

Leçons de l'étranger

le développement des
villes intelligentes dans
la région européenne

Avril 2022

Recherche effectuée par



Le Conseil des technologies de
l'information et des communications (CTIC)

Canada 

Ce projet est financé en partie par le Programme d'initiatives
sectorielles du gouvernement du Canada.

Les opinions et interprétations de la présente publication sont celles
des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du gouvernement
du Canada.

Avant-propos

Le Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC) est un centre d'expertise national à but non lucratif dont la mission consiste à renforcer l'avantage numérique du Canada dans l'économie mondiale. Grâce à des recherches fiables, à des conseils stratégiques pratiques et à des programmes créatifs de développement des capacités, le CTIC favorise les industries canadiennes qui, grâce à des talents numériques innovants et diversifiés, sont compétitives sur le plan international. En partenariat avec un vaste réseau de dirigeantes et dirigeants dans le secteur industriel, de partenaires universitaires et de décideuses et décideurs politiques à travers le Canada, le CTIC contribue à façonner une économie numérique solide et intégrée depuis 30 ans.

À propos du projet des villes intelligentes

Le CTIC dirige une initiative de recherche nationale pluriannuelle sur les villes intelligentes. Dans le cadre de ce projet, le CTIC étudie le développement de villes intelligentes au Canada et à l'étranger, dans le but ultime de comprendre les besoins et les opportunités en matière de main-d'œuvre, de technologie et de société des futures communautés du Canada. Pour guider et façonner cette recherche, le CTIC a choisi les domaines d'intérêt suivants : infrastructures intelligentes, mobilité intelligente, énergie et environnement intelligents, santé et bien-être intelligents, gouvernement intelligent et réglementation intelligente. Au cours de cette étude, le CTIC organise des tables rondes sur les politiques sur chacun de ces piliers. Ces tables rondes mobilisent une variété d'intervenantes et d'intervenants à travers le Canada pour découvrir des besoins politiques spécifiques et formuler des recommandations qui peuvent soutenir un avenir intelligent pour nos villes.

Pour citer ce rapport :

QUAN, Trevor, et Zhenzhen YE. *Leçons de l'étranger : le développement des villes intelligentes dans la région européenne*, Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC), Ottawa (Canada), 2022.

Recherche et rédaction par Trevor Quan (analyste principal des politiques et de la recherche) et Zhenzhen Ye (économiste et analyste de la recherche principale), avec le soutien généreux d'Alexandra Cutean (agente de recherche en chef), de Faun Rice (gestionnaire de la mobilisation du savoir et de la recherche) et de l'équipe du Groupe de réflexion sur le numérique.

Remerciements

Les contributions apportées à ce rapport par nos informatrices et informateurs clés et autres expertes et experts en la matière sont grandement appréciées. Nous tenons à remercier toutes celles et tous ceux qui ont contribué à ce rapport, ainsi que les personnes suivantes pour leur temps et leur considération :

Sieb Hoogstra, Colors Inc.

Beate Albert, chef d'unité Villes intelligentes, Berlin Partner, Ville de Berlin

Cornelia Dinca, Liaison internationale, Amsterdam Smart City, Ville d'Amsterdam

Anton Nikitin, ingénieur en chef de la ville de Vilnius, Smart City Vilnius, Ville de Vilnius

Celine Vanderborght, directrice de la ville intelligente, Smart City Brussels, Ville de Bruxelles

Nikolaus Summer, chef adjoint de l'agence Smart City, Ville de Vienne

Peter Portheine, directeur Smart District, Brainport, Ville d'Eindhoven

Clara Callegaris, Chef d'unité Smart City, économie urbaine et emploi, Ville de Milan

Ondrej Sarovec, coordonnateur du bureau de projet, Smart Prague, Ville de Prague

Bjorn Lidenlof, ingénieur lumière, Stockholms Stad, Ville de Stockholm

Toomas Turk, responsable de Future City, Future City Tallinn, Ville de Tallinn

Teppo Rentanen, directeur exécutif de la politique économique, de la compétitivité et de l'innovation, Smart City Tampere, Ville de Tampere

Gustav Friis, chef de projet de la ville intelligente, Smart Aarhus, Ville d'Aarhus

Xavier Viliata, responsable de la stratégie intelligente, Accio, Ville de Barcelone

Yael Malatskey, chef de l'innovation, City Zone, Ville de Tel Aviv

Julia Thompson, responsable politique, Smart London, Ville de Londres

Edward Emmanuel, responsable de la politique, Smart Dublin, Ville de Dublin

David Cunhga, responsable de Sharing Cities, Conseil municipal de Lisbonne, Ville de Lisbonne

Sølve Fauskevåg, responsable des villes intelligentes, Innovation Norway

Jenny Nelson, responsable numérique, Conseil municipal de Newcastle, Ville de Newcastle

David Weber, responsable de Smart City Zurich, Stadt Zurich, Ville de Zurich

Villes européennes intelligentes participantes

Les personnes interrogées représentaient un large éventail de municipalités et de régions différentes. Nous décrivons ici brièvement les différentes villes et les exemples de projets de villes intelligentes qui ont été mis en avant.

Aarhus, Danemark

Aarhus est la deuxième plus grande ville du Danemark (336 000 habitantes et habitants) et possède une importante économie basée sur la connaissance et les services. La ville possède des atouts particuliers dans les domaines de la santé et de la technologie. Un projet de ville intelligente notable repose sur la mobilité en tant que service et la multi-modalité, dans le but de réduire les déplacements en voiture particulière et de soutenir d'autres formes de transport[1]. Ces efforts en matière de mobilité englobent toute une série d'initiatives, allant des vélos en libre-service à une plateforme logicielle numérique qui peut aider les individus à trouver des options de transport à faible émission de carbone.

Amsterdam, Pays-Bas

Cette capitale compte une population d'environ 870 000 habitantes et habitants. Amsterdam a été classée comme l'une des villes les plus intelligentes du monde, avec un classement élevé en matière d'économie, de transport et d'urbanisme. Amsterdam Smart City est une plateforme d'innovation ouverte qui réunit des partenariats public-privé[2]. Un exemple de projet de ville intelligente est le Marineterrein Amsterdam Living Lab. Il est conçu pour permettre la recherche et l'essai en situation réelle de solutions innovantes[3].

Barcelone, Espagne

Avec une population de 1,6 million d'habitantes et d'habitants, Barcelone est la deuxième plus grande ville d'Espagne. Elle est classée comme une ville où il fait bon vivre et fournit des efforts pour développer son économie numérique. L'alliance Barcelona Digital Talent est une initiative de ville intelligente qui rassemble Mobile World Capital Barcelona, l'industrie et le gouvernement local pour positionner la ville comme un centre de talents numériques[4]. Ce groupe soutient le développement de l'économie locale, améliore la compétitivité locale et contribue à combler le déficit de compétences numériques.

Berlin, Allemagne

Berlin est la capitale allemande et compte une population d'environ 3,6 millions de citoyennes et citoyens. Il s'agit d'un important centre culturel, scientifique et économique, doté d'un solide secteur technologique et de services. Berlin possède une variété de projets de villes intelligentes qui visent à trouver de nouvelles efficacités, à lutter contre le changement climatique et à améliorer la compétitivité économique. Par exemple, l'Urban Tech Republic est un parc industriel et de recherche axé sur le développement et l'essai de nouvelles technologies urbaines telles que les transports écologiques, les infrastructures en réseau et les systèmes d'énergie nette zéro[5].

Bruxelles, Belgique

En plus d'être la capitale nationale, Bruxelles est également le centre administratif de l'Union européenne. Bruxelles est considérée comme l'un des principaux centres financiers d'Europe occidentale et constitue une plaque tournante géographique, économique et culturelle pour l'ensemble de la région. Le Centre d'Informatique pour la Région Bruxelloise (CIRB) a été présenté comme une initiative intelligente qui aide l'administration locale à coordonner la mise en œuvre de nouvelles technologies ou de projets numériques[6].

Dublin, Irlande

Dublin (1,2 million d'habitantes et habitants) est la capitale et la plus grande ville d'Irlande. Connue pour ses entreprises financières et technologiques, Dublin possède une variété de quartiers intelligents qui servent de bancs d'essai pour les innovations à reproduire dans toute la ville. Un projet de ville intelligente a utilisé des bacs intelligents pour optimiser la collecte des déchets et fournir une infrastructure de connectivité supplémentaire. Ce projet a consisté à installer 110 poubelles intelligentes qui peuvent contenir cinq fois la capacité normale de déchets en utilisant un compacteur à énergie solaire, tout en intégrant des capteurs pour la collecte de données en temps réel[7].

Eindhoven, Pays-Bas

Eindhoven est l'une des plus grandes villes des Pays-Bas (235 000 habitantes et habitants). Elle est connue comme un centre technologique et de conception en raison de la présence de Philips et d'autres entreprises technologiques. L'un des développements de la ville intelligente est la région Brainport Eindhoven. Il s'agit d'une zone où les entreprises, les gouvernements et les établissements d'enseignement travaillent ensemble pour développer de nouvelles technologies et innovations[8]. Les projets portent sur divers défis liés aux villes intelligentes, tels que la transition énergétique, la mobilité et les soins de santé, mais il se distingue par l'intégration holistique de ces différentes technologies dans un cadre réel (plutôt que dans un site d'essai).

Lisbonne, Portugal

Lisbonne (environ 500 000 habitantes et habitants) est la capitale et la plus grande ville du Portugal. Lisbonne a fait de grands progrès pour s'assurer que les différents services et projets coordonnent et partagent leurs données. L'un de ses projets de ville intelligente implique le développement d'une plateforme partagée pour rassembler différents éléments tels que les informations sur la circulation, l'approvisionnement en eau et la gestion des déchets.

Londres, Royaume-Uni

Londres est la capitale du Royaume-Uni, avec une population de près de neuf millions d'habitantes et d'habitants. Compte tenu de sa taille et de son économie, il existe un large éventail de projets de villes intelligentes qui incluent l'inclusion numérique, le développement des compétences, les services numériques et les investissements dans

l'infrastructure Internet. Un exemple de ces projets est le programme Digital Talent, qui aide les jeunes citoyennes et citoyens à acquérir les compétences numériques nécessaires aux employeuses et employeurs en leur proposant des formations gratuites.

Milan, Italie

Milan est la deuxième plus grande ville d'Italie, avec une population de 1,35 million d'habitantes et habitants. C'est un important centre industriel et financier qui accueille de nombreux sièges sociaux internationaux. Milan a été classée comme la ville la plus intelligente d'Italie pendant plusieurs années consécutives, avec des notes élevées sur le plan économique, social et de la mobilité durable. L'une des évolutions notables est la rénovation et le réaménagement des bâtiments pour améliorer leur efficacité énergétique afin de réduire les coûts et d'atténuer les émissions de carbone[9].

Norvège (perspective nationale sur plusieurs villes)

Innovation Norway est le représentant commercial officiel du gouvernement norvégien et combine la connaissance de l'industrie locale avec les réseaux internationaux[10]. Cet organisme participe à divers développements de villes intelligentes dans tout le pays. Les villes norvégiennes sont très appréciées pour leur leadership en matière de villes intelligentes, et Oslo a été reconnue pour sa mobilité durable en tant que leader mondiale de voitures électriques[11]. L'expérience de la Norvège en matière de technologies numériques dans l'industrie pétrolière et gazière a également été mise à profit dans le développement des villes intelligentes.

Newcastle, Royaume-Uni

Newcastle (293 000 habitantes et habitants) a été classée comme la ville la plus intelligente du Royaume-Uni et a été reconnue au niveau international pour ses atouts en matière de technologie numérique et d'établissements d'enseignement[12]. Un projet de ville intelligente bien connu est la « rue la plus intelligente du Royaume-Uni », qui utilise divers capteurs intelligents IdO, notamment des lampadaires et des poubelles, pour intégrer la collecte de données en temps réel. Ces données sont utilisées pour aider à décongestionner les rues, améliorer le stationnement et réduire la pollution.

Prague, République tchèque

Prague, la capitale de la République tchèque (1,3 million d'habitantes et d'habitants), est connue comme une ville innovante dotée d'une forte économie de la connaissance. Dans le cadre de ses objectifs de réduction des émissions de GES, la ville a piloté un système intelligent de collecte des déchets en installant 420 capteurs dans les conteneurs à déchets pour surveiller les niveaux de déchets et optimiser la collecte (en évitant les déplacements inutiles). Cette initiative a permis de réaliser des économies opérationnelles et, par conséquent, la technologie est en train d'être étendue à plus de 6 000 conteneurs à déchets[13].

Stockholm, Suède

Stockholm (975 000 habitantes et habitants) a été désignée comme l'une des villes les plus intelligentes du monde et elle est connue pour ses innovations en matière de protection de l'environnement, de technologie numérique et de bien-être des citoyennes et citoyens. Le projet d'éclairage intelligent et connecté de Stockholm est un exemple de projet de ville intelligente réussi. Ce réseau interopérable peut permettre de réaliser jusqu'à 50 % d'économies d'énergie et 20 % d'économies opérationnelles tout en améliorant la qualité du service par la détection des pannes[14].

Tallinn, Estonie

Tallinn (425 000 habitantes et habitants), la capitale de l'Estonie, est très appréciée pour ses capacités en matière de technologies de l'information et sa compétitivité commerciale. Cela n'est pas surprenant, car Tallinn possède un secteur technologique solide et l'Estonie est classée comme une leader mondiale en matière de gouvernement numérique. Tallinn utilise un tableau de bord intégré qui offre une visibilité sur des questions telles que l'emploi, la circulation, les niveaux de bruit, l'utilisation de l'électricité, les données COVID-19 et bien d'autres choses encore[15].

Tampere, Finlande

Tampere est la troisième plus grande ville de Finlande, avec une population de 238 000 habitantes et habitants. Les atouts de Tampere en matière de technologies de télécommunications ont été mis à profit dans un projet de ville intelligente qui utilise l'infrastructure de réseau 5G pour permettre les essais de véhicules autonomes. Cela a permis de tester avec succès des autobus robotisés[16] et d'intégrer les navettes du dernier kilomètre à la ligne de tramway municipale[17].

Vienne, Autriche

Vienne est la capitale nationale de l'Autriche et l'une des plus grandes villes d'Europe avec une population d'environ deux millions d'habitantes et d'habitants. Elle est connue pour sa qualité de vie élevée et se classe parmi les meilleures villes du monde en matière d'innovation et d'urbanisme. Urban Innovation Vienna est un groupe interdisciplinaire qui coordonne des projets numériques et contribue à la mise en œuvre de stratégies de villes intelligentes. L'un de ses domaines de prédilection est l'énergie urbaine et les questions climatiques[18].

Vilnius, Lituanie

Vilnius est la capitale de la Lituanie et compte 656 000 habitantes et habitants. Vilnius est également le centre économique du pays et elle est bien classée pour sa facilité aux activités commerciales et pour attirer les investissements étrangers. Le plan de mobilité urbaine durable (SUMP) est un projet qui vise à réduire l'impact environnemental des transports, l'objectif étant de réduire de 33 % l'utilisation de la voiture en encourageant les transports publics, la marche, le vélo et la micromobilité[19].

Zurich, Suisse

Zurich (400 000 habitantes et habitants) est la plus grande ville de Suisse et elle est considérée comme l'un des principaux centres financiers du monde. Elle est classée parmi les trois premières villes intelligentes du monde, selon le Smart City Index 2020, avec des scores particulièrement élevés en matière de soins de santé et de sécurité[20]. Zurich a une histoire de projets qui surveillent la qualité de l'air pour améliorer la qualité de vie de ses citoyennes et citoyens. Auparavant, des capteurs avaient été installés dans toute la ville sur les trams et les bus, et de nouveaux développements étudient les applications dans le domaine de la santé pour détecter les coronavirus.

Tel Aviv, Israel

Tel Aviv (435 000 habitantes et habitants) est le centre économique d'Israël et il est connu comme un leader en matière de technologie et d'innovation. Bien qu'Israël ne soit pas géographiquement située en Europe, elle entretient des liens importants en tant qu'État associé à l'UE, avec de nombreux partenariats et accords[21]. Les développements de la ville intelligente de Tel Aviv intègrent la forte culture entrepreneuriale et les capacités des jeunes entreprises technologiques locales.

Table des matières

13	Résumé
14	Introduction
14	Section I - Domaines prioritaires de la ville intelligente
16	Gouvernement intelligent
19	Mobilité intelligente
23	Infrastructure intelligente
24	Énergie intelligente et environnement
26	Santé et bien-être intelligents
29	Section II - Thèmes dans l'ensemble des municipalités et des projets
29	L'union fait la force : principes directeurs européens communs pour les villes intelligentes
31	Les possibilités d'amélioration : défis communs et solutions
32	Projets de villes intelligentes et la COVID-19
34	Avantages pour les municipalités : l'accent mis sur le RSCI
38	Synthèse - Les meilleures pratiques pour le développement des villes intelligentes
41	Annexe - Méthodologie de recherche

Résumé

En Europe, les projets de villes intelligentes font appel aux technologies numériques et aux innovations du secteur public pour relever un large éventail de défis locaux. Le présent rapport s'appuie sur les recherches antérieures du CTIC sur les développements de villes intelligentes au Canada et à l'étranger pour se concentrer sur les expériences de nombreuses villes en Europe. L'accent mis sur l'Europe reflète le fait que la région est reconnue comme une chef de file mondiale en matière de projets de villes intelligentes²². Ces conclusions se fondent principalement sur une série d'interviews menées avec des expertes et experts en la matière et des employées municipales et employés municipaux dans des villes ayant mis en place des initiatives notables en matière de villes intelligentes.

Étant donné que bon nombre de ces projets européens ont des domaines d'intérêt similaires (ou, comme le CTIC les a appelés, des « domaines prioritaires de la ville intelligente »), les projets sont regroupés en catégories plus larges, en soulignant les idées et les avantages spécifiques. En plus d'examiner les projets dans les catégories suivantes : **gouvernement intelligent, mobilité intelligente, infrastructure intelligente, énergie et environnement intelligents, santé et bien-être intelligents, et réglementation intelligente**, ce rapport aborde une variété d'idées et de thèmes communs qui ont émergé.

Dans le contexte des projets européens de villes intelligentes, cette recherche identifie les motivations et les meilleures pratiques, ainsi que l'importance des partenariats, les avantages et les défis du développement des villes intelligentes, l'impact de la pandémie actuelle de COVID-19, et les impacts généraux sur le marché du travail.

Les principes communs suivants sont ressortis des 20 interviews avec les informatrices et informateurs clés menés dans le cadre de cette étude :

- **Engagement et participation des citoyennes et citoyens** : il est nécessaire d'aider les citoyennes locales et citoyens locaux à comprendre la raison d'être des développements « intelligents » et de leur donner la possibilité de faire part de leurs commentaires et de leurs préoccupations avant que ceux-ci ne soient entrepris.

- **Droits numériques des citoyennes et citoyens** : si la numérisation des services et des programmes municipaux peut entraîner des changements opérationnels, cela ne change en rien les droits innés des citoyennes et citoyens.
- **Respect de la vie privée** : les technologies des villes intelligentes, telles que les caméras, les capteurs et les analyses de données, suscitent des inquiétudes importantes et justifiées qui remettent en cause les attentes des citoyennes et citoyens en matière de respect de la vie privée.
- **Utilisation éthique des données et de l'IA** : l'utilisation éthique des données et des technologies d'IA est une grande priorité. La prise de décision algorithmique et les conséquences involontaires présentent de nouveaux risques.
- **Partage proactif des données** : tout en respectant la vie privée des individus et la législation locale en la matière, il est également nécessaire de partager de manière proactive les données collectées. Par exemple, dans des villes comme Londres, Lisbonne et Prague, l'accent a été mis sur le partage des données au sein de la municipalité à travers les projets d'autres départements. Dans d'autres villes, le partage peut s'étendre à d'autres groupes, par exemple avec le public, par le biais d'initiatives d'Open Data comme à Newcastle, ou pour une collaboration responsable avec des partenaires industriels, comme à Zurich. Le partage des données peut permettre de découvrir de nouvelles perspectives et d'identifier des problèmes potentiels, des solutions ou des gains d'efficacité.
- **Partenariats et collaboration** : la clé de la réussite de la mise en œuvre de projets locaux de villes intelligentes réside dans un partenariat et une collaboration plus larges entre les municipalités, les industries, les organismes de recherche et les autres parties prenantes concernées.

Les personnes interrogées étaient désireuses de partager les leçons et les meilleures pratiques pour les collectivités canadiennes lors de l'élaboration de projets locaux de villes intelligentes. Décrites en détail plus loin dans le présent rapport, les principales leçons comprennent la nécessité de faire participer les citoyennes et citoyens au processus décisionnel, d'obtenir l'adhésion de la population locale, de déterminer les priorités locales et de concevoir des projets répondant à ces besoins, ainsi que de trouver le bon équilibre avec les nouvelles technologies. Il s'agit notamment de comprendre quand et si les technologies « de

pointe » sont réellement nécessaires. L'opinion générale est que les projets de villes intelligentes doivent aller au-delà d'un simple rendement sur capital investi (RCI) et se concentrer sur la production d'avantages environnementaux, sociaux et éthiques.

Bien que la pandémie de COVID-19 n'ait pas été au cœur de cette étude, elle joue un rôle important dans l'élaboration et l'orientation des projets de villes intelligentes pour toutes les municipalités. Les villes ont dû gérer une situation d'urgence permanente en matière de santé publique, qui a modifié les priorités préexistantes, perturbé les budgets locaux, les considérations sanitaires, la sécurité publique, les habitudes de déplacement et les économies (en raison de la baisse du tourisme, du commerce de détail, de la restauration ou des employées et employés de bureau). Dans le même temps, ce changement a accéléré la prestation numérique des services publics et encouragé l'adoption de la technologie dans tous les secteurs.

Ces perturbations ont fait apparaître d'importants modèles et changements sur le marché du travail. Les personnes interrogées notent le besoin croissant d'équipes interdisciplinaires capables de relever des défis complexes qui touchent plusieurs domaines. Des compétences techniques et des professions spécifiques à un projet sont nécessaires pour aider les décideuses et décideurs politiques et les urbanistes à prendre en compte les besoins futurs des citoyennes et citoyens. Il s'agit des « championnes locales et champions locaux » qui peuvent naviguer dans la bureaucratie, la réglementation et les défis techniques pour surmonter l'inertie institutionnelle sont également de plus en plus essentielles/essentiels.

Comprendre les succès, les défis et les trajectoires des développements de villes intelligentes en Europe présente une opportunité pour le Canada. Alors que les municipalités continuent de numériser les services et cherchent à tirer parti de la technologie pour améliorer la qualité de vie des citoyennes et citoyens, les leçons tirées des écosystèmes intelligents matures comme ceux de l'Europe offrent une feuille de route unique pour réaliser des développements intelligents chez nous.

Introduction

Les projets de villes intelligentes couvrent un large éventail de sujets et tirent parti de différentes technologies au Canada et à l'étranger. Comme le soulignait le rapport précédent du CTIC qui examinait une variété d'initiatives de villes intelligentes, les municipalités canadiennes ont utilisé la technologie de façon novatrice pour améliorer les résultats pour les citoyennes et citoyens. Le présent rapport s'appuie sur ces conclusions et se concentre sur la région européenne qui est souvent considérée comme une chef de file mondiale du mouvement des villes intelligentes. Les villes européennes occupent fréquemment les premières places du classement international des villes intelligentes[23].

Le CTIC s'est associé à une société de conseil européenne, Colors Inc., pour entrer en contact avec des villes européennes et en apprendre davantage sur les motivations générales et les projets spécifiques de villes intelligentes. Les interviews avec les représentantes municipales européennes et représentants municipaux européens offrent un aperçu essentiel des types de technologies, des avantages et des défis des projets de villes intelligentes, des leçons tirées de la mise en œuvre et des répercussions sur le marché du travail.

La **Section I** décrit les divers projets de villes intelligentes qui ont été explorés dans le cadre de cette recherche. Bien que les projets varient en termes d'échelle et de maturité, ils offrent tous des comparaisons intéressantes (et une inspiration) pour les développements futurs au Canada souvent décrits comme de multiples initiatives dans le cadre de leur stratégie globale de ville intelligente. Étant donné le nombre de projets différents et les similitudes entre les efforts déployés dans différentes villes, ces développements ont été organisés en fonction des domaines prioritaires du CTIC en matière de ville intelligente (gouvernement intelligent, mobilité intelligente, infrastructure intelligente, énergie intelligente et environnement intelligents, santé et bien-être intelligents, et réglementation intelligente).

Dans la **Section II**, des thèmes plus généraux et primordiaux issus de différents projets sont décrits. Les interviews ont révélé des objectifs communs ou des motivations communes aux villes, comme devenir plus efficace, mieux utiliser les données, améliorer la qualité des services publics ou devenir plus durable. La Section II explore également le rendement financier et social sur le capital investi dans ces villes européennes.

leçons pour les municipalités canadiennes. Il conclut en explorant les succès, les défis et les idées qui peuvent aider à façonner un cadre pour les développements futurs des villes intelligentes au Canada.

Section I - Domaines prioritaires de la ville intelligente

La Commission européenne définit une ville intelligente comme « un lieu où les réseaux et services traditionnels sont rendus plus efficaces grâce à l'utilisation de solutions numériques, au bénéfice de ses habitantes et habitants et de ses entreprises[24]. » Dans cette étude, les projets européens de villes intelligentes sont classés en six catégories ou domaines prioritaires : gouvernement intelligent, mobilité intelligente, infrastructure intelligente, énergie et environnement intelligents , santé et bien-être intelligents, et réglementation intelligente.



Gouvernement intelligent

Qu'est-ce qu'un projet de gouvernement intelligent?

De nombreuses initiatives municipales se concentrent sur des améliorations fondamentales de la prestation de services publics. Certaines municipalités européennes adoptent une approche large de la mise en œuvre des technologies, comme l'intégration des tendances technologiques émergentes dans la prestation de services locaux (par exemple, des applications pour téléphones intelligents pour l'économie à la demande [économie reposant sur le salaire précaire] ou les transports); d'autres adoptent une approche plus simple, comme la création de tableaux de bord pour différents services gouvernementaux. La ville de Tallinn a développé un tableau de bord qui rassemble les chiffres du capital humain et de l'emploi, les statistiques de la COVID-19, les données sur la circulation et les données sur les infrastructures. Ces données sont utilisées pour guider les décisions financières de la ville. De même, l'une des principales priorités de la ville de Lisbonne est d'intégrer les services gouvernementaux pour le partage et l'analyse des données.

D'autres projets de villes se concentrent sur des services spécifiques tels que l'assainissement ou la gestion des déchets. La collecte intelligente des déchets a été évoquée lors de plusieurs interviews : un exemple est un projet qui utilise des capteurs de l'internet des objets (IdO) et des données mobiles pour déterminer l'efficacité des itinéraires de collecte; un autre surveille la capacité des poubelles pour optimiser les ramassages.

D'autres projets intègrent diverses technologies, comme le Centre d'Informatique pour

la Région Bruxelloise[25] (CIRB) (BRIC). Ce projet encourage l'adoption de technologies dans le secteur public et collabore avec les administrations locales pour optimiser l'efficacité et améliorer la convivialité dans la région[26].

Gouvernement intelligent : avantages et défis

Les projets de gouvernement intelligent visent généralement à améliorer l'efficacité, la transparence et la fiabilité des opérations municipales ou à améliorer la qualité des services aux citoyennes et citoyens[27]. De nombreuses représentantes et de nombreux représentants de villes européennes interrogées/interrogés dans le cadre de cette étude ont mis l'accent sur l'analyse des données et les tableaux de bord pour atteindre cet objectif. La prolifération de capteurs et d'outils d'analyse puissants et abordables offre de nombreux avantages : amélioration de l'efficacité de l'utilisation des ressources (en identifiant les points de gaspillage ou les défaillances), amélioration de la qualité de vie grâce à des décisions de politique publique éclairées et une plus grande transparence, pour n'en citer que quelques-uns[28].

Compte tenu de l'éternel défi consistant à répondre aux besoins et aux attentes croissants des citoyennes et citoyens (tout en faisant face à des budgets limités), l'adoption de la technologie est souvent considérée comme un moyen logique d'améliorer la productivité ou de faire face aux pressions financières[29]. Dans certains entretiens, les gouvernements municipaux ont espéré qu'une meilleure compréhension des technologies numériques émergentes dans le secteur privé aiderait le personnel à devenir plus entreprenant ou, de manière générale, à soutenir les opportunités de développement économique local.

Toutefois, si des outils de plus en plus sophistiqués représentent une opportunité, la précision, la qualité et la sécurité doivent faire l'objet d'une attention particulière[30]. Les personnes interrogées ont souligné que le partage des données et les considérations réglementaires (telles que les problèmes de confidentialité ou la réglementation de l'utilisation des données publiques) devaient faire l'objet d'une attention particulière. En outre, il est essentiel d'obtenir l'adhésion de la population locale ou de coordonner les efforts entre plusieurs services ou domaines différents. Par exemple, le personnel chargé de surveiller les embouteillages doit également assurer la coordination avec les services de collecte des déchets et les projets de construction d'infrastructures, car leurs efforts peuvent entrer en conflit et avoir un impact sur les temps de déplacement. Bien que l'intégration entre les différents groupes municipaux soit nécessaire pour atteindre réellement les objectifs des initiatives de gouvernement intelligent, la collaboration entre les services introduit une complexité supplémentaire, nécessitant une coordination plus solide et efficace.

« Depuis le lancement du programme en 2009 jusqu'à aujourd'hui, le changement s'est beaucoup éloigné de la gestion de projet pour se diriger vers la construction d'écosystèmes [...] Notre rôle est vraiment un rôle de facilitateur pour essentiellement mettre les partenaires dans la même pièce régulièrement. » – Cornelia Dinca, Amsterdam Smart City

Implications pour le marché du travail

Les projets liés au gouvernement intelligent ont une variété d'impacts et d'implications sur le travail. Les personnes interrogées ont suggéré le besoin de talents plus qualifiés, les professions liées à la science des données et à l'analyse des données jouant un rôle essentiel. Les chercheuses et chercheurs, le personnel de soutien en TI, les gestionnaires municipaux, les spécialistes des SIG, les développeuses et développeurs de logiciels et les développeuses et développeurs Web sont d'autres rôles en demande.

Bien que les personnes interrogées aient cité la concurrence avec d'autres organismes du secteur public et du secteur privé pour ces rôles, la plupart ont fait allusion à une offre locale de talents relativement bien développée. Plus précisément, la présence d'établissements d'enseignement postsecondaire ou d'entreprises technologiques locales a été identifiée comme un facteur clé dans le développement des talents nécessaires pour soutenir les initiatives de gouvernement intelligent - d'ailleurs, la plupart des villes intelligentes de premier plan dans le monde se trouvent dans des régions où les travailleuses et travailleurs du savoir sont bien établies/établis et les populations très instruites.



Mobilité intelligente

Que sont les projets de mobilité intelligente ?

Les projets de mobilité intelligente examinés dans cette étude comprennent des pilotes de technologies émergentes, tels que les essais de véhicules autonomes (VA) compatibles avec la 5G, et des plateformes logicielles qui unifient les options de mobilité pour la planification et le paiement des déplacements. À Tampere, les essais de véhicules autonomes sont l'un des quatre projets pilotes de ville intelligente. Ce pilote vise à atteindre une autonomie de niveau 4 (ne nécessitant pas d'intervention humaine) dans une circulation mixte[31]. Le projet pilote utilise les technologies 5G émergentes pour accélérer la communication entre les capteurs routiers embarqués et les commandes à distance des véhicules[32]. Notamment, les projets VA de ce type

nécessitent souvent une intégration avec les infrastructures urbaines existantes et/ou prévues :

« Ces zones [de test de véhicules autonomes] se trouvent au milieu de la ville ou au milieu d'une des banlieues. Nous avons commencé à opérer avec des bus, mais maintenant nous passons à des tests de circulation plus larges. Les exigences en matière d'infrastructure physique et numérique sont vraiment assez difficiles. » – Teppo Rantanen, Ville de Tampere

De même, à Barcelone, la ville et les organisations à but non lucratif[33] ont collaboré pour développer des projets de « laboratoire vivant ». L'un d'entre eux porte sur le développement de véhicules électrifiés connectés en réseau. Un autre porte sur l'évolution des schémas de mobilité et les besoins d'infrastructure qui en découlent (par exemple, la gestion des trottoirs ou les quartiers sans voiture).

À Bruxelles, l'un des plus grands projets de mobilité intelligente intègre les réseaux de transport dans le cadre du programme Mobility-as-a-Service (MaaS). Le MaaS consiste généralement à regrouper différentes options de transport dans un système accessible sans discontinuité, avec une option de paiement unifiée et l'utilisation des données collectées pour répondre rapidement aux besoins changeants des utilisatrices et utilisateurs[34]. Plusieurs grandes sociétés de transport, des services de bus de la région environnante et des sociétés de partage de vélos et de voitures collaborent avec la ville pour mettre au point une application permettant de coordonner la planification des déplacements et l'émission des billets. En facilitant la planification et le paiement des trajets par le biais d'un système unifié, le gouvernement municipal vise à améliorer l'expérience des citoyennes et citoyens et à encourager des modes de déplacement plus respectueux de l'environnement. De même, Aarhus travaille depuis plusieurs années sur un projet de logiciel MaaS visant à intégrer les options de transport public et privé, tout en situant ce logiciel dans une plateforme nationale plus large pour la planification des déplacements[35]. Pendant ce temps, l'unité de la ville intelligente de Milan et le personnel chargé de la mobilité s'efforcent de recueillir des données pour améliorer les systèmes de partage de vélos, de voitures et de recharge de VE. Les deux projets visent à atteindre le même objectif global tout en élargissant la gamme de solutions de mobilité privée disponibles pour les résidentes et résidents.

À Vilnius, la mobilité durable est le but d'une série d'initiatives qui incluent le développement de nouvelles voies de bus et de pistes cyclables dédiées supplémentaires. IBM a décerné à Vilnius une subvention « défi des villes intelligentes »

(Smart Cities Challenge) pour l'amélioration continue de l'infrastructure de gestion du trafic, les investissements supplémentaires dans les transports publics pour améliorer les services et l'application de planification des itinéraires[36].

Les efforts de mobilité peuvent également avoir des implications réglementaires. À Vilnius, les changements d'utilisation des routes ont nécessité l'examen des règlements locaux existants, tels que ceux associés à la modification de la taille des voies de circulation pour les voitures (nécessaires pour accueillir des pistes cyclables ou modifier les schémas de circulation). Les projets de mobilité entrepris à Bruxelles ont également impliqué des considérations similaires, mais se sont concentrés sur des sujets tels que la gestion de différents types de marchés de transport, les émissions de GES et le traitement des données des utilisatrices et utilisateurs.

Mobilité intelligente : avantages et défis

Les technologies de mobilité émergentes promettent de nombreux avantages. Par exemple, la technologie VA offre la possibilité de réduire les collisions, de diminuer les émissions de carbone (grâce à l'efficacité de la conduite), d'améliorer la fluidité du trafic et de réaliser des économies importantes pour les consommatrices et consommateurs et les entreprises[37].

Dans l'ensemble, les villes considèrent que les projets de mobilité intelligente facilitent la réalisation d'objectifs plus larges et holistiques en matière de bien-être des citoyennes et citoyens. La réduction de la congestion, par exemple, recoupe les objectifs visant à répondre aux préoccupations environnementales (par exemple, la réduction des émissions de gaz à effet de serre) et à produire des avantages pour la santé. Parmi les avantages pour la santé liés à la mobilité, on peut citer la promotion d'un mode de vie plus actif, la réduction de la pollution ou la diminution des accidents de la route grâce à des infrastructures plus sûres. La résolution des problèmes de mobilité peut également améliorer la qualité de vie en réduisant les temps de trajet et en introduisant des moyens plus pratiques de se déplacer[38]. Bien que de nombreux projets MaaS aient été entravés par la COVID-19 (réduction des déplacements quotidiens en général et préoccupations accrues concernant les transports partagés), les personnes interrogées ont estimé que le modèle MaaS était essentiel pour améliorer la capacité des citoyennes et citoyens à se déplacer dans toute la ville, tout en modifiant les schémas de circulation et les préférences générales (par rapport aux déplacements en véhicule unique).

« Je pense que l'un des principaux défis du projet de mobilité intelligente est qu'il est

tellement évident que nous devons utiliser la technologie pour améliorer la mobilité, mais il est vraiment difficile de le faire en pratique. » – Teppo Rantanen, Ville de Tampere

Implications pour le marché du travail

Les projets de mobilité intelligente font appel à l'écosystème de talents local. Par exemple, le projet d'essais de VA de Tampere bénéficie de la présence d'environ 35 000 étudiantes et étudiants de l'enseignement supérieur dans la région, ce qui renforce le marché du travail pour le personnel hautement qualifié. Outre les étudiantes et étudiants de l'enseignement supérieur et les nouvelles diplômées et nouveaux diplômés, des centaines d'entreprises participent également à des projets de villes intelligentes dans toute l'Europe, ainsi que des organismes de recherche publics. Pourtant, face à une concurrence accrue pour les talents qualifiés dans les régions et les secteurs, les personnes interrogées ont souvent souligné une pénurie de talents pour les rôles clés dans les projets de mobilité intelligente.

Pour Aarhus et Vilnius, l'accent mis sur les projets de mobilité qui encouragent le covoiturage et les transports publics ou non motorisés a créé un besoin croissant d'ingénieures civiles/d'ingénieurs civils, d'urbanistes, d'anthropologues, de psychologues et de professionnelles/professionnels de la communication. Les anthropologues et les psychologues sont particulièrement nécessaires pour étudier les incitations et les modèles de comportement, tandis que les professionnelles/professionnels de la communication sont indispensables pour communiquer efficacement avec le public et obtenir son adhésion.

« Nous devons [communiquer et exécuter ces décisions] étape par étape. Les postes nécessaires consistent à vraiment parler avec les personnes et à interagir avec eux ou à changer leur point de vue. C'est la clé de cette approche. » – Anton Nikitin, Smart City Vilnius



Infrastructure intelligente

Qu'est-ce qu'une infrastructure intelligente?

Les infrastructures constituent l'épine dorsale de la ville car elles permettent le commerce, alimentent les entreprises et relient les ménages d'une région à l'autre à des possibilités d'emploi, d'éducation ou de soins de santé de meilleure qualité[39]. De plus, les infrastructures sont essentielles pour permettre la mobilité dans les villes et atteindre les objectifs en matière de changement climatique. Il n'est pas surprenant que

de nombreux développements de villes intelligentes cherchent de nouvelles opportunités dans ce domaine. Celles-ci peuvent prendre de nombreuses formes différentes, telles que l'installation de matériel physique et les projets d'investissement, l'infrastructure de prestation de services, l'infrastructure numérique et les solutions logicielles.

Berlin est une plaque tournante de l'infrastructure intelligente, avec de nombreux investissements sur des zones vertes et des zones désaffectées qui prennent place. Certains projets intègrent le développement d'infrastructures municipales plus larges (par exemple, l'expansion des services d'eau de la ville) avec les services du logement pour construire des maisons plus efficaces sur le plan énergétique. Dans d'autres villes, les projets d'infrastructure se concentrent sur des solutions matérielles aux problèmes urbains. L'adoption par Stockholm d'un système d'éclairage intelligent[40] peut communiquer des problèmes techniques, surveiller l'éclairage public et mesurer la consommation d'énergie. Dans les deux cas, les projets d'infrastructure intelligente ont de multiples facettes, intégrant plusieurs types de services municipaux :

« L'empreinte est une solution intégrée, car si vous avez besoin d'infrastructures pour construire votre ville, vous aurez besoin d'infrastructures pour le stockage et le transport de l'électricité, mais vous aurez également besoin de ces infrastructures pour le stockage de la chaleur, ou de l'hydrogène, mais vous avez également besoin de la même infrastructure pour construire votre propre réseau de données. Vous devez décider si vous avez un réseau autonome ou si vous allez le partager. Tout est toujours relié ensemble. » – Peter Portheine, Eindhoven, Brainport Smart District

iD'autres fois, les projets d'infrastructures urbaines se recoupent avec la prestation de services. Par exemple, les systèmes intelligents de collecte des déchets dans des villes comme Prague ou Dublin sont également liés à la gestion de la circulation, aux capteurs intégrés dans les rues et aux systèmes IdO qui mesurent la capacité des poubelles pour mieux coordonner le ramassage des ordures. Avec des milliers d'emplacements dans une ville, les poubelles intelligentes peuvent être efficaces dans la gestion des déchets tout en mesurant la qualité de l'air, en hébergeant des équipements de télécommunications ou en fournissant une connectivité wi-fi[41].

Les solutions d'infrastructure peuvent être fortement numérisées. L'initiative de cartographie des infrastructures de Londres implique l'utilisation des données relatives aux infrastructures de la ville et d'une plateforme partagée (fournissant un point d'accès commun à la ville et aux entrepreneuses et entrepreneurs ou prestataires) pour

mieux coordonner et planifier les projets; par exemple, la plateforme contient une fonction de programmation améliorée qui permet à plusieurs projets d'infrastructure de se succéder rapidement ou simultanément. Cela permet une planification efficace des projets dans le cadre de multiples initiatives comme entreprendre des travaux d'excavation alors que les routes sont déjà fermées pour une autre raison.

De nombreuses villes norvégiennes ont adopté le jumelage numérique qui est un type de projet d'infrastructure numérique de plus en plus populaire. En construisant un modèle virtuel de la ville, les planificatrices et planificateurs peuvent voir l'impact des modifications potentielles des infrastructures (ou des transports publics et d'autres dimensions) dans différents scénarios. Cela aide les urbanistes et les dirigeantes municipales et dirigeants municipaux à envisager différentes options politiques ou décisions stratégiques et à obtenir l'adhésion des citoyennes et citoyens. Par exemple, grâce au jumelage numérique, il est possible de montrer aux habitantes et habitants de la ville les résultats potentiels d'un projet avant qu'il ne soit lancé.

« Vous pouvez voir la ville de manière visuelle et vous pouvez commencer à ajouter des informations comme la consommation d'énergie ou les transports. Comment cela évolue-t-il au fil du temps? Quand est-ce que les poubelles sont vidées et qu'est-ce que cela signifie? Que se passe-t-il s'il y a un incendie quelque part? Que se passe-t-il si les écoles ouvrent à 8 heures au lieu de 9 heures? Qu'est-ce que cela fait à la circulation des navettes? C'est une toute nouvelle façon de comprendre les décisions qui sont prises et d'aider les municipalités à prendre des décisions. » – Sølve Fauskevåg, Innovation Norway

Infrastructure intelligente : avantages et défis

Les avantages des infrastructures intelligentes peuvent inclure des économies d'environnement ou d'énergie, comme le montre la modernisation de l'éclairage intelligent de Stockholm. Cela coïncide souvent avec d'autres avantages, tels que les alertes automatisées pour les problèmes de maintenance qui permettent de réduire les coûts de main-d'œuvre pour les opérations municipales. La réduction des pannes d'éclairage peut améliorer à la fois la sécurité publique et les services (par exemple, les habitantes et habitants ne signalent pas toujours les ampoules de lampadaires brûlées). De même, les services intelligents de collecte des déchets utilisent des capteurs qui surveillent la capacité des poubelles. Cela permet d'éviter que les poubelles ne débordent et d'optimiser la collecte des déchets, en évitant l'envoi inutile de camions de collecte.

Les projets d'infrastructure coordonnés de Londres (mentionnés ci-dessus) ont apporté des avantages évidents au système de planification précédent. Le nouveau système de planification permet de minimiser les perturbations pour les citoyennes et citoyens et les entreprises (telles que les fermetures de routes). Par exemple, les travaux routiers visant à résoudre les problèmes d'égouts constituent un moment opportun pour effectuer la maintenance électrique ou installer des lignes Internet.

Toutefois, ces projets ne sont pas exempts de difficultés. Comme pour tous les développements de villes intelligentes, l'approvisionnement peut être un problème car les villes doivent trouver un équilibre entre le fait d'éviter le verrouillage des fournisseuses et fournisseurs et la planification des compatibilités futures ou de la normalisation. En outre, les politiques d'achat existantes peuvent interdire l'achat d'une fournisseuse ou d'un fournisseur unique, même lorsque le personnel de la ville connaît des solutions ou des entreprises spécifiques adaptées au projet en question. Bien que la sélection équitable et transparente des prestataires soit nécessaire pour garantir la concurrence, cela peut entraîner des retards ou réduire le nombre de prestataires pouvant répondre aux besoins spécifiques du projet.

Implications pour le marché du travail

Les projets d'infrastructure ont des répercussions importantes sur le marché du travail (c'est-à-dire de nouveaux besoins en compétences et des embauches supplémentaires) dans toute une série de domaines, notamment les logiciels, le matériel ou les opérations municipales. Des entretiens avec des expertes européennes et experts européens des villes intelligentes ont permis d'identifier des rôles administratifs ou techniques tels que des spécialistes en informatique, des spécialistes des GIS, des conceptrices ou concepteurs IdO, des gestionnaires de projet et des expertes et experts en visualisation de données. Les composants physiques de ces projets nécessitent également une installation et une maintenance pratiques. Ces rôles comprennent électriciennes et électriciens, travailleuses et travailleurs de la construction, tuyauteuses et tuyauteurs, et autres installatrices spécialisées et installateurs spécialisés de nouvelles technologies.

La numérisation croissante des infrastructures municipales nécessitera également le perfectionnement et la reformation des travailleuses et travailleurs des opérations municipales, qu'elles ou qu'ils soient chargés des égouts, de l'éclairage, de la voirie ou d'autres postes d'entretien. Par exemple, les personnes interrogées ont indiqué qu'elles exploraient des options de formation pour orienter les travailleuses et travailleurs de l'assainissement vers de dans des travaux connexes.



Énergie intelligente et environnement

Qu'est-ce que l'énergie et l'environnement intelligents?

Il existe un consensus scientifique selon lequel les activités humaines accélèrent les urgences climatiques, comme en témoigne la fréquence accrue des anomalies environnementales telles que les inondations, les incendies de forêt et les vagues de chaleur au cours des deux dernières décennies[42]. Le secteur de l'énergie est un gros émetteur, représentant plus de 70 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre[43], d'où la nécessité de mettre en place des systèmes énergétiques efficaces, durables et fiables. Les projets de Milan et d'Amsterdam montrent à d'autres villes européennes la voie vers un développement urbain plus vert et plus durable.

Les installations de valorisation énergétique des déchets et les pompes à chaleur géothermiques ont permis à Milan d'améliorer son efficacité énergétique au cours de la dernière décennie[44]. De plus, Milan a rejoint des initiatives mondiales telles que les 100 villes résilientes de la Fondation Rockefeller et le Pacte mondial des maires pour le climat et l'énergie afin de renforcer la résilience et de lutter contre le changement climatique par le biais de collaborations, de conseils financiers et d'un soutien technique[45]. Amsterdam a également lancé plusieurs projets énergétiques urbains afin d'atteindre les objectifs climatiques ambitieux de réduire de 55 % ses émissions de GES d'ici 2030 et de 95 % d'ici 2050. Par exemple, le programme Uncertainty Reduction in Smart Energy Systems (URSES+) a été créé avec pour mandat de réduire les facteurs d'incertitude inhérents aux énergies renouvelables. URSES+ comprend huit projets visant à développer des connaissances et des outils (production d'énergie, stockage d'énergie, utilisation de l'énergie, distribution et gestion de l'énergie, etc.) pour construire un système énergétique fiable, abordable et durable tout en faisant face à la variabilité accrue de la production d'énergie renouvelable[46].

Avantages et défis

Grâce à des collaborations et des initiatives conjointes, les projets énergétiques intelligents qui développent des réseaux d'énergie renouvelable et améliorent les réseaux de chauffage existants ont mis les villes européennes sur la voie d'une croissance plus verte et plus durable. Par exemple, Amsterdam est classée comme l'une des villes les plus respectueuses de l'environnement en raison de son taux élevé de déplacements sans voiture et de son utilisation des énergies renouvelables. Milan, quant à elle, se classe au 7^e rang mondial pour la plus forte concentration de professionnelles/ professionnels du développement durable et possède un plan de mobilité urbaine durable (SUMP) qui vise à réduire la consommation d'énergie de 12 % et les émissions de gaz à effet de serre dues aux transports[47] de 13 à 15 %.

Toutefois, malgré les succès et les progrès actuels, les représentantes municipales et représentants municipaux interrogées/interrogés ont relevé certains défis techniques et sociaux liés à la « révolution verte ». Outre la nécessité de poursuivre la recherche et le développement des réseaux d'énergie renouvelable, l'installation de nouvelles infrastructures ou la modernisation d'infrastructures existantes dans les centres-villes historiques se heurte souvent à des contraintes[48]. En outre, toutes les parties prenantes n'ont pas le même niveau d'acceptation de l'adoption de nouveaux systèmes énergétiques. Par exemple, les habitantes et habitants peuvent être réticentes et réticents à modifier leur comportement en matière de consommation d'énergie ou avoir besoin de temps pour « adapter leurs pratiques de consommation[49] (d'énergie) ». Enfin, par rapport aux progrès techniques des réseaux d'énergies renouvelables, les réglementations et les cadres juridiques sont en retard. Par exemple, les consommatrices et consommateurs (consommatrices et consommateurs d'énergie conventionnelle devenus productrices et producteurs d'énergie renouvelable) ne disposent actuellement d'aucun cadre légal[50].

Impacts sur le marché du travail

Comme le domaine de l'énergie intelligente intègre les systèmes d'alimentation, les technologies de l'information, la gestion d'entreprise et la technologie des énergies renouvelables, il est essentiel de mettre en place un système de gestion de l'énergie[51], le nombre croissant de projets d'énergie intelligente devrait entraîner une hausse de la demande de talents dans des domaines tels que les technologies opérationnelles, les technologies de l'information et des communications (TIC) et les sciences de l'environnement. Parmi les rôles clés, citons les ingénieures/ingénieurs de terrain, les spécialistes des systèmes, les spécialistes des matériaux et les scientifiques de l'environnement.

Les villes interrogées ont indiqué qu'elles pouvaient accéder à des compétences professionnelles spécifiques grâce à des partenariats public-privé et à des projets transeuropéens, mais elles ont souligné l'importance des rôles de coordination interfonctionnels pour organiser la collaboration entre les parties prenantes et partager les connaissances et les enseignements.



Santé et bien-être intelligents

Qu'est-ce que la santé intelligente?

La santé et le bien-être des citoyennes et citoyens ont été, pour des raisons évidentes,

un domaine d'intérêt important pendant la pandémie de COVID-19. De nombreuses personnes interrogées ont évoqué les préoccupations liées à la limitation des interactions en face à face. D'autres villes comme Newcastle, par exemple, utilisent des capteurs et la collecte de données pour mieux comprendre la densité actuelle de la foule (ou l'affluence dans une zone) afin de permettre aux résidentes et résidents de programmer leurs visites et d'éviter les heures de pointe.

Certaines villes adoptent une approche plus globale de la santé intelligente. La ville de Vilnius a donné la priorité à la mobilité active comme moyen de vivre sainement. Vilnius encourage fortement le vélo et la marche comme moyen de transport urbain. À Zurich, un partenariat avec une jeune entreprise locale permet de surveiller la qualité de l'air dans les hôpitaux. Ce projet se concentre sur la détection précoce de la COVID-19 tandis que les itérations précédentes exploraient la surveillance des bactéries et des virus de manière plus générale[52]. Une surveillance plus large de la qualité de l'air est une priorité essentielle pour Zurich. Un autre projet de ce type consiste à mesurer localement la qualité de l'air dans la ville en installant des capteurs sur les tramways locaux. Les données recueillies sont utilisées pour identifier les zones de forte pollution et évaluer l'impact des filtres à particules des véhicules[53].

Avantages et défis

Les projets de villes intelligentes axés sur la santé présentent toute une série d'avantages souhaités. À court terme, les villes cherchent avant tout à éviter les conséquences sanitaires immédiates d'une transmission continue de la COVID-19. Par conséquent, les municipalités européennes cherchent à atténuer les risques sanitaires tout en assurant la continuité des services et une perturbation économique minimale. À plus long terme, cependant, les villes espèrent mettre en œuvre des projets et des solutions technologiques qui amélioreront la santé globale de la population. Cela peut prendre de nombreuses formes : la réduction de la pollution atmosphérique et l'amélioration de la condition physique et des niveaux d'activité en sont des exemples. Vienne prévoit d'améliorer la santé globale des citoyennes et citoyens grâce à des projets qui utilisent la technologie intelligente pour fournir des alertes précoces aux prestataires de soins de santé. Un projet utilise des montres intelligentes pour transmettre des données de santé de base aux médecins et fournit aux patientes et patients des outils pour effectuer des tests médicaux de routine à domicile. La ville espère que la détection précoce réduira la pression sur les infrastructures et les travailleuses et travailleurs du secteur de la santé.

S'il existe de nombreuses façons de s'attaquer aux problèmes de santé publique

locaux, les initiatives peuvent également être bloquées en raison de priorités concurrentes en matière de financement aux niveaux national ou régional du gouvernement.

Impacts sur le marché du travail

Comme pour de nombreux projets de villes intelligentes, les données sont essentielles. Dans le cadre du projet de mesure de la qualité de l'air, les représentantes et représentants de la municipalité de Zurich ont identifié le besoin de chercheuses spécialisées et de chercheurs spécialisés dans l'analyse des mégadonnées et ayant une connaissance de la santé de la population et des indicateurs de qualité de l'air. Il s'agissait notamment de combiner divers types de données dans différents domaines (par exemple, les transports publics et la micromobilité avec les données de circulation existantes ont été jugés essentiels pour ces rôles). À l'instar de nombreuses autres villes innovantes dont les citoyennes et les citoyens sont très instruites et instruits, il existe un solide vivier de talents issus du système universitaire et des pôles TIC locaux, mais la concurrence pour ces talents est féroce. De plus, bien qu'il existe une demande importante pour des rôles technologiques dans tous les types de projets de villes intelligentes, les projets de santé intelligente requièrent des compétences numériques ayant de l'expérience dans le traitement des données sur la santé des patientes et patients ou de la population, ainsi que des rôles qui associent des compétences en numérisation à des spécialistes sociales et sociaux et scientifiques. De plus en plus, les équipes pluridisciplinaires des projets de villes intelligentes doivent inclure des psychologues, des épidémiologistes, des spécialistes des données, des urbanistes, des économistes et autres scientifiques.



Réglementation intelligente

Qu'est-ce qu'une réglementation intelligente?

Par nature, il est peu probable que les nouvelles technologies et les nouvelles façons de concevoir la prestation des services gouvernementaux soient parfaitement adaptées aux réglementations municipales existantes (par exemple, les nouveaux modes de transport et d'utilisation des routes ou la production et la distribution d'énergie alternative). Presque toutes les personnes interrogées ont mentionné la gestion de réglementations multiples, et certaines ont fait remarquer que les réglementations peuvent favoriser ou entraver le développement des villes intelligentes.

Le Data, Digital, and Innovation Group de Tallinn doit souvent naviguer dans les réglementations existantes en matière de protection des données et, dans certains cas, en développer de nouvelles pour atteindre ses objectifs en matière d'utilisation inédite

des technologies numériques. Par exemple, à mesure que la technologie des véhicules autonomes progresse, il devient crucial de comprendre qui est responsable lorsque des problèmes ou des accidents se produisent. Les projets de transition énergétique et ceux qui numérisent les services gouvernementaux sont d'autres exemples d'initiatives municipales présentant des préoccupations réglementaires. La personne interrogée d'Eindhoven a noté le défi que représente la conciliation des réglementations institutionnelles relatives aux codes du bâtiment avec l'évolution de la législation sur l'énergie.

Certaines villes européennes ont créé des structures intéressantes pour contourner les obstacles réglementaires potentiels. Urban Innovation Vienna est une agence de ville intelligente, détenue indirectement par la ville de Vienne[54] mais organisée comme une société à responsabilité limitée pour les opérations[55]. Grâce à cette configuration, Urban Innovation Vienna peut agir comme une unité flexible pour soutenir la ville en tant « qu'entremetteuse » du marché afin de renforcer la collaboration avec les parties prenantes externes et de gérer le cadre de la ville intelligente (avec des objectifs de qualité de vie, d'environnement et d'innovation[56]) et les stratégies. Cela permet de servir d'intermédiaire pour l'innovation et d'agir en tant qu'agent neutre pour faciliter et mettre en œuvre des changements tels que la fourniture d'options de micromobilité partagée et respectueuse de l'environnement dans les immeubles résidentiels ou le développement de pratiques de construction plus durables[57].

L'une des priorités de Bruxelles en matière de ville intelligente est la mobilité urbaine. C'est pourquoi la ville a créé une agence de mobilité globale, Brussels Mobility[58], pour mieux comprendre comment réglementer le marché en évolution de la mobilité intelligente et examiner différentes applications (par exemple, des solutions de micromobilité comme les patinettes pour les particulières et particuliers ou l'intégration de différentes plateformes ferroviaires, de bus et de voitures) tout en tenant compte des réglementations relatives à la vitesse des véhicules et aux zones à faibles émissions.

Avantages et défis

Compte tenu du rôle de l'environnement réglementaire dans la mise en œuvre des projets de villes intelligentes, l'agilité est essentielle. Les municipalités qui peuvent prudemment mettre à jour leurs réglementations pour permettre une expérimentation plus éthique des technologies numériques peuvent profiter de l'occasion pour améliorer

la productivité, la qualité du service ou trouver de nouvelles innovations. Pour certaines municipalités, il peut être possible de modifier les réglementations afin de mieux prendre en compte les projets de villes intelligentes. Lorsque l'adaptation ou l'itération s'avère difficile, les villes peuvent bénéficier de la mise en place de nouvelles structures opérationnelles pour mieux naviguer dans l'environnement réglementaire local.

La réglementation intelligente : implications pour le marché du travail

Étant donné que les règlements régissent presque tous les aspects du développement des villes intelligentes, la connaissance de l'environnement réglementaire (et l'expertise pour s'y retrouver) est essentielle au succès. Bien que les personnes interrogées dans le cadre de cette étude n'aient pas mentionné de rôles réglementaires spécifiques (tels que des rôles de conformité, des agentes et agents de protection de la vie privée, des vérificatrices et vérificateurs, etc.), il existe un besoin aigu de leaders, de championnes et de champions et de gestionnaires solides capables de comprendre les règlements et les changements réglementaires.

Section II - Thèmes dans l'ensemble des municipalités et des projets

Des thèmes communs, des motivations et des leçons apprises sont ressorties/ressortis des interviews avec les représentantes et représentants des projets européens de villes intelligentes.

Les paragraphes suivants décrivent les principes communs qui sous-tendent les projets, suivis des défis typiques, notamment ceux liés à la pandémie de COVID-19. Ensuite, les solutions pour surmonter les défis sont décrites en mettant l'accent sur les meilleures pratiques et les méthodes de mesure du rendement du capital investi (RCI) et du rendement social sur capital investi (RSCI) dans les projets réussis.

L'union fait la force : principes directeurs européens communs pour les villes intelligentes

L'analyse des 20 interviews réalisées dans le cadre de cette étude révèle une série de principes communs qui motivent et informent les projets de villes intelligentes (nombre d'entre eux sont en résonance avec les principes de développement des villes intelligentes canadiennes[59], tels que le partage des données, l'équité de l'IA et la gouvernance) :

- **Engagement et participation des citoyennes et citoyens** - Les personnes interrogées ont souligné la nécessité d'un engagement adéquat des citoyennes et citoyens par le biais de consultations et d'enquêtes. Les municipalités ont souligné l'importance d'aider les citoyennes et citoyens à comprendre la raison d'être ou la nécessité des projets de ville intelligente et d'offrir une plateforme pour partager les commentaires, les questions et les préoccupations avant le début des projets.
- **Droits numériques des citoyennes et citoyens** - En ce qui concerne l'engagement des citoyennes et citoyens, les municipalités ont souligné un besoin de connaissances à l'intersection de la numérisation des services municipaux et des droits des citoyennes et citoyens. Plus précisément, si la numérisation des services existants ou nouveaux entraîne des changements opérationnels, elle ne doit pas altérer les droits des citoyennes et citoyens. Il s'agit notamment du droit de donner son avis sur les nouveaux développements ou du droit de participer ou non aux projets, lorsque cela est possible.

- **Respect de la vie privée** - Étant donné que de nombreux projets de villes intelligentes exploitent les données publiques dans une certaine mesure, les interviews ont mis en évidence des préoccupations importantes concernant la confidentialité des données. Par exemple, les technologies et les projets qui utilisent des caméras, des capteurs et des analyses de données remettent de plus en plus en question et modifient les attentes des citoyennes et citoyens en matière de vie privée. Les nouveaux projets doivent veiller à ce que les droits à la vie privée des individus et des groupes soient respectés et protégés.
- **Utilisation éthique des données et de l'intelligence artificielle** - l'intelligence artificielle (IA) est de plus en plus considérée comme un moyen pour les entreprises et les gouvernements d'automatiser certaines activités, de créer de nouveaux produits innovants et d'améliorer l'efficacité et les résultats. Pourtant, les personnes interrogées ont souligné que l'utilisation éthique des données et des technologies d'IA était une priorité absolue. La prise de décision algorithmique peut présenter des risques et a souvent des conséquences involontaires ou des biais inhérents. Des considérations éthiques et des garde-fous tout au long du cycle de vie de ces projets sont nécessaires pour s'assurer que les nouvelles technologies n'exacerbent pas les inégalités.
- **Partage proactif des données** - Si le respect de la vie privée des individus et de la législation sur la protection de la vie privée est une pierre angulaire des projets européens de villes intelligentes, il existe également un besoin pratique de partager certaines données de manière proactive. Par exemple, les données sur la qualité de l'air, le trafic, la collecte des déchets, etc. partagées entre ou à travers les services municipaux pourraient révéler de nouvelles opportunités et de nouveaux défis, et promouvoir les initiatives de données ouvertes qui regroupent et partagent ces informations avec les citoyennes et les citoyens. De nombreuses expertes et de nombreux experts de la ville intelligente ont fait valoir que les données ouvertes sont inhérentes à l'engagement des citoyennes et citoyens. Les citoyennes et les citoyens devraient avoir accès à des données anonymes, ce qui renforce l'engagement et le développement de la communauté[60].
- **Partenariats et collaboration** - L'importance des partenariats et de la collaboration interservices (et même entre les municipalités) a été identifiée comme un élément clé de la mise en œuvre des projets de ville intelligente. Les partenariats et la collaboration peuvent s'étendre aux établissements postsecondaires, aux agences de développement économique locales, aux organismes sans but lucratif et à l'industrie pour atteindre les objectifs.

Les possibilités d'amélioration : défis communs et solutions

Les discussions avec les expertes et experts en la matière et les représentantes et représentants des villes intelligentes européennes ont révélé un large éventail de défis et de domaines à améliorer. Il s'agit notamment de la conception des projets, de la communication des avantages, de la mise en œuvre, des limites municipales, des défis opérationnels et de l'obtention de l'adhésion locale. Voici un aperçu des défis communs rencontrés et des exemples de la façon dont ils sont surmontés.

Technologie et expertise

En fin de compte, comme pour tous les projets de ville intelligente, il y a des limites à ce que les municipalités peuvent accomplir par elles-mêmes. Par exemple, Vienne a pour objectif de promouvoir et de soutenir l'utilisation des VE, mais elle est limitée par sa capacité interne (municipale) à produire la technologie qui peut contribuer à ce changement. Par exemple, bien que certaines employées municipales et certains employés municipaux aient la capacité de tirer parti de la technologie pour s'engager auprès du public et tenter d'encourager certains comportements, l'atteinte de cet objectif nécessite le développement d'un logiciel personnalisé, ce qui oblige la ville à chercher des partenariats avec des établissements postsecondaires ou l'industrie. Dans d'autres cas, l'expertise interne est disponible, mais la mise en œuvre peut s'avérer difficile en raison de l'absence de coordination entre les services. Les initiatives de ville intelligente multidomaines ou multiservices (impliquant parfois même plusieurs villes ou niveaux de gouvernement) nécessitent un mandat ou un leadership clair.

« Collaborer, collaborer, collaborer, c'est ce que je fais ces jours-ci - ce que je fais avec vous et ce que nous devons faire. Parce qu'en fin de compte, les villes sont toutes différentes, mais elles ont les mêmes défis à relever. On apprend beaucoup les uns des autres. Il est très coûteux de faire des erreurs dans une ville. » – João Tremoceiro, Lisbon Center for Urban Smart Management

Souvent, les efforts déployés par les villes intelligentes impliquent une série de collaborations. Par exemple, Barcelone s'est associée à des acteurs de l'industrie locale pour élaborer un vaste programme de formation qui fournit des compétences numériques de base aux employées/employés de divers secteurs tels que la banque, la construction automobile et les soins de santé.

Modifier le comportement de l'utilisatrice ou utilisateur

Dans d'autres cas, les technologies elles-mêmes peuvent être disponibles (comme les outils qui surveillent la circulation ou connectent les systèmes d'éclairage) mais l'infrastructure physique nécessaire fait défaut, ou des infrastructures numériques plus importantes pour soutenir pleinement ces technologies sont encore en cours. L'intérêt croissant des municipalités pour les véhicules autonomes nécessite une infrastructure physique et numérique appropriée pour tester et gérer ces projets en toute sécurité (par exemple, 5G, IdO ou géoblocage). La poursuite de l'adoption des véhicules autonomes nécessitera inévitablement une attention réglementaire rapide ainsi que d'autres modifications de l'infrastructure physique, notamment « les capteurs et les marquages sur la chaussée, les panneaux de signalisation, les dispositifs de contrôle de la circulation, le protocole d'entretien, la gestion des données, les systèmes de communication et la cartographie[61]... ».

Les interviews ont également soulevé des questions ou des préoccupations d'ordre éthique concernant les nouvelles technologies qui peuvent finalement avoir un impact sur l'utilisation des produits ou des services. Les municipalités trouvent de plus en plus un équilibre entre la nécessité d'innover et d'améliorer la prestation de services, d'une part, et la protection de la vie privée et la sécurité des données, d'autre part. L'utilisation éthique des technologies est une pierre angulaire de nombreux projets européens de villes intelligentes, qui modifient parfois les attentes des citoyennes et citoyens et le comportement des utilisatrices et utilisateurs. Par exemple, à Aarhus où un projet vise à modifier le comportement des navetteuses et navetteurs et à encourager le covoiturage et d'autres options de transport partagé, les défis technologiques sont minimes, le plus grand obstacle est de modifier le comportement ou les habitudes d'utilisation. Bien que la résistance des personnes à changer leurs habitudes de transport (aggravée par la pandémie) fasse partie de ce défi, les résidentes et résidents ont soulevé des questions sur la manière dont leurs données seraient utilisées et sur les garanties de confidentialité mises en place lorsqu'elles ou lorsqu'ils s'engagent dans les moyens de transport partagés sur les plateformes numériques qui les soutiennent.

Projets de villes intelligentes et la COVID-19

La pandémie actuelle de COVID-19 a continué d'avoir un impact sur les municipalités et leurs projets de villes intelligentes. Un défi évident est l'impact financier sur les économies locales dû à l'évolution des modèles économiques : les ralentissements

dans des secteurs comme le tourisme, l'hôtellerie et la vente au détail ont entraîné de graves contractions de la production et des changements sur le marché du travail, tandis que des tendances potentiellement à plus long terme comme le travail à distance modifient les modèles de comportement et les besoins des citoyennes et citoyens. Les personnes interrogées ont déclaré que le travail à distance modifiait radicalement les habitudes de déplacement et l'utilisation des transports en commun, mettant ainsi sous pression les projets de mobilité intelligente existants ou prévus. Deux ans après le début de la pandémie, les villes continuent de se débattre avec les impacts de la COVID -19 sur les progrès de la ville intelligente, le développement technologique et le vivier de talents.

De plus, les municipalités reconnaissent que le rythme rapide de la numérisation peut donner lieu à des résultats divergents. Lorsque le travail et l'éducation sont passés en ligne, l'importance de la connectivité - accès et qualité - est devenue primordiale. À Londres, par exemple, le personnel municipal s'est efforcé de donner la priorité à l'accès des citoyennes et citoyens à l'Internet et aux appareils informatiques afin de s'assurer que les populations vulnérables ne soient pas isolées. Les efforts en cours dans ce domaine consistent notamment à offrir un accès aux données 4G dans le métro et à utiliser un réseau de fibres optiques complet à travers la ville (avec un modèle en étoile[62]). La plupart des personnes interrogées ont souligné l'importance de se prémunir contre une reprise inéquitable. Le risque d'une « fracture numérique » a été souligné, et les municipalités s'efforcent de garantir un large accès à un Internet fiable et abordable.

Par ailleurs, les personnes interrogées ont noté des changements potentiels à long terme dans la construction et le fonctionnement des centres urbains. À Londres, la ville a entrepris des activités pour s'attaquer à la récupération de la grand'rue (commerce de détail au centre-ville). Compte tenu de l'impact économique disproportionné de la COVID-19 sur les populations plus jeunes, dont beaucoup sont souvent employées dans le commerce de détail, les loisirs et la restauration⁶³, la ville a mis l'accent sur la formation de ses jeunes pour de nouvelles opportunités postpandémiques. Des initiatives comme le programme Digital Talent, par exemple, offre 7 millions de livres sterling pour le développement de la formation des jeunes et des services de développement de carrière. Dans le même ordre d'idées, d'autres projets visent à encourager le redémarrage des secteurs touchés, comme le commerce de détail. Newcastle, par exemple, utilise des capteurs intelligents pour transmettre des données en direct sur le trafic piétonnier et la densité de la foule dans le but d'augmenter le niveau de confort et d'encourager les déplacements en ville à ces fins.

En raison des ajustements rapides et nécessaires requis par la COVID-19, les personnes interrogées notent que les gouvernements locaux sont devenus plus résilients. En fait, nombre d'entre eux adoptent la notion de « villes résilientes » pour faire face aux crises futures. Cette notion reconnaît que des crises se produiront et que les villes doivent envisager des mesures préventives ainsi que des stratégies de résilience qui leur permettront de poursuivre leurs activités malgré ces perturbations.

« Probablement comme partout dans le monde, la COVID-19 a vraiment rendu plus visibles certains besoins en termes de ville résiliente. Les villes doivent désormais être résilientes, non seulement pour éviter que la vie quotidienne ne s'effondre (approvisionnement, etc.), mais aussi sur le plan numérique. Même si d'importants gains d'efficacité et de performance sont probables ici et là, plus vous numérisez, plus vous devez vous assurer que les systèmes numériques sont résilients et ne sont pas piratables, par exemple. Les nouveaux risques et compromis se multiplient donc avec le progrès technologique. Qu'advient-il des rez-de-chaussée d'une ville dynamique si le monde entier se tourne vers le télétravail et l'apprentissage en ligne? Comment les parents isolés qui n'ont pas les moyens d'avoir un espace de vie suffisant et de faire garder leurs enfants vont-ils faire face à tout cela? Néanmoins, la COVID-19 est perçue comme une accélératrice de la numérisation qui pourrait bien faciliter une réelle amélioration dans de nombreux domaines. » – Nikolaus Summer, Ville de Vienne

Avantages pour les municipalités : l'accent mis sur le RSCI

Si l'amélioration de l'efficacité opérationnelle et la responsabilité fiscale sont des motivations évidentes pour le développement des villes intelligentes, les municipalités accordent une attention croissante et significative au rendement social sur le capital investi (RSCI). Les avantages plus larges ou holistiques dont bénéficient les citoyennes et citoyens grâce à l'amélioration de l'habitabilité, de la qualité de vie et de la durabilité sont cruciaux.

« L'objectif de notre projet de ville intelligente est toujours d'utiliser la technologie comme un moyen d'améliorer la qualité de vie des citoyennes et citoyens. » – Personne interrogée

Pourtant, bien qu'importants, le RCI et le RSCI peuvent être difficiles à quantifier. Par exemple, les avantages financiers ou économiques pour la ville s'inscrivent souvent dans le long terme, et de nombreux projets sont encore trop récents pour que les résultats soient concrets.

De plus, il peut s'avérer difficile de quantifier le rendement sur capital investi et le rendement durable pour des projets qui présentent des avantages dans plusieurs domaines. Par exemple, la réduction de la congestion peut améliorer l'environnement physique et réduire les coûts des trajets domicile-travail et éviter les effets négatifs sur la santé des citoyennes et citoyens. Comme l'a fait remarquer une personne interrogée, la mise en œuvre de nouvelles technologies dans le cadre de projets de villes intelligentes peut également contribuer à améliorer l'état de préparation des citoyennes et citoyens à d'autres opportunités technologiques émergentes, mais les avantages ou le rendement financier ne sont pas toujours faciles à calculer. De même, la mesure et l'amélioration de la qualité de l'air ont des retombées positives sur la santé (et vraisemblablement sur la réduction des coûts des soins de santé), mais elles sont plus difficiles à quantifier que d'autres mesures directes telles que l'investissement dans une machine qui s'amortit après un certain nombre d'années.

Exemples de retour sur investissement financier

Malgré les difficultés inhérentes à toute mesure des résultats à long terme, de nombreuses villes européennes ont fourni des exemples d'avantages financiers ou d'un retour sur investissement positif. À Londres, la coordination de la construction d'infrastructures pour maximiser le travail effectué pendant les excavations a montré des avantages financiers en réduisant les coûts pour les prestataires de services publics. À Dublin et à Prague, les poubelles intelligentes ou la collecte des poubelles connectées à l'IdO ont amélioré les opérations municipales et ont permis de réaliser des économies en évitant les collectes de déchets inutiles. En outre, bon nombre de projets mentionnés offraient également des possibilités de générer des revenus supplémentaires par la vente d'espaces publicitaires.

D'autres villes se sont fait les championnes des entreprises technologiques locales (ou ont soutenu un écosystème plus orienté vers la technologie en utilisant des incubateurs ou des parcs technologiques) en tant qu'opportunité de croissance économique en développant les entreprises locales et en attirant des investissements et des talents étrangers. Les projets de villes intelligentes procurent des avantages commerciaux aux PME locales en offrant des possibilités d'essais en conditions réelles, de projets pilotes, de codéveloppement ou de cocréation entre les entreprises privées et la ville en tant que cliente ou client. Les projets pilotes peuvent présenter des avantages tels que la possibilité pour les jeunes entreprises ou les fournisseuses ou fournisseurs de travailler sur de petits aspects du projet global avec moins de pression ou de risque et d'identifier les problèmes avant l'exécution complète[64].

Les projets pilotes des villes peuvent également aider les entreprises locales à prouver leur produit ou service, le rendant ainsi prêt à être commercialisé pour les clientes ultérieures et clients ultérieurs. Les développements ou les projets pilotes pionniers de villes intelligentes ont été perçus comme bénéfiques, car ils attirent les investissements en R-D et améliorent la réputation de la ville dans la compétition pour attirer les entreprises et les talents. Dans d'autres cas, les développements de la ville intelligente peuvent attirer un soutien et un financement importants de la part d'autres niveaux de gouvernement ou de groupes, tels que la Commission européenne, lorsqu'ils traitent de questions cruciales en matière de logement ou de défis environnementaux[65]. Cela peut rendre les projets de villes intelligentes plus attrayants ou financièrement réalisables.

Exemples de RSCI

La numérisation et les autres améliorations « intelligentes » des opérations municipales comportent un large éventail d'avantages qui vont au-delà des rendements financiers. Dans certains cas, les services numériques ou les nouvelles technologies réduisent les perturbations et les inconvénients des services municipaux. Dans une ville, le nombre de plaintes concernant la collecte des déchets et les poubelles trop pleines a diminué d'environ 50 % grâce à la surveillance automatisée des poubelles. À Stockholm, le passage à un système « d'éclairage intelligent » a été motivé par une série d'avantages : l'amélioration de l'éclairage éclaire les zones où le taux de criminalité est plus élevé afin d'améliorer la sécurité publique, tout en économisant de l'énergie en s'éteignant lorsqu'une zone n'est pas utilisée. Le personnel municipal a estimé que cela permettait de réduire la consommation d'énergie de 30 à 50 %, ce qui présente des avantages pour l'environnement.

Le système d'éclairage connecté de Stockholm a également permis d'améliorer le service, car la municipalité ne compte plus sur le signalement public des lumières non fonctionnelles.

« Dès que la lumière s'éteint, nous pouvons obtenir un retour d'information. Et cela signifie que nous pouvons être plus rapides à corriger l'erreur, ce qui fournit également un environnement sûr pour les gens où les lumières sont allumées à un niveau de service plus élevé qu'auparavant. Mais ces avantages sont vraiment difficiles à mesurer. » – Björn Lindelöf, Stockholms Stad

De nombreux projets étaient motivés par les avantages de la durabilité. La décarbonisation[66] a souvent été une priorité absolue des villes européennes, que ce

soit par la réduction de la circulation automobile, la modernisation des bâtiments, les énergies alternatives, les solutions de réseaux intelligents ou le soutien au développement des technologies vertes locales. Les interviews ont montré que la réduction de la congestion automobile présentait des avantages tant pour l'environnement que pour la qualité de vie des citoyennes locales et citoyens locaux.

« Comme nous l'avons vu avec la COVID-19, l'accent est moins mis sur les modèles de croissance exponentielle pour notre économie. Nous devons trouver un équilibre entre le bien-être, le bonheur dans la société et le reste - ce que nous faisons et comment la technologie exerce une pression sur notre empreinte écologique. » – Peter Portheine, Eindhoven - Brainport Smart District

Les avantages du RSCI ne se limitent pas aux considérations environnementales. Les questions sociales et les inégalités ont également été une préoccupation majeure des villes européennes lors de la mesure du RSCI. Les projets de villes intelligentes se concentrent souvent sur des initiatives d'inclusion et de diversité et veillent à ce que les avantages soient accessibles à tous. Cela peut impliquer de prendre en compte les problèmes de handicap physique ou d'autres défis sociaux tels que la pauvreté urbaine. Les personnes interrogées notent fréquemment que les projets de villes intelligentes ne doivent pas aggraver les inégalités existantes et qu'il faut veiller à ce que les citoyennes et citoyens aient accès aux services, ce qui peut nécessiter l'amélioration de l'infrastructure à large bande, le pilotage d'une formation aux compétences numériques, voire la fourniture d'appareils aux groupes vulnérables pour permettre une pleine participation à la société.

Synthèse - Les meilleures pratiques pour le développement des villes intelligentes

Dans toute l'Europe, les villes ont répondu aux défis sociaux, économiques et environnementaux croissants par un éventail de solutions diverses. Le développement de villes intelligentes peut permettre de résoudre des problèmes locaux grâce à des solutions technologiques et à des politiques novatrices. Alors que le Canada poursuit son propre parcours de ville intelligente, il a la possibilité d'apprendre du leadership européen.

L'examen et la comparaison des différentes expériences ont permis de dégager plusieurs thèmes et enseignements. Notamment, les développements réussis de la ville intelligente nécessitent de la flexibilité, de l'innovation et de solides championnes et de solides champions. En outre, les collectivités devront trouver des gains d'efficacité et de nouvelles solutions pour améliorer le retour sur investissement et le retour sur investissement durable, mais ces solutions ne peuvent pas être uniquement basées sur la technologie. La mise en œuvre réussie d'un projet nécessite l'engagement des citoyennes et citoyens, la compréhension des besoins locaux, la collaboration, un éventail de partenariats et la prise en compte des défis du marché du travail. En plus de répondre à la demande de professions spécifiques, les développements des villes intelligentes nécessiteront également un mélange de compétences techniques et non techniques.

Bien que chaque projet et chaque municipalité ait des besoins, des défis et des priorités qui lui sont propres, les représentantes interrogées et représentants interrogés ont fourni des exemples de meilleures pratiques et de leçons tirées de leurs expériences pour aider les municipalités canadiennes dans leur propre cheminement intelligent. Ces exemples sont les suivants :

- **Impliquer les citoyennes et citoyens** - Les personnes interrogées ont noté l'importance de la participation des citoyennes locales et des citoyens locaux et des parties prenantes aux projets lors de leur conceptualisation et de leur exécution. Dans certains cas, cela pourrait s'appuyer sur des sentiments populaires « de bas en haut » ou utiliser un processus de cocréation avec un rôle actif des citoyennes et citoyens.

- **Il s'agit d'un écosystème** - Le succès des villes et des communautés intelligentes nécessite la participation d'un écosystème plus large. Le paysage environnant de centres de recherche, d'universités et d'établissements d'enseignement postsecondaire, l'industrie privée qui fournit les technologies et les talents - tous ces éléments jouent un rôle crucial.
- **Penser local** - Les projets de ville intelligente doivent tenir compte des caractéristiques et des besoins uniques de leur ville. Chaque communauté a des besoins différents et des priorités différentes à prendre en compte. Les prestataires locaux et locaux de technologie peuvent également être des prestataires de solutions plus appropriées/appropriés si elles ou s'ils comprennent les besoins spécifiques de la ville.
- **Tirer les leçons des projets pilotes et les adapter si nécessaire** - Plusieurs personnes interrogées ont souligné que les projets pilotes étaient un moyen efficace d'essayer les nouvelles technologies de la ville intelligente. Cela permet de réduire les engagements financiers et de limiter les perturbations ou les risques pour les services existants. Lorsqu'ils sont bien menés, les projets pilotes peuvent être adaptés en cours de processus. Les villes profitent de la collaboration avec les prestataires et de la possibilité de fournir une rétroaction, tandis que les prestataires profitent de la possibilité de connaître les besoins de leurs clientes et clients pour rendre leurs produits ou services plus concurrentiels.
- **Écouter les besoins du personnel municipal** - Bien que la collaboration entre plusieurs parties prenantes soit essentielle, le personnel municipal est à l'avant-garde des développements de la ville intelligente dans des domaines tels que l'infrastructure ou la mobilité. Par conséquent, les projets réussis doivent être réalisés en consultation avec le personnel pour comprendre les besoins et les priorités et s'assurer que la technologie répond à ces critères.
- **Coopération et coordination** - La collaboration est l'un des facteurs clés de la réussite de la mise en œuvre des projets européens de villes intelligentes. Il peut s'agir de coordonner les efforts avec d'autres villes d'une même région afin d'examiner les besoins communs et les solutions et de partager les meilleures pratiques, mais aussi de déployer des efforts conjoints au-delà des frontières nationales.
- **Trouver le bon équilibre avec l'industrie** - Il y a des avantages évidents à se tourner vers de grandes entreprises technologiques innovantes et expérimentées lorsqu'on envisage des solutions pour les villes intelligentes. Ces organisations disposent de ressources importantes et de l'expertise du domaine pour résoudre

des problèmes complexes. Toutefois, la collaboration avec l'industrie exige également des garanties et des contrôles clairs, notamment en ce qui concerne l'accès aux données, la propriété des données et leur mise en œuvre. Il peut s'agir de garanties permettant de s'assurer que les données sont stockées et utilisées de manière responsable tout en respectant la législation locale en matière de protection de la vie privée. Le règlement général sur la protection des données (RGPD) de l'UE est un exemple de réglementation sur la confidentialité des données, et certaines villes, comme Londres, ont remarqué qu'elles faisaient appel à des consultantes privées et consultants privés pour leur expertise en matière de sécurité et de confidentialité, tout en élaborant des solutions avec le personnel municipal.

- **Une technologie plus récente ou personnalisée n'est pas nécessairement meilleure** - Les projets de villes intelligentes ne sont pas toujours motivés par l'adoption de technologies de pointe. Dans certains cas, il n'est pas nécessaire d'être une adoptante ou un adoptant précoce ou de rechercher la solution la plus « haute technologie » pour résoudre un problème. Parfois, il convient aux municipalités d'utiliser des technologies existantes prêtes à l'emploi ou moins coûteuses, voire de mettre en œuvre des solutions qui ne sont pas intrinsèquement numériques. Par exemple, le service de la circulation de Stockholm a adopté une approche pragmatique et peu coûteuse de la gestion de la circulation en utilisant l'infrastructure technologique mobile existante pour son projet d'éclairage intelligent.

Annexe - Méthodologie de recherche

La méthodologie de recherche utilisée pour l'élaboration de ce rapport a consisté en une combinaison de recherches primaires et secondaires.

Recherche primaire

La recherche primaire pour ce rapport a consisté en une série de 20 interviews avec des informatrices et informateurs clés et a été réalisée avec une variété d'expertes et d'experts en la matière et de représentantes et représentants d'organisations impliquées dans des projets de villes intelligentes à travers la région européenne. Les participantes et participants comprenaient des employées municipales et employés municipaux ou des employées ou employés d'organismes du secteur public liés à ce domaine. Les villes choisies pour cette étude varient en taille et représentent des pays d'une large région géographique, bien qu'elles aient toutes été sélectionnées en raison de leur leadership dans le développement des villes intelligentes.

Ces interviews ouvertes ont été conçues par le CTIC pour permettre aux participantes et participants de discuter d'une série de sujets, dont les suivants :

- Projets spécifiques de villes intelligentes dans la région
- Avantages et défis de la mise en œuvre
- Mesures du RCI ou du RSCI
- Impacts sur le marché du travail.

Ces interviews ont ensuite été menés en partenariat avec une société de conseils européenne (Colors Inc.) qui a trouvé des représentantes et représentants aptes à participer à ce projet. Ces interviews ont été menées en grande partie en anglais. Ces interviews ont ensuite été transférées au CTIC pour être transcrites et analysées. Les résultats et les thèmes ont été intégrés tout au long de ce rapport. Des villes spécifiques ont été mentionnées pour fournir des exemples de ces développements, mais beaucoup ont des projets et des objectifs similaires (bien qu'ils puissent être à des stades différents d'achèvement).

Recherche secondaire

La recherche secondaire pour cette étude s'est concentrée sur une analyse de la littérature existante sur le développement des villes intelligentes dans un contexte

international. Elle s'appuie sur les recherches antérieures du CTIC et les analyses documentaires sur le sujet pour mettre en évidence ou clarifier les thèmes clés, les tendances et les questions émergentes.

Limites de la recherche

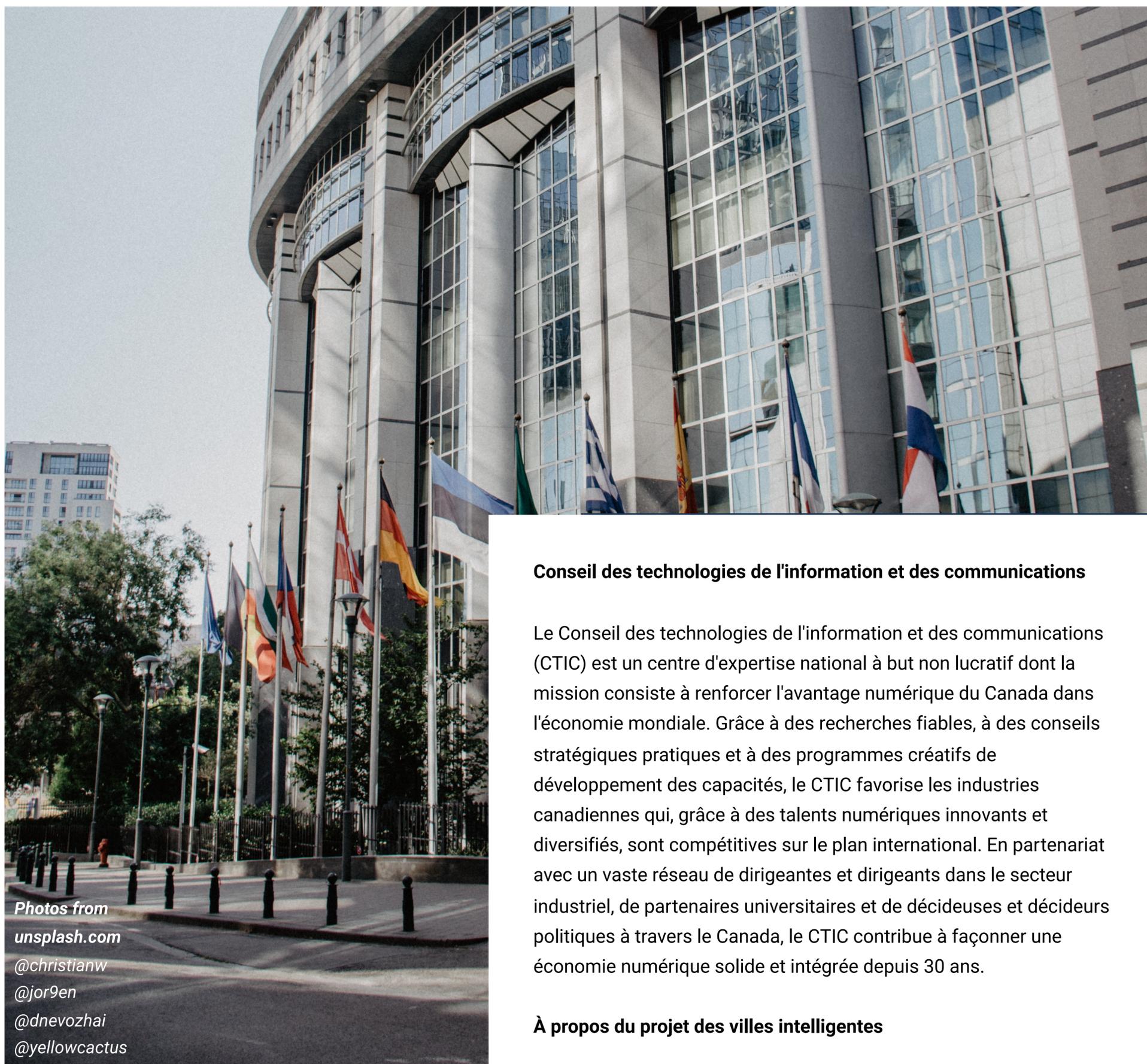
Bien que le CTIC ait tenté de s'assurer que le processus de recherche pour cette étude soit aussi exhaustif que possible, il existe des limites inhérentes à la taille de l'échantillon. De même, il est difficile de résumer l'ensemble des développements de la ville intelligente dans les différentes régions européennes à partir d'un nombre limité d'interviews. Les personnes interrogées étaient des expertes et experts dans leur domaine mais n'étaient peut-être pas au courant de tous les projets de ville intelligente mis en œuvre localement. La taille limitée de l'échantillon signifie également que les réponses doivent être considérées comme des aperçus et ne peuvent pas nécessairement être prises comme des « tendances » objectives qui représentent l'expérience européenne. Bien que des efforts aient été faits pour s'assurer que les personnes sélectionnées pour les interviews étaient représentatives de la diversité régionale, les interviews étaient soumises à la disponibilité et à de modestes erreurs de communication ou malentendus lorsque l'anglais n'était pas leur première langue.

Notes de fin

- [1] Simon Wind et Gustav Friis, *A Multimodality Explosion*, POLIS, 14 septembre 2020, <https://www.polisnetwork.eu/article/a-multimodality-explosion/>.
- [2] *Amsterdam Smart City – About Us*, Amsterdam Smart City, consulté en janvier 2022, <https://amsterdamsmartcity.com/about>.
- [3] Cornelia Dinca, *Marineterrein Amsterdam Living Lab*, Amsterdam Smart City, 25 juin 2020, <https://amsterdamsmartcity.com/updates/project/marineterrein-amsterdam-living-lab-1>.
- [4] *Barcelona Digital Talent, a new alliance to position Barcelona as a hub for digital talent*, Barcelona City Council, consulté en janvier 2022, https://ajuntament.barcelona.cat/turisme/en/noticia/barcelona-digital-talent-a-new-alliance-to-position-barcelona-as-a-hub-for-digital-talent_811493.
- [5] *The Former Tegel Airport is Making Room for Berlin to Grow*, Berlin TXL – The Urban Tech Republic, consulté en janvier 2022, <https://www.berlintxl.de/en/about-berlin-txl>.
- [6] *About the BRIC*, The Brussels Regional Informatics Centre, consulté en janvier 2022, <https://bric.brussels/en/the-bric>.
- [7] *Smart Bins for optimised waste collection and other innovative services*, Smart Docklands, consulté en janvier 2022, <https://smartdocklands.ie/project/smart-bin-innovation/>.
- [8] *What is Brainport Eindhoven?*, Brainport Eindhoven, consulté en janvier 2022, <https://brainporteindhoven.com/int/discover/what-is-brainport-eindhoven>.
- [9] Caterina Rocca, *Driving innovation through renovation in Milan*, Rockwool, 27 mai 2020, <https://www.rockwool.com/group/advice-and-inspiration/blog/driving-innovation-through-renovation-in-milan/>.
- [10] *Our Mission*, Innovation Norway, 3 février 2020, <https://www.innovasjon Norge.no/en/start-page/about/our-mission/>.
- [11] « Oslo leads the way in green and inclusive smart cities », *The Agility Effect*, consulté en janvier 2022, <https://www.theagilityeffect.com/en/case/oslo-leads-the-way-in-green-and-inclusive-smart-cities/>.
- [12] Jack Brooke-Battersby, *Newcastle named UK's smartest city in global Smart City Index*, Newcastle City Council, 4 novembre 2021, <https://www.newcastle.gov.uk/citylife-news/digital/newcastle-named-uks-smartest-city-global-smart-city-index>.
- [13] *A Smart Solution in Waste Collection Will Be Extended to More than 6,000 Prague Sorted Waste Containers*, 11 février 2021, https://smartprague.eu/news/a_smart_solution_in_waste_collection_will_be_extended_to_more_than_6000_prague_sorted_waste_containers_the_city_wants_to_optimize_their_collection.
- [14] *Stockholm Deploys Streetlight Vision Software*, Smart Cities Connect, 17 mars 2020, <https://smartcitiesconnect.org/stockholm-deploys-streetlight-vision-software/>.
- [15] *Tallinn innovation presents: Tallinn dashboard*, City of Tallinn, 6 avril 2020, <https://www.tallinn.ee/eng/tallinnovation/Uudis-Tallinn-dashboard-collects-data-live>.
- [16] *Test area for robotic vehicles under development in Tampere*, Smart Cities World, 19 octobre 2020, <https://www.smartcitiesworld.net/news/news/test-area-for-robotic-vehicles-under-development-in-tampere-5772>.
- [17] Laura Sulkava, *Autonomous Last-Mile Shuttle Bus Pilot will Support Tampere Tram Line at the End of the Year*, 18 mars 2021, <https://sensible4.fi/2021/03/18/autonomous-last-mile-pilot-will-support-tampere-tram-line-at-the-end-of-the-year/>.
- [18] *Vienna's Urban Think-tank*, Urban Innovation Vienna, consulté en janvier 2022, <https://urbaninnovation.at/en/ueber-uns/>.
- [19] *Mobility points - Vilnius city encourages its citizens to move in more a sustainable way*, Cities Multimodal, consulté en janvier 2022, <https://www.cities-multimodal.eu/news/mobility-points-vilnius-city-encourages-its-citizens-move-more-sustainable-way>.
- [20] « Zurich retains top three position in global smart city index », *Décideurs Magazine*, Leaders League, 28 septembre 2020, <https://www.leadersleague.com/fr/news/zurich-retains-top-three-position-in-global-smart-city-index>.

- [21] *Israel joins Horizon Europe research and innovation programme*, European Commission, 6 décembre 2021, https://ec.europa.eu/info/news/israel-joins-horizon-europe-research-and-innovation-programme-2021-dec-06_en.
- [22] <https://www.juniperresearch.com/press/europe-dominates-2016-smart-city-leaderboard>.
- [23] *Smart City Index 2021: City Performance Overview*, IMD Smart City Observatory, consulté en décembre 2021, https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/smart_city/smartcity_ranking_2021.pdf.
- [24] *Smart Cities*, European Commission, consulté le 16 décembre 2021, https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en.
- [25] *About the BRIC*, *loc. cit.*
- [26] *Ibid.*
- [27] Jonathan Woetzel, et coll., *Smart cities: Digital solutions for a more livable future*, McKinsey Global Institute, 5 juin 2018, <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future>.
- [28] Eiman Al Nuaimi, et coll., « Applications of big data to smart cities », *Journal of Internet Services and Applications*, volume 6 (25), 2015, <https://jisajournal.springeropen.com/articles/10.1186/s13174-015-0041-5>.
- [29] R. Gatautis, et coll., « Towards ICT Impact Framework: Private and Public Sectors Perspective », *Journal of Economics, Business and Management*, vol. 3, no 4, avril 2015, <http://www.joebm.com/papers/229-A10016.pdf>.
- [30] Jessica Shea Choksey et Christian Wardlaw, *Levels of Autonomous Driving, Explained*, J.D. Power, 5 mai 2021, <https://www.jdpower.com/cars/shopping-guides/levels-of-autonomous-driving-explained>.
- [31] *5G network as foundation for autonomous driving*, Deutsche Telekom, consulté en décembre 2021, <https://www.telekom.com/en/company/details/5g-network-as-foundation-for-autonomous-driving-561986>.
- [32] *Barcelona Caixa Research Living Lab*, Barcelona Institute for Global Health, <https://www.isglobal.org/en/-/barcelona-la-caixa-living-lab>.
- [33] *Mobility as a Service: Why, How, Where?*, Arval Mobility Observatory, 24 août 2020, <https://mobility-observatory.arval.com/mobility-as-a-service-why-how-where>.
- [34] *Mobility as a Service*, Smart Aarhus, 4 janvier 2021, <https://smartaarhus.eu.aarhus.dk/projects/maas/>.
- [35] « Vilnius becomes one of Europe's smartest cities », *The New Economy*, 21 juillet 2014, <https://www.theneweconomy.com/business/vilnius-becomes-one-of-europes-smartest-cities>.
- [36] *7 Benefits of Autonomous Cars*, Thales Group, 21 juillet 2017, <https://www.thalesgroup.com/en/markets/digital-identity-and-security/iot/magazine/7-benefits-autonomous-cars>.
- [37] Tod Newcombe, *Can Cities Lift the Quality of Life with Better Mobility Options?*, Government Technology, 7 février 2019, <https://www.govtech.com/fs/perspectives/can-cities-lift-the-quality-of-life-with-better-mobility-options-contributed.html>.
- [38] Robert Puentes, *Why Infrastructure Matters: Rotten Roads, Bum Economy*, Brookings Institute, 20 janvier 2015, <https://www.brookings.edu/opinions/why-infrastructure-matters-rotten-roads-bum-economy/>.
- [39] Maury Wright, « Stockholm to require TALQ support in a smart outdoor SSL pilot », *LEDs Magazine*, 6 mars 2020, <https://www.ledsmagazine.com/smart-lighting-iot/article/14169262/stockholm-to-require-talq-support-in-a-smart-outdoor-ssl-pilot>.
- [40] *Smart Bins for optimised waste collection and other innovative services*, Smart Docklands : A Smart Dublin District, consulté en décembre 2021, <https://smartdocklands.ie/project/smart-bin-innovation/>.
- [41] Jonathan Watts, "Case Closed": 99.9% of Scientists Agree Climate Emergency Caused by Humans", *The Guardian*, 19 octobre 2021, section Environment, <https://www.theguardian.com/environment/2021/oct/19/case-closed-999-of-scientists-agree-climate-emergency-caused-by-humans>.
- [42] *Emissions by Sector*, Our World in Data, consulté le 21 décembre 2021, <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector#energy-electricity-heat-and-transport-73-2>.
- [43] *Milan: Working to Build a Smart City*, CDP, consulté en décembre 2021, <https://www.cdp.net/en/articles/cities/milan-working-to-build-a-smart-city>.
- [44] *Our Initiatives*, Global Covenant of Mayors, consulté le 22 décembre 2021, <https://www.globalcovenantofmayors.org/our-initiatives-new/>; *100 Resilient Cities*, The Rockefeller Foundation, consulté le 22 décembre 2021, <https://www.rockefellerfoundation.org/100-resilient-cities/>.

- [45] *The Future of Urban Energy*, AMS Institute, consulté le 22 décembre 2021, <https://www.ams-institute.org/news/the-future-of-urban-energy/>.
- [46] *Milan's plan for sustainable, efficient and innovative mobility (Italy)*, Eltis – The Urban Mobility Observatory, 28 août 2015, <https://www.eltis.org/discover/case-studies/milans-plan-sustainable-efficient-and-innovative-mobility-italy>.
- [47] *Urban Energy*, AMS Institute, consulté le 22 décembre 2021, <https://www.ams-institute.org/urban-challenges/urban-energy/>.
- [48] *The Future of Urban Energy*.
- [49] *Ibid.*
- [50] *Smart Energy Talent: Is US Giving the Right Training?*, Smart Energy International, consulté le 22 décembre 2021, <https://www.smart-energy.com/features-analysis/smart-energy-talent-what-training-is-us-giving/>.
- [51] Rachel Muez, *Could We Monitor COVID-19 Virus Like We Do Air Pollution?*, Lab Manager, 22 avril 2020, <https://www.labmanager.com/big-picture/solving-covid-19-challenges/could-we-monitor-covid-19-virus-like-we-do-air-pollution-22436>.
- [52] Franziska Schmid, *Sensors take the tram*, ETH Zurich, 13 janvier 2014, <https://ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2014/01/sensor-faehrt-tram.html>.
- [53] *Vienna's Urban Think-tank*, Urban Innovation Vienna, consulté en décembre 2021, <https://urbaninnovation.at/en/ueber-uns/>; <https://www.wienholding.at/Die-Wien-Holding/Unternehmensprofil>.
- [54] *Ibid.*
- [55] *Smart City Framework Strategy*, Urban Innovation Vienna, consulté en janvier 2022, <https://smartcity.wien.gv.at/en/approach/framework-strategy/>.
- [56] *Our Projects*, Urban Innovation Vienna, consulté en janvier 2022, <https://urbaninnovation.at/en/projektuebersicht/>.
- [57] *About Brussels Mobility*, Brussels Mobility, consulté en janvier 2022, <https://mobilite-mobiliteit.brussels/en/about-brussels-mobility>.
- [58] *What is an Open Smart City*, Evergreen, consulté en janvier 2022, https://www.evergreen.ca/downloads/pdfs/What_is_an_Open_Smart_City_1.pdf?.
- [59] Jonas Breuer et Jo Pierson, « The right to the city and data protection for developing citizen-centric digital cities », *Information, Communication and Society*, volume 24, 2021, <https://doi.org/10.1080/1369118X.2021.1909095>; Jonas Breuer, et coll., *The right to the (smart) city, participation and open data in Architecture and the Smart City*, Routledge, 1ère édition, 2019, <http://dx.doi.org/10.4324/9780429324468-10>.
- [60] *Digital Infrastructure for Autonomous Vehicles Requirements, Deployment and Plans*, AV America, 2020, <https://www.globalmasstransit.net/report/report-sample-digital-infrastructure-for-autonomous-vehicles-2020.pdf>.
- [61] *Mayor launches £10m boost for full fibre connectivity across London*, London Assembly, 24 octobre 2019, <https://www.london.gov.uk/press-releases/mayoral/mayor-launches-10m-for-full-fibre-connectivity>.
- [62] Elise Gould et Melat Kassa, *Young workers hit hard by the COVID-19 economy*, Economic Policy Institute, 14 octobre 2020, <https://www.epi.org/publication/young-workers-covid-recession/>.
- [63] *About the Digital Talent programme*, London Assembly, consulté en janvier 2022, <https://www.london.gov.uk/what-we-do/skills-and-employment-1/skills-londoners/digital-talentprogramme/about-digital-talent-programme>.
- [64] Shane Zbrodoff, *Pilot projects--making innovations and new concepts fly*, Project Management Institute, 23 octobre 2012, <https://www.pmi.org/learning/library/pilot-projects-innovations-new-concepts-6043>.
- [65] *Funding for Cities*, European Commission, consulté en décembre 2021, https://ec.europa.eu/info/euregional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/funding-cities_en.
- [66] *What is Decarbonisation?*, TWI Global, consulté en décembre 2021, <https://www.twi-global.com/technicalknowledge/faqs/what-is-decarbonisation>.



Photos from
unsplash.com
@christianw
@jor9en
@dnevozhai
@yellowcactus

Conseil des technologies de l'information et des communications

Le Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC) est un centre d'expertise national à but non lucratif dont la mission consiste à renforcer l'avantage numérique du Canada dans l'économie mondiale. Grâce à des recherches fiables, à des conseils stratégiques pratiques et à des programmes créatifs de développement des capacités, le CTIC favorise les industries canadiennes qui, grâce à des talents numériques innovants et diversifiés, sont compétitives sur le plan international. En partenariat avec un vaste réseau de dirigeantes et dirigeants dans le secteur industriel, de partenaires universitaires et de décideuses et décideurs politiques à travers le Canada, le CTIC contribue à façonner une économie numérique solide et intégrée depuis 30 ans.

À propos du projet des villes intelligentes

Le CTIC dirige une initiative de recherche nationale pluriannuelle sur les villes intelligentes. Dans le cadre de ce projet, le CTIC étudie le développement de villes intelligentes au Canada et à l'étranger, dans le but ultime de comprendre les besoins et les opportunités en matière de main-d'œuvre, de technologie et de société des futures communautés du Canada. Pour guider et façonner cette recherche, le CTIC a choisi les domaines d'intérêt suivants : infrastructures intelligentes, mobilité intelligente, énergie et environnement intelligents, santé et bien-être intelligents, gouvernement intelligent et réglementation intelligente. Au cours de cette étude, le CTIC organise des tables rondes sur les politiques sur chacun de ces piliers. Ces tables rondes mobilisent une variété d'intervenantes et d'intervenants à travers le Canada pour découvrir des besoins politiques spécifiques et formuler des recommandations qui peuvent soutenir un avenir intelligent pour nos villes.