Description	Référence
Environnement	Réseau de distribution d'électricité « intelligent » (Smart grid en anglais)	Gestion de la consommation d'énergie, notamment de l'éclairage public en ajustant la luminosité selon les conditions météorologiques	Farhangi (2010)
	Gestion de l'eau (qualité et quantité)	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi en temps réel de la qualité de l'eau potable des aqueducs • Suivi en temps réel des niveaux d'eau des cours d'eau et réservoirs • Mesure de la pression de l'eau dans les systèmes d'aqueduc • Détection des fuites d'eau et des variations de pression • Contrôle à distance des conditions (température, pH, etc.) des piscines municipales • Détection de fuite de produits industriels dans les cours d'eau • Analyses prédictives sur la qualité de l'eau et sur les inondations 	ITU-T (2010)
	Gestion des matières résiduelles	Détection et prédiction de la quantité de déchets dans les conteneurs afin d'optimiser la collecte de matières résiduelles.	Zanella <i>et al.</i> (2014)
	Monitoring de la qualité de l'air	Suivi de la qualité de l'air en temps réel	Zanella <i>et al.</i> (2014)
	Gestion du déneigement	Mesure à distance de la quantité de neige en temps réel	Zanella <i>et al.</i> (2014)
	Suivi de la pollution sonore	Mesure en temps réel de la pollution sonore.	Zanella <i>et al.</i> (2014)
	Gestion centralisée de l'entretien des espaces verts (arrosage, tonte, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi de l'humidité dans le sol (en zone urbaine ou rurale) • Suivi de la croissance des végétaux (par exemple le gazon) 	Neirotti <i>et al.</i> (2014)
	Détection des feux de forêt	Surveillance des gaz de combustion et des conditions propices à la formation de feux de forêts afin de définir des zones d'alerte.	Bayo <i>et al.</i> (2010)

	Prévention et détection des glissements de terrain, avalanche et tremblement de terre	Surveillance des taux d'humidité du sol, des vibrations, de la densité du sol pour détecter les conditions dangereuses.	Wang <i>et al.</i> (2013)
Mobilité	Gestion du trafic	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance du trafic routier • Allocation dynamique des voies de circulation 	Zanella <i>et al.</i> (2014)
	Infomobilité	Information en temps réel des conditions routières et du transport en commun.	Zanella <i>et al.</i> , (2014); Kauber, (2004)
	Stationnement	Surveillance et information en temps réel des places de stationnement libres.	Zanella <i>et al.</i> (2014)
	Logistique	Système permettant d'améliorer l'efficacité du transport logistique de la ville en intégrant notamment les conditions routières et les conditions environnementales.	Neirotti <i>et al.</i> , (2014)
Citoyens	Culture et divertissement	Système permettant d'intégrer l'information sur les activités culturelles, voir même de la diffusion de contenu culturel.	Neirotti <i>et al.</i> , (2014)
	Éducation en ligne	Cours, formation continue et séminaire en ligne.	Steinert <i>et al.</i> (2011)
Gouvernance	e-gouvernance	Digitaliser certaines procédures administratives et développer d'autres méthodes/outils pour faciliter la participation citoyenne via les TIC.	Paskaleva (2013)
	e-democratie	Outils permettant de favoriser la participation citoyenne aux débats sociaux et permettant de supporter certains processus de décision démocratique (ex : vote).	Macintosh et Whyte (2006)
Mode de vie	Édifices intelligents	Regroupe plusieurs dispositifs (internet des objets) permettant de surveiller et de contrôler automatiquement : la température, l'humidité, la ventilation et l'éclairage afin d'économiser de l'énergie.	Neirotti <i>et al.</i> , (2014)
	Système de gestion des services d'urgence	Systèmes de surveillance ou réseaux de services « inter-urgence » visant réduire le temps de réponse d'urgence.	Toppeta (2010)
		Identifie les zones où les délits sont le plus à même de se produire afin d'optimiser l'affectation des ressources.	Hamel et Marguerit (2013)

	E-santé	Systèmes d'information de gestion des services de santé.	Van Landegem (2012)
Économie	e-banking et e-shopping	Systèmes permettant aux citoyens et aux entreprises d'utiliser des méthodes électroniques dans les processus d'affaires.	Toppeta (2010)
	Outils de collaboration à distance	Outils permettant de faciliter la collaboration entre des collègues et pour soutenir les entreprises à surmonter les limites géographiques du travail quotidien. Ces outils visent aussi à augmenter la productivité, diminuer les pertes de temps ainsi que l'empreinte de carbone des entreprises.	ITU-T (2008)

2.2.2.1.1 Exemple de l'Internet des objets en contexte urbain : L'éclairage public intelligent

Plusieurs villes à travers le monde explorent les potentialités de l'Internet des objets afin d'optimiser leur consommation énergétique, notamment à travers les technologies des réseaux intelligents de distribution d'électricité. Le concept de l'éclairage public intelligent est un bon exemple de l'utilité de ce type de technologie en contexte urbain. Par exemple, la ville d'Eindhoven aux Pays-Bas a récemment demandé à l'Intelligent Lighting Institute de l'Eindhoven University of Technology de développer une vision, un système et un plan de mise en œuvre afin de transformer le système d'éclairage urbain de la ville en un système intelligent d'ici 2030⁸. L'objectif est pour le moins ambitieux : concevoir un système dynamique et interactif qui permet d'illuminer les rues de la ville de façon automatique selon plusieurs facteurs.

Le système est dynamique, c'est-à-dire qu'il est possible d'allumer et de tamiser les lampadaires selon la luminosité ambiante, les conditions météorologiques, l'importance du trafic et le passage des piétons. Mais plus encore, le système permet d'informer les autorités publiques de la consommation exacte de chaque lampe et aussi à quel moment l'ampoule doit être remplacée. Cette possibilité de modulation de l'intensité prolonge la

⁸ Source : <http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/eindhoven-smart-lighting/>, Consulté le 16 septembre 2014

durée de vie des lampes et économise de l'énergie. De plus, puisque chaque lampadaire est connecté à un système central, l'organisation de l'entretien est d'autant plus facilitée.

La ville d'Eindhoven pousse un peu plus loin le concept et souhaite rendre l'éclairage public « interactif », c'est-à-dire qu'il serait possible d'adapter la couleur des lampadaires d'une portion de la rue ou d'un quartier, afin de créer une ambiance particulière. La ville souhaite donc aller au-delà de l'économie d'énergie et propose d'utiliser l'éclairage afin de créer des expériences urbaines singulières. En somme, ce type de technologie se base sur des dispositifs qui captent l'information de l'environnement et la traduit en temps réel par une réponse, dans ce cas, l'éclairage (Photo 2).

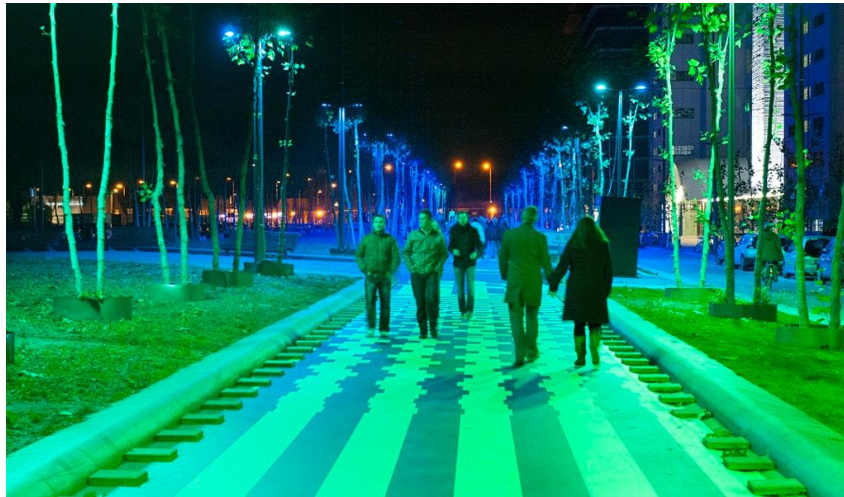


Photo 2. Système interactif d'éclairage public. Un effet ondulatoire est produit lorsque des personnes passent devant les capteurs. Source image: Serge van den Berg/Verse beeldwaren (tiré de theguardian.com)

Outre la possibilité de récolter de l'information de façon automatique via des capteurs connectés, une autre source de données intéresse de plus en plus les chercheurs : les citoyens en tant que « capteurs volontaires » (Kitchin, 2014). Un des outils utilisant ce concept en géographie et en urbanisme est la cartographie 2.0. La section suivante de ce chapitre vise donc à introduire ce concept, dans un premier temps de manière plus théorique et de son apport en matière de gestion des infrastructures urbaines et, dans un deuxième temps, à travers une application pratique.

2.2.2.2 La cartographie à l'ère du Web 2.0

Depuis la mise en ligne de *Google Map*, *Google Earth*, *Wikimapia*, les outils cartographiques se multiplient et se démocratisent progressivement (Roche *et al.*, 2012). Et avec l'arrivée des téléphones intelligents, l'accès à ces outils est d'autant plus facilité. Seulement pour le Québec, le CEFRIO (2014) estimait, en 2013, que le téléphone intelligent était présent chez 53,3 % des adultes, ce qui correspond à une hausse de plus de 10 % par rapport à 2012.

Grâce à ces dispositifs mobiles et connectés à Internet, on assiste à une intensification de l'usage de la cartographie en ligne. Mais plus encore, on assiste aussi à une transformation du rôle de l'utilisateur (Joliveau *et al.*, 2013). En effet, tel que nous l'avons soulevé plus tôt, de consommateurs de contenus géo-localisés (par exemple, les réseaux routiers et de transports en commun, les pistes cyclables, les informations touristiques, les services, etc.), certains utilisateurs passent à collaborateurs dans la production de contenus géographiques (Mericksay et Roche, 2011). Certains auteurs parlent même de « *crowdsourcing* » géographique (Hirt et Roche, 2013), c'est-à-dire que les contenus géographiques ne sont plus exclusivement produits par des experts cartographes, mais par des « *communautés d'utilisateurs – amateurs- plus ou moins structurées* » (Joliveau *et al.*, 2013). Par exemple, les usagers ont la possibilité de géo-référencer plusieurs types de donnée afin de les visualiser sur une cartographie numérique (Joliveau *et al.*, 2013). Cette tendance se nomme le Géoweb 2.0 (ou cartographie 2.0) et s'inscrit dans la mouvance du Web 2.0 (Joliveau *et al.*, 2013).

Mericksay (2013) a identifié trois types d'usage du Géoweb par les gestionnaires des territoires. Le premier est basé sur une logique informationnelle, soit la mise en place d'une cartographie dynamique et interactive qui centraliserait un ensemble de données relatives au territoire et aux projets de planification. Ce premier usage reste unidirectionnel. Le deuxième concerne le signalement aux autorités, c'est-à-dire que le citoyen fait remonter des informations géo-localisées au sujet de problématiques locales (dégradation ou défectuosité du mobilier urbain et des infrastructures, malpropreté, etc.) notamment à l'aide de photographies prises sur les lieux. Ce deuxième usage est bidirectionnel puisque les autorités mettent à disposition des citoyens des outils cartographiques visant à faire

remonter les informations. Le contenu est généré par les utilisateurs. Le troisième usage est destiné à la concertation. Selon Mericksay (2013), les technologies du Geoweb 2.0 sont des outils efficaces pour appuyer et encourager les approches de concertation territoriale et la mobilisation des citoyens. Selon l'auteur, ces technologies permettent non seulement de représenter visuellement une grande quantité d'information sur le territoire et sur les projets, mais elles permettent aussi aux citoyens de « *participer à la création et à l'évaluation des données et de formaliser et donner corps à leurs propositions* » (Mericksay, 2013; p.114). En mettant en place des applications cartographiques simples d'utilisation, les différents acteurs (citoyens, organismes communautaires et institutionnels, etc.) peuvent produire du contenu géographique et formaliser des connaissances locales (Mericksay et Roche, 2011). Ce dernier usage est aussi bidirectionnel.

En somme, la cartographie 2.0 est une technologie très prometteuse en matière de gestion des infrastructures et des services urbains et aussi dans l'objectif de favoriser la participation des citoyens. Plusieurs villes ont d'ores et déjà adopté de tels systèmes et la section suivante présente un de ceux-ci.

2.2.2.2.1 Exemple d'une cartographie 2.0 et de son utilité en gestion des services urbains et travaux publics: Fix my street

Un exemple représentant le deuxième usage précédemment exposé (signalement aux autorités) est l'application *Fix my street* (Figure 5). Contrairement au signalement téléphonique ou via un formulaire électronique, ce type d'interface permet aux citoyens de consulter les signalements faits par d'autres citoyens et qui sont en cours de traitement. Cela éviterait entre autres le traitement de plusieurs appels ou de plusieurs formulaires qui signaleraient le même problème. En retour, le gestionnaire est amené à mettre au courant le citoyen, via la même application, sur les actions qui seront posées. Ainsi, ce type d'application permet de créer un espace de dialogue entre les autorités et les citoyens (Mericksay, 2013).

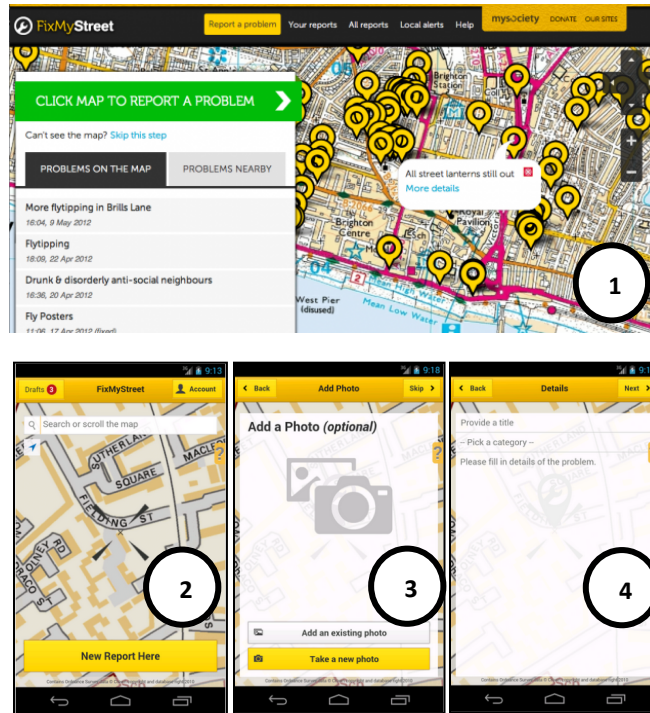


Figure 5. Interface de l'application mobile Fix my street 1 : Vue d'ensemble des différents signalements, 2 : Nouveau signalement, 3 : Ajout de photo, 4 : Description du problème. (Source : www.fixmystreet.com, consulté le 16 septembre 2014)

En sommes, au cours des deux dernières décennies, notre capacité à percevoir le monde physique qui nous entoure et de transmettre ces données en temps réel à l'Internet a connu une expansion rapide. Aussi, nous assistons à une prolifération des outils du Geoweb, et ce, notamment grâce aux téléphones intelligents et aux réseaux de capteurs sans fil. Toutefois, à l'instar d'auteurs qui critiquent le concept de ville intelligente puisqu'elle réfère de manière quasi exclusive à l'amélioration des services, à la diminution des coûts environnementaux et d'opération (Hollands, 2008; Caragliu *et al.* 2009; Komninou, 2013), nous nous demandons ce qu'il en est de l'aspect social de la ville intelligente. Comment les outils explorés dans ce travail pourraient-ils participer à diminuer l'exclusion sociale et à créer des liens entre les citoyens sur des sujets qui les touchent tous ? C'est ce sur quoi porte les deux derniers chapitres de ce travail. Le chapitre 3 introduit la problématique et le territoire d'étude. Le chapitre 4 vise à montrer de manière plus concrète le développement d'un outil cartographique de type 2.0 dans un contexte d'innovation ouverte.

CHAPITRE 3 Choix de la problématique et du territoire visé

3.1 Introduction

Les liens entre développement urbain et approvisionnement alimentaire ne sont pas récents. Même si l'on assiste à un retour des questions alimentaires à l'agenda politique des villes, il est intéressant de se rappeler que les villes antiques sont nées du commerce alimentaire, et jusqu'aux années cinquante, c'est surtout à travers leurs relations avec l'agriculture que les villes ont été définies. Or, « l'âge de agro-industrialisme », né au XIXe siècle mais qui a réellement triomphé au milieu du XXe siècle (Malassi, 1996), a éloigné les lieux de production des lieux de consommation, notamment par le développement des transports et des techniques de réfrigération. Pothukuchi et Kaufman (1998) soulignent que cette transformation a fait en sorte que les citoyens se sont désintéressés du fonctionnement du système alimentaire, c'est-à-dire « *la façon dont les hommes s'organisent pour obtenir et pour consommer leur nourriture* » (Malassi, 1996, p.1). Or, depuis le retour en force de l'agriculture urbaine, l'apparition du mouvement « locavore » (achat local) et la nécessité de comprendre d'où viennent nos aliments réaniment un certain intérêt autour du système alimentaire.

L'objectif de cette section est d'expliquer le choix de la problématique du système alimentaire dans l'élaboration d'un outil cartographique relevant en partie de la ville intelligente. Dans un premier temps, nous définissons ce que nous entendons comme étant le système alimentaire. Ensuite, nous expliquons les raisons pour lesquelles ce système a été longtemps été absent des préoccupations des fonctionnaires municipaux. Nous expliquons ensuite en quoi celui-ci est important dans la planification des services et des infrastructures urbaines, et de façon plus générale, son importance pour la qualité de vie des résidents. À cet effet, nous présentons brièvement le plan du système alimentaire montréalais, élaboré par la Conférence régionale des élus (CRÉ) en concertation avec plusieurs partenaires, lequel a guidé la réflexion sur les usages potentiels de l'outil cartographique. Enfin, nous présentons les raisons qui nous ont

poussés à choisir l'arrondissement Mercier-Hochelaga-Maisonneuve comme territoire d'étude.

3.2 Le système alimentaire et la ville

Le système alimentaire peut être défini comme étant la chaîne d'activités entourant la production, la transformation, la distribution, la consommation et la gestion des déchets alimentaires (Figure 6). De plus, ce système inclut toutes autres activités, institutions et acteurs qui sont associés à cette chaîne d'activité (Pothukuchi et Kaufman, 2000).

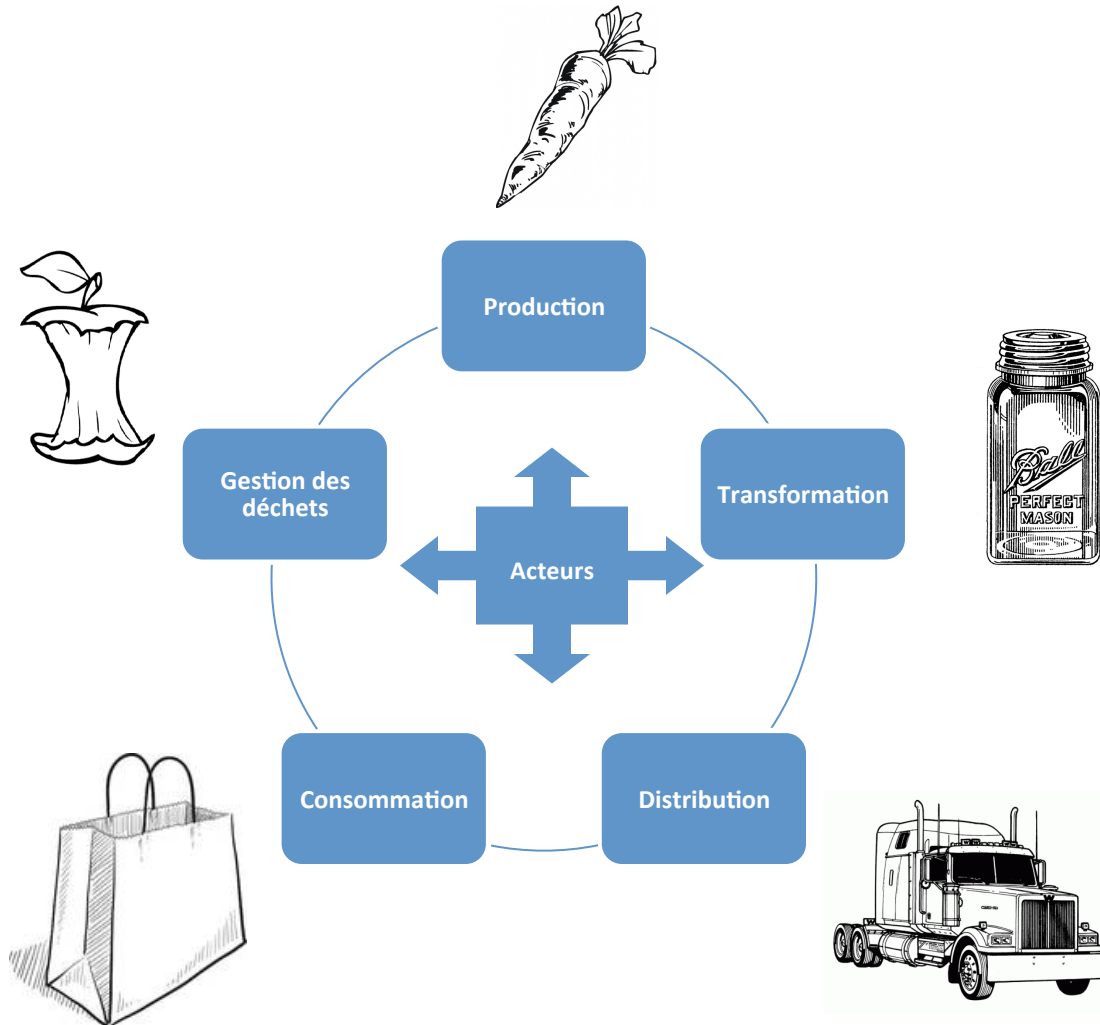


Figure 6. Représentation schématique du système alimentaire (Pelchat, 2014)

Bien que les différents aspects du système alimentaire soient omniprésents dans la vie de tous les citoyens, ce système a longtemps été absent de la liste des préoccupations des urbanistes et aménagistes. Selon les études réalisées par Pothukuchi et Kaufman (2000), les professionnels de l'aménagement ne se sentent pas concernés par le système alimentaire d'une part, parce qu'ils considéreraient que, mise à part la question de la localisation des activités en lien avec les aspects du système, cela ne constitue pas une problématique urbaine, et que cet enjeu n'a pas de lien avec l'environnement bâti. D'autre part, ils argueraient que le système alimentaire est contrôlé presque exclusivement par le secteur privé et par les forces du marché.

Pourtant, Pothukuchi et Kaufman (2000) soulignent plusieurs raisons afin d'expliquer l'importance de cet enjeu dans la planification des infrastructures et des services urbains. Ces dernières sont d'ordre socio-économique, environnemental et de santé publique (Tableau 7).

Tableau 7. Importance du système alimentaire en planification des services et infrastructures urbains (tiré et adapté de Pothukuchi et Kaufman, 2000)

ASPECTS	EXPLICATIONS
Socio-économique	<ul style="list-style-type: none"> • Le secteur de l'alimentation (restaurants, marchés, vente en gros, transformation, distribution etc.) représente une part importante de l'économie d'une ville. <p style="margin-left: 40px;">Par exemple, en 2013, le secteur des services d'hébergement et de restauration représentait 1,8 % de l'activité économique de l'agglomération de Montréal⁹. De plus, le secteur agroalimentaire représente environ 11 % de l'emploi métropolitain total¹⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selon leur revenu, les ménages dépensent de 10 à 40 % de leur revenu en alimentation. • Chez les ménages à faible revenu, moins susceptibles de posséder une voiture, la qualité du système de transport en commun devient un facteur majeur affectant leur capacité à accéder à la nourriture saine et abordable. • Lorsque le logement abordable est rare dans une ville, les habitants les plus pauvres sont plus à risque d'être touchés par l'insécurité alimentaire; le paiement du loyer passe en priorité par rapport aux achats de produits alimentaires. • Un nombre important de résidents urbains de faible revenu dépend de sources de

⁹Source : http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/MTL_STATS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PS_H%C9BERGEMENT%20ET%20SERVICES%20DE%20RESTAURATION.PDF, Consulté le 3 novembre 2014

¹⁰Source : http://pmad.ca/fileadmin/user_upload/periodique/18_Perspective.pdf, Consulté le 3 novembre 2014

nourriture disponibles dans les soupes populaires et les banques alimentaires.

Seulement pour la ville de Montréal, l'organisme Moisson Montréal offre une aide alimentaire à 140 000 personnes par mois (Bilan Faim Québec 2013).

- Environnemental
- **Le gaspillage alimentaire représente une portion significative des déchets que nous produisons.**

Au Canada, on estime que 27 milliards de dollars en aliments trouvent chaque année le chemin des sites d'enfouissement et de compostage sans compter toutes les externalités négatives et autres coûts que cela engendre (gaz à effet de serre, transport routier, pollution de l'air, etc.) (Gooch *et al.*, 2010).
 - Le transport des ménages pour se rendre aux épiceries, marchés et autres magasins d'alimentation contribue de manière importante au volume de transport urbain.
 - La monoculture pratiquée en périphérie des centres urbains est une des principales sources de pollution diffuse de l'eau souterraine et de surface¹¹. L'utilisation de pesticides et d'herbicides peut donc avoir un effet très négatif pour les résidents qui s'approvisionnent en eau potable de ces sources.
- Santé publique
- Plusieurs problèmes de santé sont reliés aux mauvaises habitudes alimentaires. Souvent concentrées dans les zones urbaines, certaines communautés culturelles et les personnes ayant un revenu sous le seuil de la pauvreté sont plus à risque de développer des maladies associées à ces habitudes.
-

Les principes du développement durable adoptés par les villes incitent d'autant plus ces dernières à réfléchir sur l'énergie utilisée pour produire, transformer et transporter les aliments afin de rendre le système plus durable. La Fédération canadienne des municipalités (FCM) définit le système alimentaire durable comme étant « *des réseaux de collaboration qui intègrent la production, la transformation, la distribution et la consommation de produits alimentaires et la gestion des matières résiduelles. Ils visent à accroître la santé environnementale, économique et sociale de la collectivité* »¹². De plus, les problèmes de santé publique reliés à une alimentation déficiente amènent les gouvernements à considérer le système alimentaire au sein de leurs exercices de planification et ce aux différentes échelles territoriales. Par exemple, les municipalités reconnaissent de plus en plus les opportunités que représente le système alimentaire pour améliorer la qualité de vie des résidents. Notamment, celui-ci touche et/ou est touché par

¹¹ Source : <https://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=6A7FB7B2-1>, Consulté le 4 décembre 2014

¹² Source : <http://www.fcm.ca/accueil/programmes/fonds-municipal-vert/sondage-sur-les-syst%C3%A8mes-alimentaires-durables.htm>, Consulté le 4 décembre 2014

l'utilisation du sol, le design urbain, le transport, le développement économique, la gestion des déchets, l'environnement et la santé des résidents.

Pour illustrer l'importance du système alimentaire dans la planification des services et infrastructures urbain, notons quelques éléments clés qui ont été identifiés dans la stratégie de la ville d'Edmonton nommée « Food and Urban Agriculture » (Ville d'Edmonton, 2012).

- Développement économique (développement et la consolidation des commerces et entreprises locales, agri-tourisme, etc.) ;
- Infrastructures (centre de distribution, transformation et entreposage, routes de transport) ;
- Planification de la croissance urbaine (limites des zones urbanisées, densification, intégration de certaines fonctions agricoles) ;
- Utilisation du sol (zonage relié aux activités du système alimentaire, notamment pour l'agriculture urbaine) ;
- Habitation (la conception des logements communautaires en intégrant des équipements collectifs pour la cuisine et pour l'agriculture urbaine);
- Transportation (distribution, entreposage, services alimentaires accessible à pied et/ou en transport collectif);
- Parc et espaces vacants (Festival sur l'alimentation, marché fermiers, jardins communautaires, fermes urbaines) ;
- Gestion des déchets (réduction à la source et compostage) ;
- éducation et ressources communautaires (ateliers, partenariat, développement organisationnel et institutionnel).

Outre l'importance du système alimentaire sur le plan socio-économique, environnemental, sur la santé publique, sur l'aménagement des villes et de façon plus globale sur la qualité de vie, ce thème est d'autant plus pertinent que la conférence régionale des élus de Montréal (CRÉ¹³) travaillait à l'élaboration du *Plan de développement d'un système alimentaire équitable et durable de la collectivité montréalaise- SAM 2025* (Tableau 8).

¹³ La CRÉ de Montréal est un organisme de concertation qui a le mandat de favoriser le développement du territoire qu'elle couvre. Notamment, elle a pour mission de réunir les élus et les partenaires socio-économiques dans le but qu'ils se mobilisent autour d'enjeux de développement concernant l'île de Montréal. Source : <http://credemontreal.qc.ca/>, Consulté le 7 janvier 2015.

Tableau 8. Orientations et axes de développement du Plan de développement d'un système alimentaire équitable et durable de la collectivité montréalaise (SAM 2025) (Tiré et modifié de CRÉ, 2014)

Orientation 1. Enrichir l'offre alimentaire montréalaise

Axe 1 - Diversification des productions

- Développer le potentiel de production alimentaire de l'agglomération de Montréal (préserver les terres, augmenter la culture et diversifier la production)
- Appuyer les projets misant sur l'innovation en termes de diversification et promotion des productions régionales
- Soutenir des projets vers la transformation et la distribution à différentes échelles et adaptés aux besoins des groupes, acteurs et milieux

Axe 2 - Accompagnement des entreprises

- Développer une offre de services unifiée pour soutenir la croissance des entreprises du secteur bioalimentaire et le développement des habiletés stratégiques des entrepreneurs montréalais en alimentation
- Soutenir le positionnement et l'accès des produits aux marchés : promotion de l'achat local, sensibilisation à l'amélioration de l'offre alimentaire saine et participations regroupées
- Soutenir les projets d'entreprises existants souhaitant intégrer les réseaux de distribution nationaux ou internationaux (réseautage et positionnement)

Axe 3 - Circuits et espaces urbains et périurbains

- Faciliter l'implantation de nouveaux espaces et activités d'agriculture urbaine et périurbaine à Montréal afin de multiplier les lieux de production alimentaire saine de proximité
- Reconnaître et promouvoir la multifonctionnalité des agricultures montréalaises à l'échelle régionale et métropolitaine
- Promouvoir l'intégration d'espaces alimentaires dans la planification des nouveaux projets urbains

Orientation 2. Réduire l'empreinte écologique du système alimentaire

Axe 4 - Pertes et gaspillage alimentaires

- Promouvoir la réduction du gaspillage alimentaire en amont (pertes aux champs et quantité de produits transformés) et la réduction des pertes alimentaires en entreprise en favorisant les projets de redistribution ou de revalorisation des aliments hors standards de marché, tout en respectant les règles de salubrité

Axe 5 - Technologies vertes

- Appuyer les projets misant sur l'innovation en termes d'usage de technologies vertes

Axe 6 - Biodiversité et initiatives écoresponsables

- Maintenir les engagements et encourager la mise sur pied de nouvelles initiatives des différents organismes et institutions
- Appuyer les initiatives de production alimentaire écologiquement responsables employant des intrants qui respectent les bonnes pratiques environnementales (impacts) et contribuent à la préservation de la biodiversité urbaine et périurbaine (paysages, corridors naturels, agroforesterie)

Orientation 3. Favoriser l'accès à une saine alimentation

Axe 7 - Accessibilité pour tous

- Développer et consolider une offre alimentaire (tant au niveau de la production, de la transformation que de la distribution) en misant sur les produits régionaux, sains et adaptés aux besoins des hôtels-restaurants-institutions (HRI) montréalais.
- Augmenter l'offre alimentaire saine, variée et à coût abordable dans les lieux publics (événements et installations sportives, culturelles, etc.)
- Appuyer les initiatives qui améliorent l'accès physique (à distance de marche) aux aliments santé dans et autour des milieux de vie à l'échelle de la région de Montréal
- Réaffirmer le rôle des pouvoirs publics dans la préservation des valeurs d'équité et de solidarité du système alimentaire montréalais en lien avec l'accès à une alimentation saine et suffisante pour la population montréalaise à faible revenu
- Contribuer à l'augmentation du pouvoir d'achat de la population montréalaise à faible revenu
- Entreprendre avec le réseau des banques alimentaires, une démarche régionale de sensibilisation des donateurs des banques alimentaires en vue d'améliorer la valeur nutritive des denrées distribuées

Orientation 4. Promouvoir la saine alimentation

Axe 8 - Transfert de connaissances et sensibilisation

- Miser sur l'accès à la connaissance de base (sur la saine alimentation, les habiletés culinaires, l'agriculture, etc.) dans les quartiers
- Sensibiliser et influencer les décideurs pour rendre accessibles les aliments sains dans tous les milieux de vie
- Assurer la qualité des interventions par la formation des intervenants

Axe 9 - Promotion et communication

- Concevoir une campagne de promotion de la saine alimentation, de l'agriculture montréalaise, de la production/consommation locale et de sensibilisation aux pertes en champs, à la surconsommation et au gaspillage alimentaire
- Accompagner la révision des politiques alimentaires institutionnelles par des programmes de formation du personnel
- Soutenir et promouvoir l'innovation et l'exemplarité dans les façons de faire en misant sur la créativité de partenariats nouveaux et de modèles alternatifs
- Promouvoir et influencer les politiques et les mesures de soutien favorisant la saine alimentation

Axe 10 - Diversité communautaire

- Mettre en valeur la richesse de la diversité montréalaise dans les projets en alimentation
- Renforcer les liens, le réseautage et les maillages intercommunautaires à travers une approche inclusive citoyenne

Orientation 5. Renforcer le maillage régional

Axe 11 - Coordination

- Mettre en œuvre le plan d'action SAM 2025 (priorités, réalisation, suivi et évaluation)

Axe 12 - Mobilisation

- Mobiliser le réseau régional et supralocal d'acteurs/partenaires intersectoriels

Axe 13 - Réseautage

- Faciliter le réseautage entre les différents paliers (local, régional, national)
- Outiller la région pour disposer de données complètes et mises à jour pour l'ensemble des composantes du système alimentaire (notamment par la mise sur pied d'un réseau de recherche interuniversitaire (intersectoriel et interdisciplinaire))

Axe 14 - Représentation

- Promouvoir une plus grande flexibilité et adaptabilité des outils et programmes nationaux en fonction des réalités propres à la Métropole
 - Mettre en valeur le système alimentaire montréalais dans les outils de planification (plans, règlements, stratégie, ...)
-

Ce premier exercice réalisé par la CRÉ en concertation avec plusieurs autres partenaires est un premier pas en vue de doter la ville de Montréal d'un outil de planification en matière d'alimentation. Toutefois, malgré l'adoption de ce plan d'action, les composantes du système alimentaire actuel de la ville de Montréal et de son agglomération n'ont pas été recensées, cartographiées et analysées. Or, une connaissance fine des ressources existantes sur le territoire permettrait de développer des actions qui répondent aux besoins des différents milieux. Ainsi, l'outil développé dans le cadre de ce travail dirigé permettra d'entamer un recensement des ressources existantes afin de mieux comprendre les liens entre aspects du système alimentaires, les zones où les ressources seraient déficientes, pour finalement établir une priorisation plus efficace des actions du plan.

3.3 Choix du territoire

Tout d'abord, compte tenu du temps et des ressources humaines limités pour réaliser le prototype, il était nécessaire de se concentrer sur une zone géographique. L'outil pourrait ensuite être développé pour un territoire plus grand que l'arrondissement, soit à l'échelle de la ville de Montréal ou à la province du Québec en entier.

Afin de choisir le territoire sur lequel nous allons travailler, une première recherche sur l'insécurité alimentaire à Montréal nous a permis d'identifier un arrondissement en particulier, soit Mercier-Hochelaga-Maisonneuve. En effet, selon une étude réalisée par Enriquez (2011), plus de 27 % de la population de cet arrondissement, c'est-à-dire plus de 35 000 personnes et 17 000 ménages, vit à l'intérieur d'un « désert alimentaire ».

D'autre part, nous sommes entrés en contact avec les professionnels de l'aménagement de l'arrondissement et nous leur avons présenté l'idée de l'outil et ils se sont montrés très

intéressés par le projet. Ils y ont notamment participé en nous fournissant des informations sur le contexte socio-économique et démographique du territoire. De plus, nous avons rencontré quelques membres du comité en alimentation du quartier Hochelaga Maisonneuve, provenant du milieu communautaire, qui ont aussi bonifié le contenu de l’outil. Le développement du prototype (outil cartographique) a donc été réalisé, dans un premier temps, pour cet arrondissement sous la forme d’un projet-pilote.

3.4 Usages de l’outil

Tel que nous l’avons souligné plus tôt, la cartographie du système alimentaire permettrait de recenser et représenter géographiquement les différentes ressources et initiatives en lien avec l’alimentation sur le territoire que nous avons choisi. L’outil permettrait de faciliter l’élaboration des actions qui permettront la mise en œuvre du SAM 2025 et aussi d’en développer des plus précises selon les besoins de chaque territoire. Dans cette optique, cette section vise à explorer des exemples d’usages de l’outil cartographique en lien avec le SAM 2025 et ceux-ci sont résumés au tableau 9.

En ce qui concerne la première orientation du SAM 2025 qui est d’enrichir l’offre alimentaire montréalaise (Tableau 9), l’outil permettrait notamment de mieux cibler les lieux pour accueillir différentes initiatives alimentaires. D’une part, le portrait du système alimentaire permettrait de mieux visualiser les zones moins bien desservies. D’autre part, avec la fonction « terrain vacant » ou en intégrant une fonction de locaux vacants, il faciliterait la recherche de nouveaux lieux où implanter des jardins communautaires ou collectifs et où localiser un comptoir alimentaire ou une épicerie communautaire.

Concernant la deuxième orientation qui est de réduire l’empreinte écologique du système alimentaire (Tableau 9), l’outil permettrait d’avoir une meilleure compréhension du réseau de distribution des aliments. Ainsi lorsque les routes seraient répertoriées, il serait possible de les optimiser afin de réduire l’empreinte écologique du transport des ressources. Un deuxième usage de l’outil pour cette orientation serait, par sa fonction de plateforme collaborative, de permettre aux citoyens et organismes de partager et

d'échanger des ressources visant la production, la transformation et la distribution d'aliments ainsi que la gestion des déchets. Cette fonction collaborative montre la pertinence d'opter pour une cartographie 2.0 contrairement à un système cartographique traditionnel. Notamment, les citoyens et les organismes pourraient partager du compost, des outils de jardinage, de l'équipement de transport, échanger des légumes, etc. Cet usage permettrait de créer des liens entre les citoyens, entre les organismes qui œuvrent en sécurité alimentaire et les entreprises d'alimentation. Ces dernières pourraient vendre à petit prix des aliments en surplus, aux cuisines collectives et aux épiceries communautaires. L'objectif ici serait de réduire l'empreinte écologique (gaspillage alimentaire, transport et autres ressources).

La troisième orientation est de favoriser l'accès à une saine alimentation (Tableau 9). Un des usages principaux de la carte est de faciliter le repérage des ressources de proximité. Notamment, cette dernière permet d'obtenir l'itinéraire pour s'y rendre. Mais plus encore, le portrait du système alimentaire permet de cibler les zones moins bien desservies afin de prioriser géographiquement les actions pour mettre en œuvre le plan de développement SAM 2025. De plus, l'outil pourrait être utilisé par les organismes de concertation afin de susciter un dialogue sur les besoins entourant l'offre alimentaire, sur les points forts et faibles du quartier en matière d'alimentation et sur les habitudes de consommation alimentaire des habitants. Ce type de discussion permettrait d'alimenter les réflexions sur le type et la localisation d'interventions futures et permettrait aussi d'alimenter les réflexions en vue d'élaborer une politique alimentaire.

La quatrième orientation du SAM 2025 est de promouvoir la saine alimentation (Tableau 9). L'outil développé permettrait de cibler des problématiques locales et de concentrer les efforts de sensibilisation sur celles-ci. Par exemple, il serait possible de cibler certaines écoles qui sont situées à proximité d'établissements de restauration rapide et de prioriser les actions de sensibilisation en ces endroits. À l'opposé, l'outil pourrait être utilisé pour faire la promotion des initiatives locales en alimentation (cours de cuisine santé, événements spéciaux, cours de jardinage, etc.) ou de documenter la disponibilité d'aliments frais dans des commerces de proximité (par exemple, les dépanneurs).

Concernant la cinquième orientation qui est de renforcer le maillage régional (Tableau 9), l’outil pourrait être utilisé afin de faciliter le partage de données entre les différents paliers (local, régional, national), mais aussi de faciliter le réseautage entre les producteurs locaux et les entreprises de mise en marché ou de transformation.

Ces différents exemples montrent la diversité des usages possibles de la carte, celle-ci pouvant être utilisée comme un simple outil de recherche, d’analyse et de réflexion et pouvant même servir de support à une stratégie de sensibilisation (santé et environnement), de mobilisation et d’engagement citoyen.

Tableau 9. Usages potentiels de l’outil en lien avec les orientations du SAM 2025

Orientations du SAM 2025	Usages potentiels de l’outil
Orientation 1 Enrichir l’offre alimentaire montréalaise	- Intégrer les données de lots vacants ou toutes autres informations pertinentes afin de cibler des lieux pour faire de l’agriculture urbaine, l’installation de marchés permanents et saisonniers, l’installation de comptoir alimentaire ou d’épicerie communautaire.
Orientation 2 Réduire l’empreinte écologique du système alimentaire	- Avoir une meilleure compréhension du réseau de distribution des aliments afin d’optimiser les circuits; - Utiliser l’outil afin de susciter le partage et l’échange de ressources (compost, aliments, information, outils de jardinage, etc.).
Orientation 3 Favoriser l’accès à une saine alimentation	- Cibler les zones sur le territoire qui sont mal desservies afin de prioriser les actions à mettre en œuvre; - Susciter un dialogue sur les besoins des citoyens en matière d’offre alimentaire.
Orientation 4 Promouvoir la saine alimentation	- Analyser le type de commerce en alimentation autour des écoles; - Susciter un dialogue autour du système alimentaire, de la saine alimentation, l’agriculture urbaine, etc; - Faire la promotion des initiatives locales en alimentation; - Documenter la disponibilité d’aliments frais dans les commerces de proximité.
Orientation 5 Renforcer le maillage régional	- Faciliter le partage de données entre les paliers par une plateforme commune (local, régional, national).

CHAPITRE 4 Élaboration et fonctionnement de l’outil cartographique du système alimentaire

4.1 Mise en contexte

Suivant la tendance d’autres métropoles à travers le monde à devenir « intelligentes », le maire de la ville de Montréal a récemment exprimé sa volonté que Montréal devienne mondialement reconnu dans ce domaine. Ainsi, la ville a récemment créé le Bureau de la ville intelligente et numérique dont le mandat principal est d’élaborer la stratégie *Montréal, ville intelligente et numérique 2014*. Cette stratégie s’articule autour de quatre axes : Collecter, communiquer, coordonner et collaborer (Tableau 10) (Ville de Montréal, 2014).

Le premier axe, « collecter », concerne la libération massive des données publiques, le développement d’outils de visualisation pour les mettre en valeur, la collecte et l’analyse de données télémétriques afin d’accroître le contrôle et l’optimisation de l’usage des ressources publiques. Ce premier axe vise, d’une part, à rendre l’administration municipale plus transparente et, d’autre part, à encourager les citoyens à utiliser les données. L’axe « communiquer » concerne entre autres le développement de plateformes et d’applications afin de diffuser l’information en temps réel aux citoyens, le déploiement d’infrastructures de communication, et la mise en place de centres d’apprentissage et de création des nouvelles technologies. L’axe « coordonner » concerne le développement de systèmes de gestion de services publics intelligents (transport, eau, énergie, sécurité, etc.) ainsi que la numérisation des services. Finalement, l’axe « collaborer » concerne la mise en place d’incubateurs et d’accélérateurs d’entreprises, le soutien aux start-ups technologiques et l’utilisation du domaine public afin de tester des solutions novatrices à des enjeux municipaux.

Tableau 10. Description des quatre axes de la stratégie Montréal, ville intelligente et numérique 2014 (tiré de Ville de Montréal, 2014)

AXES	OBJECTIFS
<p>Collecter « transparence de gestion; gouvernement ouvert »</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Libérer des données publiques • Développer des outils de visualisation pour mettre en valeur les données • Collecter et analyser les données télémétriques
<p>Communiquer « systèmes d'accès; diffusion d'information »</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Développer une plate-forme web et des applications mobiles pour diffuser l'information en temps réel aux citoyens. • Déployer les infrastructures de réseaux filaires et sans fil (WIFI) à large bande. • Mettre en place à l'échelle locale des centres d'apprentissage et de création des nouvelles technologies.
<p>Coordonner « services publics numériques »</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des systèmes intelligents de gestion du transport, des infrastructures, de la sécurité, de l'énergie, de l'eau, et de l'environnement. • Numériser les services publics tout en préservant les moyens traditionnels (311, émission de permis, etc.).
<p>Collaborer « accompagner l'industrie; stimuler l'innovation et la créativité »</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Accompagner les acteurs privés et institutionnels pour mettre en place un réseau d'incubateurs et d'accélérateurs d'entreprises en technologie. • Soutenir les besoins des « start-ups » technologiques. • Favoriser l'usage du domaine public comme laboratoire pour tester des solutions novatrices à des enjeux municipaux.

Le détail de cette stratégie est présentement en cours d'élaboration. Il est donc difficile d'analyser la vision qu'a le Bureau de la ville intelligente. Toutefois, la documentation actuellement disponible sur le site Internet de ce dernier suggère une vision plutôt centrée sur l'économie et l'entrepreneuriat. D'une part, puisqu'elle met l'accent sur l'importance d'un positionnement stratégique à l'échelle mondiale dans l'objectif d'attirer des nouvelles entreprises. D'autre part, puisque l'aspect social n'est pas abordé dans la stratégie. À cet effet, le projet effectué dans le cadre de ce travail dirigé vise à présenter un exemple de l'utilité des données ouvertes de la Ville de Montréal qui favoriseraient tant le développement social, économique et environnemental. Ainsi, à l'instar d'Hollands (2008) et de Komninos (2013), pour qui les TIC devraient être utilisées afin de mettre les gens à l'avant-plan et d'améliorer la qualité de vie des résidents, le chapitre 4 de ce document porte sur l'élaboration d'une cartographie 2.0 sur les ressources alimentaires du quartier montréalais Mercier-Hochelaga-Maisonneuve. Ce projet de

cartographie collaborative vise à explorer l'utilisation des *hackathons* pour le développement de nouveaux outils technologiques qui contribuerait à rendre la ville plus intelligente.

Dans les paragraphes qui suivent, nous décrivons les étapes du développement de l'outil et nous soulignerons les défis rencontrés lors de l'activité. Ensuite, nous expliquons le fonctionnement de l'outil cartographique. Finalement, nous proposons quelques idées pour son développement futur.

4.2 Élaboration de l'outil cartographique dans le cadre de l'évènement EcohackMTL 2013

C'est dans le cadre d'écohackMTL 2013¹⁴, un *hackathon* dédié aux différents enjeux de la durabilité urbaine, que l'outil cartographique représentant le système alimentaire de Montréal a été réalisé. EcohackMTL est une initiative d'Alex Aylet, un chercheur qui étudie les villes durables au Massachusetts Institute of Technology. Natif de Montréal, il a choisi d'y créer écoHackMTL en raison du secteur des TIC reconnu de la ville, du succès des *hackathons* précédents, comme TranspoCamp¹⁵ et « Hackons la corruption »¹⁶, et la présence de nombreux groupes et organisations œuvrant en environnement¹⁷.

La promotion de l'évènement a été réalisée via les réseaux sociaux (Facebook et Twitter) et les personnes intéressées à y participer pouvaient inscrire leur idée de projet ou bien s'inscrire en tant que participant à un projet via Sparkboard¹⁸, une plateforme collaborative en ligne qui facilite la formation d'équipes par projet.

L'évènement a officiellement été lancé le 23 mai 2013, dans le cadre d'un petit évènement festif qui visait à mettre en contact les différents membres des équipes

¹⁴ Source : <http://ecohackmtl.org/>, consulté le 16 septembre 2014

¹⁵ Source : <http://www.livinglabmontreal.org/tiki-index.php?page=TranspoCamp2012>, consulté le 16 septembre 2014

¹⁶ Source : <http://hackonslacorruption.wordpress.com/>, consulté le 16 septembre 2014

¹⁷ Source : <http://gaiapresse.ca/nouvelles/ecohackmtl-hacker-montreal-pour-un-avenir-plus-vert-37419.html>, consulté le 16 septembre 2014

¹⁸ Source : <http://sparkboard.com/>, consulté le 16 septembre 2014

formées sur le *Sparkboard* et aussi les personnes qui ne s'étaient pas inscrites, mais qui étaient intéressées à participer à l'évènement. Ce premier évènement a aussi permis de déterminer quelques séances de travail pour entamer les réflexions sur les outils qui seraient développés le jour du *hackathon*. Plus d'une cinquantaine de spécialistes en environnement, programmeurs informatiques, artistes, designers ont participé à ce premier évènement.

Quelques semaines avant le 23 mai 2013, nous avons inscrit notre projet de cartographie des ressources alimentaires sur la plateforme Sparkboard. Quatre personnes se sont inscrites à notre projet et, lors du lancement, nous avons pu les rencontrer et discuter de ce que nous désirions faire. Au total, l'équipe était formée de six personnes d'orientations professionnelles différentes, soient d'une étudiante en urbanisme/sciences de l'environnement¹⁹, d'une étudiante en géomatique, de deux professionnels en programmation, d'une spécialiste en agriculture urbaine et d'une designer de site internet. Toutes ces personnes ont participé bénévolement à l'activité.

À l'origine, nous souhaitions créer un outil qui permettrait de répertorier les espaces vacants de la ville dans le but de créer de nouveaux jardins communautaires ou des espaces de mise en marché éphémères. Toutefois, lors des séances de travail qui ont suivi la rencontre du 23 mai, les discussions entourant l'objectif de l'outil se sont élargies, notamment dans la perspective d'utiliser l'outil dans le cadre d'activités de concertation et d'autres projets municipaux. L'idée d'inclure les dimensions du système alimentaire autres que celles associées à la production a fait consensus. Ainsi, le projet avait pour objectif de réaliser un outil cartographique qui permettrait dans un premier temps de réaliser un recensement des ressources alimentaires et, dans un deuxième temps, de dresser un portrait du système alimentaire de l'arrondissement Mercier-Hochelaga-Maisonneuve.

¹⁹ Initiatrice du projet et auteure du présent travail

Sur une période d'environ 3 jours non consécutifs, les membres de l'équipe ont défini les bases conceptuelles de l'outil et ont réalisé un prototype. Dans les paragraphes qui suivent nous expliquons plus en détail les trois étapes de l'évènement qui ont mené au prototype, telles qu'elles ont été introduites à la section 2.2.1.2 de ce travail : l'élaboration du concept général (phase d'idéation), la cueillette de données, soient l'information géolocalisée des différentes composantes du système alimentaire de l'arrondissement (phase de préparation) et la programmation de l'outil (phase de conception).

4.2.1 Phase d'idéation

La première étape était d'élaborer le concept de l'outil cartographique, d'une part en précisant les objectifs et la méthodologie pour encadrer son développement, et d'autre part, en déterminant les aspects du système alimentaire que nous voulions inclure dans l'outil.

Outre l'objectif principal qui était de réaliser un recensement des ressources alimentaires et de dresser un portrait du système alimentaire de l'arrondissement MHM, quatre objectifs techniques ont été déterminés :

- Concevoir une carte qui soit interactive et facile d'utilisation;
- Permettre aux citoyens et à différents professionnels d'avoir accès en ligne à la carte et à de l'information sur le système alimentaire;
- Permettre aux citoyens et aux professionnels de contribuer au contenu de cette carte et à l'information du système alimentaire;
- Utiliser des outils de types « libres » (open source).

Sur les trois jours, l'étape d'idéation a été la plus longue. Deux personnes ont été désignées afin de trouver de la documentation relative à la cartographie des systèmes alimentaires. Plusieurs évaluations du système alimentaire ont été réalisées à l'extérieur

du Québec, notamment aux États-Unis²⁰, mais aussi dans les autres provinces du Canada. Ainsi, nous nous sommes grandement inspirés de la ville de Calgary²¹ afin de déterminer les différentes dimensions, catégories et sous-catégories du système alimentaire que nous voulions y inclure (Tableau 11) ainsi que de l'État du Maryland²² afin d'élaborer le concept de la carte.

La ville de Calgary (Alberta) a réalisé l'évaluation de son système alimentaire en collaboration avec plusieurs acteurs communautaires, entreprises privées et autres acteurs publics. De cette évaluation ont découlé un plan stratégique et un plan d'action afin de répondre aux enjeux identifiés dans le premier document. Ainsi, pour chacun des aspects du système alimentaire (production, transformation, distribution, consommation et gestion des déchets), un recensement des ressources alimentaires et un diagnostic ont été réalisés et de cela, plusieurs recommandations (sur la planification urbaine, le transport, l'environnement, le développement économique, les programmes communautaires et éducatifs ainsi que sur la gouvernance) ont été faites afin de rendre le système alimentaire de Calgary plus durable et résilient. De plus, plusieurs cartes (Figure 7) représentant les ressources alimentaires ont été réalisées, mais celles-ci sont statiques et seulement disponibles en format PDF (*portable document format*). Nous nous sommes inspirés de cette évaluation du système alimentaire, notamment en ce qui concerne la compréhension des différentes dimensions du système alimentaire. Nous avons adapté ces catégories au contexte de la ville de Montréal et plus particulièrement de l'arrondissement MHM. Par exemple, la catégorie « ferme bovine » n'était pas pertinente dans le contexte de la ville de Montréal.

²⁰ Source : http://www.sfgov3.org/ftp/uploadedfiles/sffood/policy_reports/FoodSystemAssess.pdf, Consulté le 18 novembre 2014

²¹ Source : <http://www.calgaryeats.ca/>, Consulté le 18 novembre 2014

²² Source : <http://mdfoodsystemmap.org/>, Consulté le 18 novembre 2014

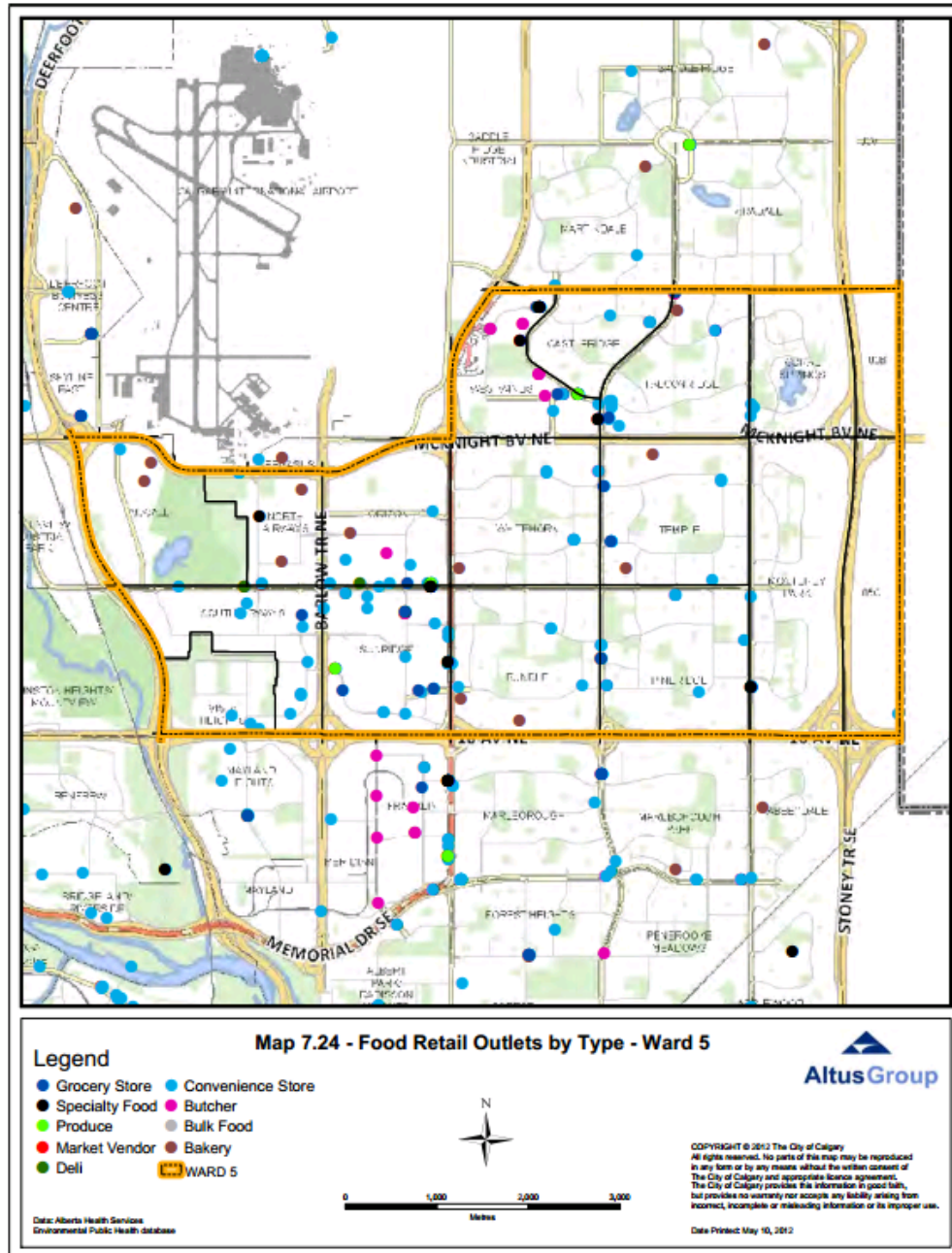


Figure 7. Représentation cartographique des commerces en alimentation intégrée dans l'évaluation du système alimentaire de la ville de Calgary (Source : <http://www.calgaryeats.ca/>)

Du côté du Maryland, une équipe de chercheurs et étudiants du Johns Hopkins Center for a Livable Future du Bloomberg School of Public Health a réalisé un outil cartographique interactif représentant le système alimentaire de l'État au complet (Figure 8). Cet outil a

notamment contribué à l'élaboration d'un document de planification du système alimentaire du Maryland. Nous nous sommes donc en partie inspirés de cet outil tout en l'adaptant à la réalité de l'échelle que nous avons choisie (état d'un pays versus arrondissement d'une ville). Nous avons d'ailleurs pris contact avec un des chercheurs du projet et nous avons pu échanger sur les différentes technologies possibles pour créer la carte et les défis techniques qu'ils ont rencontrés. Notamment, nous avons structuré nos bases de données de la même façon que ces chercheurs ont structuré les leurs.

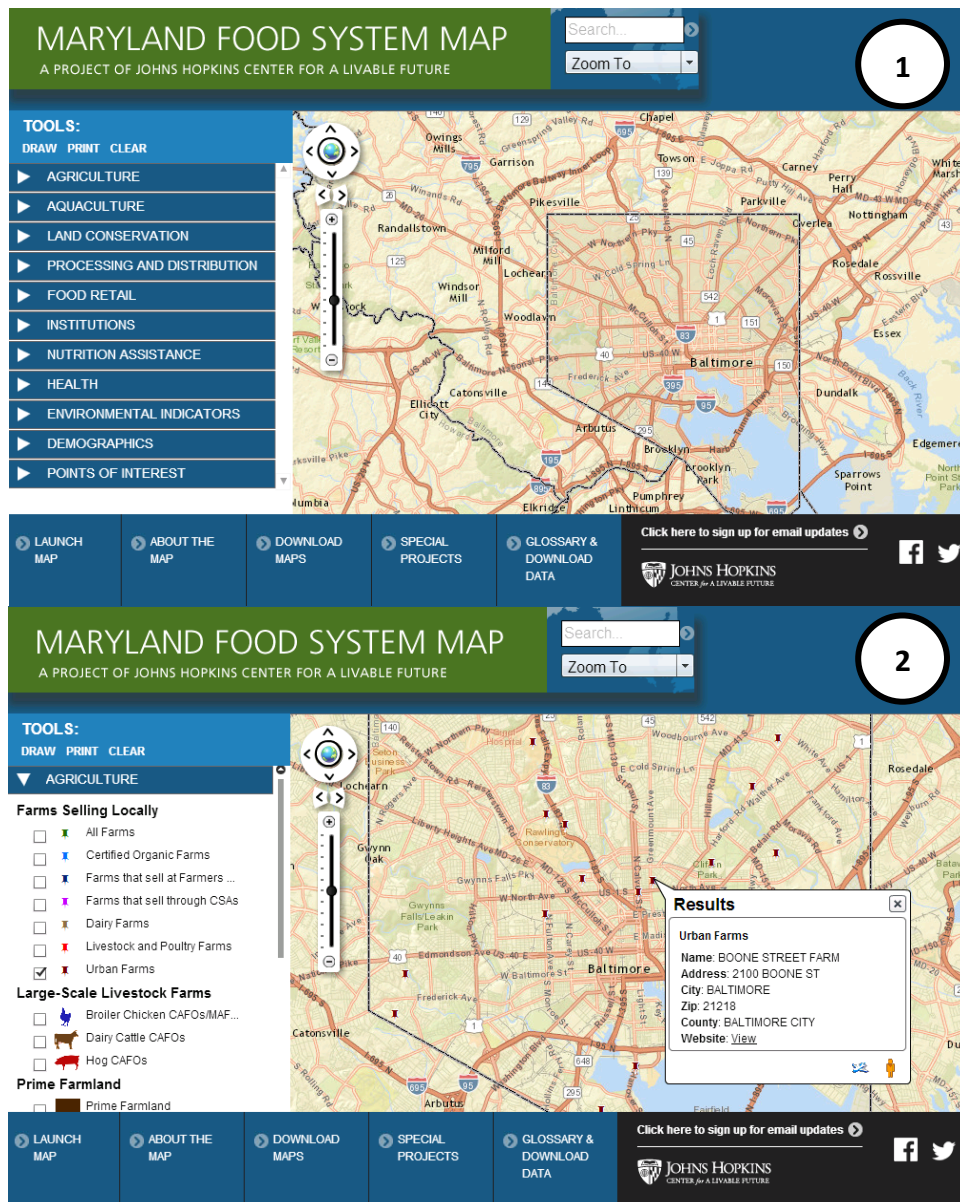


Figure 8. Interface de l'outil cartographique du système alimentaire de l'État du Maryland aux États-Unis. 1 : page d'accueil, 2 : Avec une catégorie (ferme urbaine) et un point d'intérêt sélectionnés (Boone street farm). (Source : <http://mdfoodsystemmap.org/>)

Les catégories que nous avons incluses dans le prototype comprenaient celles de la définition du système alimentaire (production, transformation, entreposage et distribution, consommation et gestion des déchets), mais nous avons ajouté des catégories suite à des recommandations du comité en alimentation du quartier Hochelaga-Maisonneuve (Tableau 11). La catégorie « consommation » comprend tous les lieux où il est possible de s’approvisionner ou d’acheter de nourriture (sous-catégorie « commerce » et « point de chute aliments frais ». Nous avons aussi ajouté la sous-catégorie « services communautaires » pour y inclure d’autres services reliés à la l’approvisionnement et la consommation d’aliments à prix plus modique ou gratuitement. La catégorie « production » comprend tous les lieux où il y a de l’agriculture urbaine. La catégorie « transformation » inclut les usines de transformation industrielles mais aussi les plus petites entreprises de transformation artisanales ouvertes au public. La catégorie « entreposage et distribution » comprend tous les lieux d’entreposage et centre de distribution d’aliments. La catégorie « éducation » comprend les établissements d’enseignement, les centres de formation et les organismes qui offrent de la formation entourant la production, la préparation et la conservation des aliments. La catégorie « organisme communautaire » regroupe tous les organismes qui s’intéressent à un ou plusieurs aspects du système alimentaire notamment en lien à l’accessibilité aux aliments sains et aux saines habitudes de vie en général. La catégorie « gestion des déchets » comprend tous les lieux de revalorisation des déchets et de compostage. La catégorie « partage de ressources » permet à quiconque de partager ses ressources en lien avec le système alimentaire. La catégorie « autres » comprend les lieux sous-exploités de la ville qui pourrait servir à des installations éphémères entourant le système alimentaire (jardins en bacs, petits marchés et restaurants éphémères, etc.) et aussi les évènements en liens avec l’alimentation (par exemple, le « restaurant day²³ »).

²³ Le « restaurant day » est un carnaval culinaire dans lequel des citoyens organisent des restaurants éphémères sur l’espace public et privé. Source : <http://www.restaurantday.org/>, Consulté le 13 décembre 2014

Tableau 11. Liste des catégories et sous-catégories de l'outil élaboré lors d'écohackMTL 2013.

Dimension	Catégories	Sous-catégories
Consommation	Commerce	<ul style="list-style-type: none"> • Boucherie • Boulangerie • Charcuterie/fromagerie • Congelé • Dépanneur (avec produits frais) • Dépanneur (sans produits frais) • Épicerie fine • Fruiterie • Poissonnerie • Restauration • Restauration rapide • Supermarché (livraison ou non)
	Point de chute aliments frais	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne boîte bonne bouffe • Fermier de famille (bio fruits, légumes et viandes) • Fermier de famille (bio fruits et légumes seulement) • Fermier de famille (non-bio fruits, légumes et viandes) • Fermier de famille (non-bio fruits et légumes seulement)
	Service communautaire	<ul style="list-style-type: none"> • Cuisine collective • Dépannage alimentaire • Banque alimentaire • Épicerie communautaire • Groupe d'achat • Magasin d'économie • Popote roulante • Restaurant communautaire • Soupe populaire
Production	<ul style="list-style-type: none"> • Jardin collectif • Jardin communautaire • Jardin éducatif • Jardin institutionnel • Ruche 	
Transformation	<ul style="list-style-type: none"> • Transformation artisanale (ouvert au public) • Abattoir • Usine cannage • Transformation de viande • Transformation de produits laitiers • Transformation de fruits et légumes • Autres 	

Entreposage et distribution	<ul style="list-style-type: none"> • Viande et volaille • Produit laitier et œufs • Poisson et fruit de mer • Fruit et légume • Autres
Éducation	<ul style="list-style-type: none"> • Atelier Jardinage/Compostage • Atelier Cuisine • Entreprise d'insertion sociale • École primaire • École secondaire • Centre de formation professionnel • CEGEP
Organisme communautaire	<ul style="list-style-type: none"> • Organisme communautaire qui œuvre en sécurité alimentaire • Écoquartier • Table de concertation • Autres organismes
Gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> • Compost communautaire • Compost collectif • Compost privé ouvert au public • Particulier demande compost
Partage de ressources	<ul style="list-style-type: none"> • Outils à partager • Semences à partager • Plants à partager • Aliments à partager • Compost à partager • Autres
Autres	<ul style="list-style-type: none"> • Zone de désert alimentaire • Terrain vacant • Local vacant • Évènements

4.2.2 Phase de préparation

La phase de préparation visait à recueillir les données nécessaires à l'élaboration du prototype. Chaque membre de l'équipe a participé à recueillir les données en répertoriant sur Internet toutes les entreprises et organismes selon les catégories. Ensuite, un fichier

de type tableur a été créé pour chaque catégorie dans *Google Drive* (un service de stockage et de partage de fichiers dans le *Cloud*²⁴ lancé par la société Google). Chaque fichier comportait les mêmes informations, et ce, dans le même ordre :

Fichier : Nom de la dimension (ex. : Consommation)

- Nom de la catégorie (ex. : Commerce)
- Nom de la sous-catégorie (ex. : Boucherie)
- Nom (entreprise, institution, etc.) (ex. : Entreprise Bœuf bœuf bœuf!)
- Adresse complète (555 rue des Prés, Montréal, QC, M3U M3U)
- Téléphone (ex. : 555-5555)
- Lien du site internet
- Livraison (oui ou non)
- Accès universel (oui ou non)

4.2.3 Phase de conception

La phase de conception a porté sur la réalisation de la carte géo-localisant les diverses composantes du système alimentaire de l'arrondissement Mercier-Hochelaga-Maisonneuve. Le jour de l'évènement officiel d'ÉcohackMTL qui s'est tenu à la Maison du Développement Durable de Montréal, les membres de l'équipe spécialisés en programmation ont entamé la réalisation du prototype. Ainsi, huit heures ont été allouées à la conception de l'outil puisque les deux autres journées ont été utilisées pour préparer le travail de conception (idéation et préparation).

Tout d'abord, nous avons choisi d'utiliser *Google maps* comme carte de base. Ensuite, pour accélérer l'intégration des bases de données à celle-ci, nous les avons transférées dans Google Fusion Tables (GFT). GFT est un « logiciel en tant que service » (traduit de « Software as a Service ») offert par l'entreprise Google qui permet d'héberger, gérer,

²⁴ Le « *cloud* » ou « l'informatique en nuage » désigne un ensemble de processus qui consiste à utiliser la puissance de calcul et/ou de stockage de serveurs informatiques distants à travers un réseau, généralement Internet. Source: http://fr.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing, Consulté le 14 décembre 2014

partager et publier des données en ligne²⁵. Enfin, le code a été hébergé dans GitHub²⁶ et l'application a été déployée dans Heroku²⁷.



Photo 3. Les équipes à l'œuvre lors d'EcohackMTL 2013 à la Maison du développement durable de Montréal (Crédit photo: Gaëlle Janvier)

4.2.4 Présentation des projets

À la fin de la journée, les équipes qui travaillaient sur les différents prototypes ont présentés ces derniers. Pendant les deux semaines qui ont suivi l'évènement, tous les gens intéressés par l'évènement pouvaient aller voter pour un projet sur la plateforme *Sparkboard*. Notre projet de cartographie du système alimentaire s'est classé quatrième sur les douze outils élaborés lors de l'évènement. Les trois premières équipes ont reçu une bourse variant entre 200\$ et 500\$ pour développer davantage leur outil (Tableau 12).

²⁵ À noter que pour le prototype (petit volume de requête), ce service était gratuit. Par contre, dans le cas où nous aurions eu un grand volume de requêtes (plus de 25 000 par jour), ce service aurait été payant.

²⁶ GitHub est un service web d'hébergement et de gestion de développement de logiciels et propose des comptes professionnels payants, ainsi que des comptes gratuits pour les projets de logiciels libres. Source : <https://github.com/>, Consulté le 16 septembre 2014

²⁷ Heroku est un service « d'informatique en nuage » de type plate-forme en tant que service. Source : <https://www.heroku.com/>, Consulté le 16 septembre 2014

Tableau 12. Description des projets gagnants lors de l'évènement Écohack2013

Position	Nom du projet	Description des projets gagnants
1 ^{er} choix du public (votes via le sparkboard)	Sullu	Application visant à mettre en relation des particuliers pour favoriser l'échange et la location de biens, dans une perspective environnementale (pour réduire la consommation massive de biens), sociale (pour créer des liens entre les individus) et économique (pour rentabiliser nos propres biens).
2e choix du public (votes via le sparkboard)	Activez Montréal	Application permettant de signaler divers problèmes liés aux infrastructures de la ville et de suggérer des pistes d'amélioration. Par exemple, un usager peut signaler un manque d'éclairage à un passage piéton ou encore suggérer d'allonger une piste cyclable.
Prix des participants	Fleuve Ouvert	Carte interactive identifiant les plages accessibles aux Montréalais pour diverses activités; baignade, kayak, surf, etc. L'application vise par le fait même à mieux informer les montréalais sur la qualité de l'eau, à favoriser l'appropriation du fleuve et à sensibiliser la population sur sa conservation

Pendant cette dernière partie de l'activité, les fonctionnalités qui ont été programmés lors de cette journée ont été présentées, mais aussi celles qui étaient envisagées, mais qui n'ont pas pu être réalisées le jour de l'évènement. La section suivante explique le fonctionnement de ces dernières.

4.3 Fonctionnement de l'outil cartographique du système alimentaire

Afin de faciliter l'utilisation de l'outil cartographique, nous avons opté pour une interface qui s'apparente à celle de *Google map*. Lorsque l'on ouvre l'application ou la page web de l'outil, trois objets sont visibles à l'écran (Figure 9). À gauche se trouve une légende interactive qui présente les dimensions, catégories et sous-catégories. À droite se trouve la carte ainsi qu'une barre de recherche d'itinéraire.

Pour utiliser l'outil, il y a trois étapes à réaliser. En premier, il s'agit de sélectionner la catégorie du système alimentaire qu'on désire voir sur la carte. Ensuite, afin de préciser la recherche, il suffit de sélectionner la catégorie et si applicable la sous-catégorie. Lorsque ces dernières sont sélectionnées, l'ensemble des points d'intérêt qui en font partie apparaît sur la carte (Figure 10).

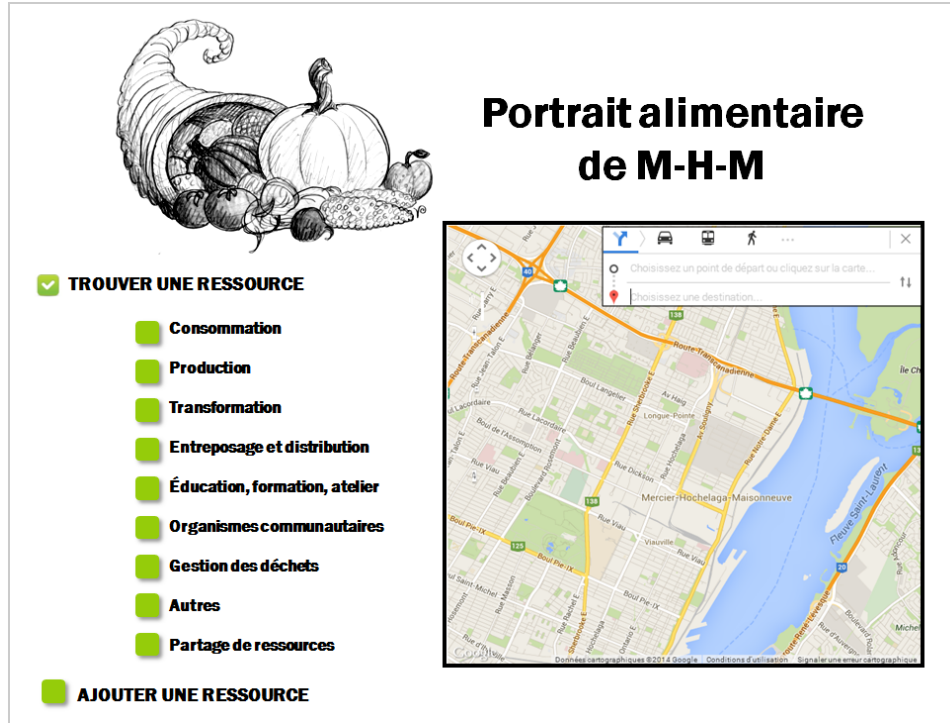



Figure 9. Représentation schématique de la page d'accueil de l'outil cartographique (Équipe «système alimentaire» du écohackMTL 2013).



Figure 10. Représentation schématique de l'interface présentant les points d'intérêt reliés avec la catégorie « consommation » et la sous-catégorie « Boucherie ».

Troisièmement, pour obtenir l'adresse d'un point d'intérêt spécifique, il s'agit de le sélectionner sur la carte; une boîte s'ouvre et affiche les informations spécifiques à l'objet sélectionné (par exemple, le nom, l'adresse, et le numéro de téléphone, etc.) (Figure 11). Il est aussi possible de trouver l'itinéraire pour se rendre au point sélectionné, de la même façon que l'application *Google Map* est utilisée pour chercher l'itinéraire de toute autre destination.



Portrait alimentaire de M-H-M

TROUVER UNE RESSOURCE

- Consommation**
 - Commerces**
 - Boucherie
 - Boulangerie
 - Charcuterie/fromagerie
 - Congelé
 - Dépanneur (produits frais)
 - Dépanneur (sans produits frais)
 - Épicerie fine
 - Fruiterie
 - Poissonnerie
 - Restauration
 - Restauration rapide
 - Supermarché (livraison ou non)
 - Points de chute aliments frais
 - Services communautaires

AJOUTER UNE RESSOURCE

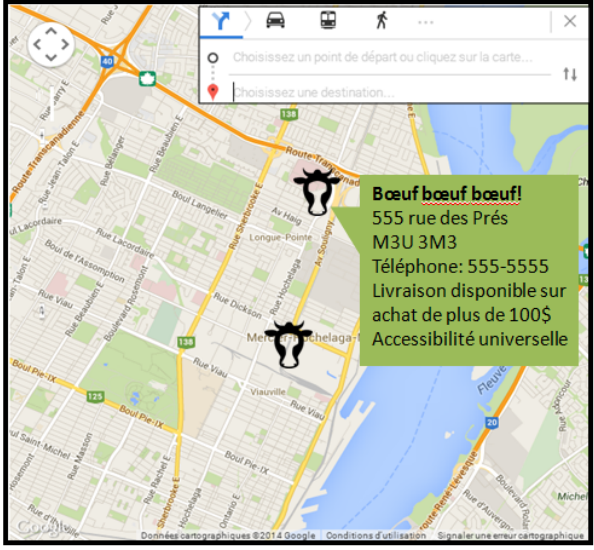


Figure 11. Représentation schématique présentant les informations précises d'un des points d'intérêt «boucherie»

Un des objectifs de la carte était de la rendre collaborative, c'est-à-dire que toute personne pourrait ajouter un point d'intérêt et de l'information sur un point existant. Par exemple, un citoyen qui cultive des légumes pourrait entrer en contact avec d'autres agriculteurs urbains pour faire des échanges d'aliments, de semences ou de compost. Pour utiliser cette fonction, cliquer sur « ajouter une ressource », sélectionner la catégorie dans laquelle cette ressource devrait s'insérer et positionner sur la carte. Faute de temps, cette fonction n'a pas pu être réalisée lors de l'évènement écohackMTL. Le temps limité

pour concevoir l'outil était un des principaux défis que nous avons rencontré. La section suivante élabore un peu plus sur les difficultés auxquelles nous avons été confrontés.

4.4 Difficultés rencontrées

L'élaboration d'un outil en si peu de temps est un exercice très enrichissant, mais qui comporte aussi plusieurs défis. Le fait d'être très limité dans le temps peut en effet stimuler la création et donc favoriser la première étape d'idéation. Par contre, pour l'étape de conception, le facteur temps est très limitant. Puisque seulement deux membres de l'équipe avaient l'expertise pour effectuer la programmation de l'outil, plusieurs heures additionnelles auraient dû être allouées à cette étape. Pour cette raison, certaines fonctionnalités de l'outil n'ont pu être développées. Parmi les plus importantes, notons l'intégration de l'ensemble des bases de données, la programmation de la fonction participative et le design de l'interface.

Ensuite, le fait de travailler avec une équipe de bénévoles comporte ses défis. Notamment, il a été très difficile de se rencontrer en groupe préalablement à l'évènement. Les phases d'idéation et de préparation ont donc été réalisées en sous-groupe de 2 ou 3 personnes. Ce faisant, du temps était perdu à chaque rencontre pour faire le point sur ce qui avait été fait et sur les décisions qui avaient été prises lors des rencontres précédentes. De plus, la plupart des membres de l'équipe ne pouvaient poursuivre le projet au-delà de l'évènement, ce qui a constitué un obstacle majeur pour continuer le projet.

Toutefois, même si le prototype réalisé lors de l'évènement n'est pas totalement fonctionnel, une bonne réflexion sur les fonctionnalités et les usages a été réalisée. Afin d'assurer la continuité et la pérennité du projet, il serait intéressant que le bureau de la ville intelligente de Montréal (en collaboration avec la CRÉ) reprenne l'idée et poursuive le développement et l'implantation de l'outil. Ainsi, le projet pourrait se faire à l'échelle de la ville et la méthodologie serait uniformisée. Ainsi, l'outil cartographique pourrait alimenter les travaux en lien avec le SAM 2025.

4.5 Développements futurs

Comme nous l'avons présenté, le prototype a été réalisé en trois grandes étapes : idéation, préparation et conception. Toutefois faute de temps et de ressources, les objectifs que l'on s'est fixés n'ont pas tous été atteints, notamment lors de la phase de conception. Dans la section suivante, nous présentons quelques étapes qui devraient être effectuées en vue de rendre l'outil complètement fonctionnel.

Premièrement, pour que la base de données soit fiable sans utiliser des outils payants, il serait nécessaire de construire une base de données ouverte du type MySQL. Deuxièmement, la programmation de l'outil devrait être complétée afin de rendre la carte complètement fonctionnelle. Parallèlement à cela, il sera nécessaire de trouver un hébergeur pour le site internet de l'outil. Troisièmement, le design Web ainsi qu'une réflexion sur le type d'icône représentant les points d'intérêt devraient être réalisés (à savoir combien d'icônes, quelles couleurs, etc.). Par exemple, il serait possible de les créer via l'API de Google. Quatrièmement, il serait nécessaire de réfléchir sur la fonction participative de l'application. Par exemple, il serait possible de s'inspirer d'autres applications similaires de cartographie participative (avec une fonction d'ajout de photos et de points d'intérêt, comme pour l'application *fix my street*²⁸). Cinquièmement, il s'agirait d'adapter l'outil pour en faire une application mobile pour téléphones intelligents. Finalement, il serait intéressant de réaliser l'outil à l'échelle de la ville de Montréal, ou mieux encore, à l'échelle de la communauté métropolitaine de Montréal. De cette façon, le portrait du système alimentaire serait plus juste. Il serait ainsi possible d'inclure les producteurs alimentaires des régions périphériques de Montréal et de mieux comprendre les réseaux de distribution à l'échelle métropolitaine.

²⁸ Source : <http://www.fixmystreet.com/>, Consulté le 12 octobre 2014

CONCLUSION

L'objectif principal de ce travail dirigé consistait à explorer les outils méthodologiques et techniques qui sont actuellement utilisés afin de rendre les villes plus intelligentes. À travers une série d'exemples internationaux, le travail visait à illustrer l'utilité de ces outils pour améliorer la gestion des services urbains. Et surtout, un prototype de cartographie du système alimentaire a été élaborée dans le cadre d'un *hackathon* dans le but de documenter cette méthode et d'explorer les usages potentiels de cette technologie, notamment dans l'objectif de faciliter et d'encourager l'innovation en matière de gestion des services urbains.

Bien que les outils présentés dans le cadre de ce travail semblent être porteurs pour optimiser les services publics et que les expériences réussies puissent inspirer les villes à travers le monde à prendre des mesures pour devenir plus intelligentes, on peut se demander pourquoi faut-il rendre les villes plus intelligentes ? La réponse à cette question varie selon les intérêts et les attentes de chacun des acteurs impliqués dans le processus.

Pour les entreprises multinationales qui développent les infrastructures et qui offrent des services d'analyse de données, il s'agit d'une solution potentielle à l'ensemble des défis que les villes auront à faire face au courant du 21^e siècle. Ainsi, avec les produits et services qu'elles offrent, les entreprises mettent de l'avant un ensemble de solutions pour répondre aux objectifs poursuivis par les villes et qui répond aussi à une panoplie d'autres problèmes urbains. Cette vision proposée par ces entreprises multinationales est aussi présentée comme étant apolitique. Söderström *et al.*, (2014) soulignent “*very much like Le Corbusier saw functionalist urbanism as an apolitical model he was ready to propose to postcolonial India, fascist Rome or Stalinist Russia, smart urban technologies are an omnibus ready to stop wherever customers are to be found.* » Comme le sous-entendent ces auteurs, c'est surtout un marché très lucratif que ces entreprises souhaitent intégrer puisque ces technologies évoluent à grande vitesse et que cela pourrait leur assurer un revenu dans le temps.

D'autres auteurs soulignent que la dépendance aux technologies rendrait les villes plus vulnérables, notamment aux erreurs humaines, au cyberterrorisme et aux événements météorologiques extrêmes (destruction des centrales de stockage et traitement de données). De plus, beaucoup d'inquiétudes face à la protection de la vie privée sont évoquées. Celles-ci sont amplement abordées dans le livre « Against the smart cities » de Greenfield (2013). Entre autres, l'auteur évoque un avenir dystopique de la ville intelligente et fait des analogies entre l'ère du « Big Data » (mégadonnées) et le « Big Brother » d'Orwell dans son film 1984. Il met en garde les lecteurs des dérives possibles, et parfois irréversibles, de l'utilisation à grande échelle des technologies de l'information dans la ville.

Pour les acteurs du secteur municipal, la ville intelligente permettrait de répondre à quatre objectifs : positionner stratégiquement leur ville à l'échelle internationale, diminuer les coûts d'opération des services urbains ainsi qu'améliorer la qualité de l'environnement urbain et les performances environnementales des équipements publics. Mais pour plusieurs chercheurs, la ville intelligente est plutôt une autre stratégie de marketing politique. Dans un article du Devoir²⁹, Éric George, le directeur du Groupe de recherche interdisciplinaire sur la communication, l'information et la société (GRICIS) de l'UQAM souligne que « *Dans des environnements où les inégalités augmentent, où le vieillissement de la population amène des enjeux de gestion délicats, où les questions écologiques émergent, où de nouveaux territoires entrent dans la compétition des villes, où les influences se déplacent, c'est un vocable qui exprime un remède, qui invite à l'optimisme alors que l'on ne sait pas où l'on s'en va. C'est là pour faire rêver, pour nourrir l'imaginaire* ». Ainsi, pour passer du rêve à la concrétisation de ce projet, beaucoup d'éléments doivent être mis en place.

Dans le but de concrétiser la ville intelligente, une réflexion en amont sur l'arrimage des différents services³⁰ (ou services) de la ville doit être amorcée. Par les outils qu'elle

²⁹ Source : <http://www.ledevoir.com/societe/actualites-en-societe/400807/ville-intelligente>, Consulté le 17 décembre 2014

³⁰ Notamment, les travaux publics, l'environnement, le transport, sécurité publique, collecte de matières résiduelles, déneigement, etc.

propose, la ville intelligente présente une opportunité de mettre en cohérence les différents services des villes et leurs planifications stratégiques qui sont actuellement développées par secteur d'activité (par service). Ainsi, par la nature multidimensionnelle de la ville intelligente, nous pensons que le bureau de la ville intelligente de la ville de Montréal devrait élaborer une politique de la ville intelligente qui soit intégrée aux autres politiques et documents de planification de la ville. Par exemple, la mise en œuvre de la politique de la ville intelligente permettrait de répondre à plusieurs orientations de développement durable de la ville, entre autres par le développement de systèmes intelligents de gestion. Aussi, afin de mettre les outils de la ville intelligente au service des citoyens, le bureau pourrait coordonner la libération massive de données et assurer le développement de plateformes Web qui permettraient d'établir un mode de gouvernance favorisant l'engagement citoyen.

Enfin, afin d'assurer la prise en compte de l'aspect social de la ville intelligente, le bureau de la ville intelligente pourrait, en collaboration avec d'autres acteurs locaux (notamment les instances de concertation intersectorielle et le milieu institutionnel), animer différentes activités et formations. Il pourrait s'agir d'ateliers d'innovation ouverte, afin de supporter les acteurs locaux dans le développement d'outils (cartographiques ou autres) qui répondraient aux préoccupations des différents milieux, favoriseraient le développement local et participeraient à l'*empowerment* (autonomisation) des communautés.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AJUNTAMENTE DE BARCELONA, 2014. 22@ Barcelona : Scale of the project, URL : <http://www.22barcelona.com/content/blogcategory/30/392/lang/en/>, Consulté le 30 août 2014.

ALMIRALL, E. et J. WAREHAM, 2008. Living labs and open innovation: roles and applicability, *The electronic Journal for Virtual Organizations and Network*, 10: 21-46.

ATTOUR, A. et A. RALLET, 2014. Le rôle des territoires dans le développement des systèmes trans-sectoriels d'innovation locaux : le cas des smart cities », *Innovations*, 43 : 253-279.

BAKICI, T., ALMIRALL, E. et J., WAREHAM, 2013. A smart city initiative: The case of Barcelona. *Journal of Knowledge Economy*, 4(2) : 135-148.

BATTY, M., AXHAUSEN, K. W., GIANNOTTI, F., POZDNOUKHOV, A., BAZZANI, A., WACHOWICZ, M., OUZOUNIS, G. et Y. PORTUGALI, 2012. Smart cities of the future. *European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481–518.

BAYO, A. ANTOLFN, D. MEDRANO, N. CALVO, B. et S. CELMA, 2010. Development of a wireless sensor network system for early forest fire detection, proceedings european workshop on smart objects, RFID Systech.

BENGHOZI, P.J., BUREAU, S. et F. MASSIT-FOLLÉA, 2012. L'internet des objets, Quels enjeux pour l'Europe, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, URL : <http://books.openedition.org/editionsmsmh/78?lang=fr>, Consulté en ligne le 16 septembre 2014.

BILAN FAIM QUÉBEC, 2013. Statistiques compilées du 1er au 31 mars 2013, URL: <http://www.banquesalimentaires.org/upload/BilanFaimQc2013.pdf>, Consulté le 4 août 2014.

BRISCOE G. et C. MULLIGAN, 2014. Digital Innovation: The Hackathon Phenomenon, URL: <http://www.creativeworkslondon.org.uk/wp-content/uploads/2013/11/Digital-Innovation-The-Hackathon-Phenomenon1.pdf>, Consulté le 21 août 2014.

CARAGLIU, A., DEL BO, C. et P. NIJKAMP, 2009. Smart cities in Europe, *Journal of Urban Technology*, 18(2): 65–82.

CEFRIO, 2014. Équipement et branchement Internet des foyers québécois, URL: <http://www.cefrio.qc.ca/netendances/equipement-branchement-foyers-quebecois/equipement-informatique-divertissement/#accroissement-de-la-presence-des-appareils-mobiles-chez-les-quebecois>, Consulté le 5 août 2014.

CHESBROUGH, H., 2005. Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology, Harvard Business Review Press, 272 pages.

CRÉ, 2014. Plan de développement d'un système alimentaire équitable et durable de la collectivité montréalaise (SAM 2025), Innover pour mieux se nourrir et se développer, URL : http://credemontreal.qc.ca/wp-content/uploads/2014/03/brochure_SAM.pdf, Consulté le 10 août 2014.

DANIELS, T., 2001. Smart Growth: A New American Approach to Regional Planning, *Planning Practice & Research*, 16:3-4, 271-279.

DEARSTYNE, B.W., 2007. Blogs, Mashups, & Wikis Oh, My! *Information Management Journal* 41 (4):24-33.

DE SANTIS, R., FASANO, A., MIGNOLLI, N. et A. VILLA, 2014. Smart city: fact and fiction, En ligne, URL: http://mpr.a.uni-muenchen.de/54536/1/MPRA_paper_54536.pdf, Consulté le 16 juin 2014.

ENRIQUEZ D., 2011. Les déserts alimentaires: enquête sur trois arrondissements montréalais, URL : http://www.vrm.ca/documents/Releve9_Enriquez.pdf, Consulté le 23 octobre 2013.

ERIKSSON, M., NIITAMO, V.P. et S. KULKKI, 2005. State-of-the-art in Utilizing Living Labs Approach to User-centric ICT Innovation – A European Approach, Centre of Distance Spanning Technology, Luleå University of Technology, Sweden, Nokia Oy, Centre for Knowledge and Innovation Research at Helsinki School of Economics, Finland.

EUROPEAN NETWORKS of LIVING LABS (ENoLL), 2014. About us, URL: <http://www.openlivinglabs.eu/aboutus>, Consulté le 5 juillet 2014.

FARHANGI, H., 2010. The Path of the Smart Grid, *Power and Energy Magazine*, IEEE , 8(1): 18-28.

FØLSTAD, A., 2008. Towards a Living Lab for the Development of Online Community Services. *The Electronic Journal for Virtual Organisations and Networks* 10 (Special Issue on Living Labs):48-58.

FLORIDA, R. 2002. *The rise of the creative class*. New York: Basic Books, 320 p.

GIFFINGER, R., FERTNER, C., KRAMAR, H., KALASEK, R., PICHLER-MILANOVIĆ, N. et E. MEIJERS, 2007. *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*, Vienna University of Technology. URL: http://www.smartcities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf, Consulté en ligne le 18 juin 2014.

GOOCH, M., FELFEL, A. et N. MARENICK, 2010. Food Waste in Canada Opportunities to increase the competitiveness of Canada's agri-food sector, while simultaneously improving the environment, URL: <http://vcm-international.com/wp-content/uploads/2013/04/Food-Waste-in-Canada-112410.pdf>, Consulté le 13 août 2014.

GREENFIELD, A., 2013. *Against the Smart City (The City is Here for You to Use)*. New York: Do Projects, 153 pages

HAMEL M.-P. et D. MARGUERIT, 2013. Quelles possibilités offertes par l'analyse des big data pour améliorer les téléservices publics ? *Revue française d'administration publique*, 2 (146) : 437-448.

HANCKE, G. P., DE CARVALHO E SILVA, B. et G.P. JR HANCKE, 2013. The role of advanced sensing in smart cities. *Sensors*, 13(1), 393–425.

HALL, R. E., 2000. The vision of a smart city. Dans *Proceedings of the 2nd International Life Extension Technology Workshop*, Paris, France, URL: <http://www.osti.gov/scitech/servlets/purl/773961>, Consulté le 5 août 2014

HARISSON, C. et I.A. DONNELLY, 2011. A theory of smart cities. In *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS*.

HEMPEL, J., 2007. Tapping the Wisdom of the Crowd. *Business Week Online*:27-27

HIRT, I. et S. ROCHE, 2013. Cartographie participative dans *Dictionnaire critique et interdisciplinaire de la participation*, Paris, GIS Démocratie et Participation, 2013, ISSN : 2268-5863. URL : <http://www.participation-et-democratie.fr/fr/dico/cartographie-participative>, Consulté le 7 août 2014.

HOLLANDS, R.G., 2008. Will the Real Smart City Please Stand Up? *Intelligent, Progressive or Entrepreneurial*. *City* 12(3): 303–320

ISCKIA T. et D. LESCOP, 2011. Une analyse critique des fondements de l'innovation ouverte, *Revue française de gestion*, 210 : 87-98, URL : www.cairn.info/revue-francaise-de-gestion-2011-1-page-87.htm. Consulté le 10 juin 2014.

ITU-T, 2008. Remote Collaboration Tools, ITU-T Technology Watch Report, URL: http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/23/01/T23010000050002PDFE.pdf, Consulté le 4 août 2014.

ITU-T, 2010. ICT as an Enabler for Smart Water Management, Technology Watch Report, URL: http://www.itu.int/dms_pub/itut/oth/23/01/T23010000100003PDFE.pdf, Consulté le 4 août 2014.

JOLIVEAU, T., NOUCHER, M. et S. ROCHE, 2013. La cartographie 2.0, vers une approche critique d'un nouveau régime cartographique, *L'Information géographique*, Vol. 77 : 29-46

KAUBER, M., 2004, The Emerging Market of Infomobility Services, in E. Bekiaris, & Y. J. Nakanishi (Eds.), *Economic impacts of intelligent transportation systems: innovations and case studies* (1st ed., pp. 69-90). Amsterdam, Boston, Elsevier JAI.

KOMNINOS, N., PALLOT, M. et H. SCHAFFERS, 2013. Special Issue on Smart Cities and the Future Internet in Europe, *Journal of Knowledge Economy*, 4:119–134

KOMNINOS, N., 2006. The architecture of intelligent cities: Integrating human, collective, and artificial intelligence to enhance knowledge and innovation, URL: <http://www.urenio.org/komninos/wp-content/uploads/2014/01/2006-The-Architecture-of-Intel-Cities-IE06.pdf>, Consulté le 20 août 2014.

MALASSI, L., 1996. Les trois âges de l'alimentaire, URL: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17732/1/articulo2_1.pdf, Consulté le 10 décembre 2014.

MACINTOSH, A. et A. WHYTE, 2006. Evaluating how eParticipation changes local democracy, Proceedings of the eGovernment Workshop (pp. 1-902316).

MERICSKAY, B., 2013. Cartographie en ligne et planification participative : Analyse des usages du géoweb et d'Internet dans le débat public à travers le cas de la Ville de Québec, Thèse de doctorat, Université Laval, 428 p.

MERICSKAY, B. et S. ROCHE, 2011. Cartographie 2.0 : le grand public, producteur de contenus et de savoirs géographiques avec le web 2.0, URL : <http://cybergeogeo.revues.org/24710?lang=en#tocto1n1>, Consulté le 9 novembre 2014.

NAM, T. et T.A. PARDO, 2011. Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions, Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research, 282–291

NATIONS UNIES, 2014. World Urbanization Prospects – Highlights, URL: <http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf>, Consulté le 18 juillet 2014.

NEIROTTI, P., DE MARCO, A., CAGLIANO, A.C., MANGANO, G. et F. SCORRANO, 2014. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts, Cities, 38: 25-36.

OECD, 2005. Manuel d'Oslo: principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation. 3e édition, Les éditions de l'OCDE.

PALLOT, M., TROUSSE, B., SENACH, B. et D. SCAPIN, 2010. Living Lab Research Landscape: From User Centred Design and User Experience towards User Cocreation, Dans Proceedings of the Living Lab Summer School, Paris, Cité des Sciences, Août 2010.

PASKALEVA, K., 2013. E-governance as an enabler of the smart city dans "Smart Cities: Governing, Modelling and Analysing the Transition", London and New York: Routledge, p. 33-51.

POTHUKUCHI K. et J.L. KAUFMAN, 2000. The Food System: a stranger to the planning field, Journal of the American Planning Association, 66 (2) : 113-124.

- RATTI C. et A. TOWNSEND, 2011. Smarter cities: The social nexus, Scientific American, septembre 2011, p.41-48.
- ROCHE, S., NABIAN, N., KLOECKL, K. et C. RATTI, 2012. Are 'Smart Cities' Smart Enough? URL: <http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsd13/papers/182.pdf>, Consulté le 14 février 2014.
- ROCHE, S., 2014. Geographic Information Science I: Why does a smart city need to be spatially enabled? Progress in Human Geography.
- SATTERTHWAITE, D., 2008. Cities' contribution to global warming: notes on the allocation of greenhouse gas emissions, Environment and Urbanization 2008 20: 539-549.
- SCHAFFERS, H., KOMNINOS, N., PALLOT, M., TROUSSE, B., NILSSON, M., et A. OLIVEIRA, 2011. Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation. Dans J. Domingue, *et al.* (Eds.), Future Internet Assembly (p. 431–446). LNCS: Springer.
- SÖDERSTRÖM, O., PAASCHE, T. et F. KLAUSER, 2014. Smart cities as corporate storytelling, City: analysis of urban trends, culture, theory, policy, action, 18(3): 307-320
- STÅHLBRÖST, A., 2008. Forming Future IT - The Living Lab Way of User Involvement, Thèse de doctorat, Luleå University of Technology, Department of Business Administration and Social Sciences, Division of Informatics, 224 p.
- STEINERT, K., MAROM, R., RICHARD, P., VEIGA, G. et L., WITTERNS, 2011. Making cities smart and sustainable. URL: http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/economics/gii/gii_2011.pdf#page=109, Consulté le 13 juillet 2014.
- SUIRE, R., 2014. La ville intelligente en bonne intelligence, URL : <http://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/cercle-100635-la-ville-intelligente-en-bonne-intelligence-1014409.php#xtor%3DCS1-33>, Consulté en ligne le 24 juin 2014.
- TOPPETA, D., 2010. The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart, Livable, Sustainable Cities. The Innovation Knowledge Foundation. URL: <http://www.thinkinovation.org/portfol/the-smart-city-vision-how-innovation-and-ict-can-build-smart-liveable-sustainable-cities-2-2/>, Consulté le 14 juillet 2014.
- TOWNSEND, A., 2013. Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia. New York: W.W. Norton & Co., 400 p.
- VANOLO, A., 2013. Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy, Urban studies, 1-16, DOI: 10.1177/0042098013494427
- VAN LANDEGEM, T., 2012. ICT Infrastructure as Key enablers of Smart Cities. URL : <http://www.greentouch.org/uploads/documents/VanLandegem%20ICT%20Smart%20Cities%20FIA%20May2012.pdf>, Consulté le 28 juillet 2014.

VILLE D'EDMONTON, 2012. Fresh : Edmonton's Food & Urban Agriculture Strategy, URL : http://www.edmonton.ca/city_government/documents/FRESH_October_2012.pdf, Consulté le 5 décembre 2014.

VILLE DE MONTRÉAL, 2010. Profil sectoriel de l'agglomération de Montréal, Hébergement et services de restauration (scian 72), URL : http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/MTL_STATS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PS_HEBERGEMENT_SERVICES_RESTAURATION_0.PDF, Consulté le 12 août 2014.

VILLE DE MONTRÉAL, 2014. Présentation de la stratégie Montréal, ville intelligente et numérique 2014, URL : http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/prt_vdm_fr/media/documents/presentation_montrealvilleintelligente.pdf, Consulté le 10 août 2014.

WANG, H.H., TUO, X.G., ZHANG, G.Y. et F.L. PENG, 2013. Panzhihua Airport Landslide (2009) and an Emergency Monitoring and Warning System Based on the Internet of Things, *Journal of Mountain Science*, 10(5): 873–884

WASHBURN, D., SINDHU, U., BALAOURAS, S., DINES, R. A., HAYES, N. M. et L. E. NELSON, 2010. Helping CIOs understand “Smart City” initiatives, *Forrester Research*, URL: http://public.dhe.ibm.com/partnerworld/pub/smb/smarterplanet/forr_help_cios_und_smart_city_initiatives.pdf, Consulté le 2 août 2014.

ZANELLA, A., BUI, N., CASTELLANI, A., VANGELISTA, L. et M. ZORZI, 2014. Internet of Things for Smart Cities, URL: <http://eprints.networks.imdea.org/740/1/06740844.pdf>, Consulté le 4 août 2014.