



**Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire**

# **Smart city : dynamique entre les autorités publiques, les entreprises et les citoyens afin d'intégrer la notion d'expérience utilisateurs**

Mémoire présenté par :

**Pauline Verhoeven**

Pour l'obtention du diplôme de :

**Master en gestion de l'entreprise**

Année académique **2021-2022**

Promoteur :

**Brigitte Hudlot**

## Remerciements

En préambule, je voudrais remercier certaines personnes qui ont pu m'aider à bâtir ce mémoire tel qu'il est aujourd'hui.

Tout d'abord, j'aimerais remercier ma Promotrice, Madame HUDLOT, directrice de la formation continue à l'ICHEC pour sa disponibilité et son aide précieuse qui m'ont permis d'élargir ma réflexion.

Ensuite, je suis également reconnaissante envers toutes les personnes qui ont, sans hésitations, accepté mes demandes d'entretien :

- Blanche Flemal Project Manager, Gestionnaire de projets Smart City chez in BW
- Laurent Libert, spécialiste web pour la commune de Soumagne
- Aude Robert, Smart City Manager à la ville de Bruxelles

Ils ont tous fait preuve d'indulgence et de patience lors des entretiens et ont été indispensables à la construction de mes investigations finales.

Merci à mes Maîtres de stage, Audrey Lebas ainsi que Louis Soum pour leur appui concernant la documentation et le réseautage essentiel à la rédaction de ce mémoire.

Pour finir, je remercie également mon entourage et tout particulièrement ma sœur pour son aide de relecture et pour tout le soutien apporté durant mes études.

## **Engagement anti-plagiat**

*« Je soussignée, Verhoeven Pauline, en Master 2, déclare par la présente que le mémoire ci-joint est exempt de tout plagiat et respecte en tous points le règlement des études en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses signé lors de mon inscription à l'ICHEC, ainsi que les instructions et consignes concernant le référencement dans le texte respectant la norme APA, la bibliographie respectant la norme APA, etc. mises à ma disposition sur Moodle.*

*Sur l'honneur, je certifie avoir pris connaissance des documents précités et je confirme que le Mémoire présenté est original et exempt de tout emprunt à un tiers non-cité correctement. »*

*Dans le cadre de ce dépôt en ligne, la signature consiste en l'introduction du mémoire via la plateforme ICHEC-Student.*

# Table des matières

INTRODUCTION	1
1. CHAPITRE 1 : CONTEXTUALISATION	3
1.1. La Smart City	3
1.1.1. Définitions	3
1.1.2. Facteurs clés	5
1.1.3. Les données	7
1.1.4. Limites de la Smart City	8
1.1.5. Étapes clés d'une démarche Smart City	9
1.1.6. Situation en Wallonie et à Bruxelles	13
1.1.6.1. Région Wallonne	13
1.1.6.2. Région Bruxelloise	14
1.2. L'expérience utilisateur	14
1.2.1. Historique	15
1.2.2. Les caractéristiques de l'UX	15
1.2.3. Le Design UX	16
1.2.3.1. Les personas	16
1.2.3.2. Processus	17
1.2.4. Le Design Thinking	18
1.2.4.1. Processus	19
1.3. La Smart City et l'expérience utilisateur	20
1.3.1. Smart City techno-centrée et centrée sur l'humain	20
1.3.2. Sources d'inquiétudes des citoyens	21
1.3.3.	22
1.3.4. La participation citoyenne	23
1.3.4.1. Définition	23
1.3.4.2. Avantages	23
1.3.4.3. Limites	24
1.3.4.4. Conditions	24
1.3.4.5. Echelle de la participation citoyenne	27
1.3.4.6. En conception	28

1.3.4.7.     OpenData	29
1.3.5.     La participation publique	30
1.3.6.     Situation en Wallonie et à Bruxelles	30
1.3.6.1.     Région Wallonne	30
1.3.6.2.     Région Bruxelloise	31
1.4.     Conclusion du chapitre 1	33
<b>2. CHAPITRE 2 : MÉTHODOLOGIE</b>	<b>34</b>
2.1.     Hypothèse	34
2.2.     Outil	34
2.3.     Bonne Pratique	34
2.4.     Enquête	35
<b>3. CHAPITRE 3 : ANALYSE DE TERRAIN</b>	<b>36</b>
3.1.     Outil d'intégration de l'expérience utilisateur au sein de projets Smart City	36
3.2.     Bonnes pratiques	38
3.2.1.     Amsterdam	38
3.2.2.     Grenoble	43
3.3.     Enquêtes qualitatives	46
<b>4. CHAPITRE 4 : VALIDATION DES HYPOTHÈSES</b>	<b>52</b>
4.1.     Interprétation des données et vérification des hypothèses	52
4.2.     Outil d'intégration de l'expérience utilisateur	53
<b>5. CHAPITRE 5 : RECOMMANDATIONS, LIMITES ET PERSPECTIVES</b>	<b>57</b>
5.1.     Recommandations	57
5.2.     Limites et perspectives	58
<b>CONCLUSION</b>	<b>59</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>61</b>

# Introduction

Selon l'ONU, d'ici 2050, deux personnes sur trois vivront en centre urbain. En Belgique, la croissance démographique est l'un des principaux enjeux auxquels est confrontée la Région de Bruxelles-Capitale. Actuellement, elle compte plus d'un million d'habitants. Ce nombre devrait augmenter de plus de 28 % d'ici 2060, soit le double de la croissance projetée des deux autres régions (CIRB, 2019). L'augmentation de la population urbaine entraînera un nécessaire changement dans les allocations de ressources, les planifications, les infrastructures ainsi qu'au sein des différents systèmes mis en place. Les impacts, aussi divers et variés qu'ils soient, se doivent d'être anticipés et les changements doivent être opérés au plus vite afin de pouvoir gérer cette urbanisation massive. En effet, ces prédictions pourraient compromettre l'atteinte des objectifs de développement durable fixés pour 2030. Par exemple, la circulation automobile aux heures de pointe entraîne la congestion des infrastructures routières, sans parler des émissions de carbone qui contribuent notamment au changement climatique (Simard, 2015). C'est pourquoi il est nécessaire de se rendre compte de ces prédictions afin de gérer cette urbanisation et d'organiser les villes en fonction.

Les villes doivent proposer des nouveaux scénarios pour faire face aux défis majeurs qui les attendent. De ce fait, de nouvelles stratégies doivent être mises en place par les représentants pour améliorer les performances et la durabilité de leur ville (Letaifa, 2015). Il est donc intéressant de considérer et d'exploiter le concept de smart city et de technologies de l'information et de la communication comme des moyens et solutions pour faire face à ces différents enjeux liés au phénomène d'urbanisation (Saouli, 2021).

Profitant d'une popularité croissante, les villes intelligentes se propagent à travers la planète pour faire face à l'essor démographique. Au cours des deux dernières décennies, le concept de «ville intelligente» a gagné en notoriété dans les articles scientifiques ainsi qu'au niveau des politiques internationales (Albino et al., 2015). Selon une chercheuse à l'université de Louvain, “une ville intelligente ne se construit pas sans ses citoyens” (Manise, 2019). En effet, la ville intelligente est considérée comme une stratégie d'optimisation de la qualité de vie des citoyens et des entreprises en milieu urbain (Cocchia, 2014). Il est donc indispensable que les villes aient la capacité à répondre à l'ensemble des enjeux urbains (économiques, sociaux, environnementaux) et à limiter leurs effets négatifs sur les citoyens et les entreprises (CIRB, 2019).

Cependant, ce concept est encore peu répandu dans l'esprit des citoyens et peu d'informations à ce sujet sont présentes et disponibles au sein des villes. Les citoyens sont donc malheureusement peu conscients de l'implémentation et de l'existence de projets intelligents et des avantages spécifiques qu'ils peuvent en retirer (Galoul, 2015). Face à ce constat, j'ai décidé de m'intéresser à l'implication et la participation du citoyen utilisateur des différents projets et technologies proposées. L'objectif de ce travail de recherche est de déterminer « *Comment créer*

*une véritable expérience utilisateur dans le cadre de projets Smart City en Wallonie et à Bruxelles ? ».*

La spécificité de la Belgique fait que peu de décisions Smart Cities sont prises à l'échelle fédérale. En effet, dans notre pays, les politiques s'occupant de la gestion et du développement de la ville sont principalement assurées par le pouvoir communal et régional. C'est pour cette raison que nous travaillerons à ces échelles.

# 1. Chapitre 1 : Contextualisation

Cette première partie est la mise en contexte du sujet du travail de recherche. Celle-ci se divise en deux sections qui abordent premièrement le contexte de Smart City et deuxièmement celui de l'expérience utilisateur.

## 1.1. La Smart City

Dans cette section, nous allons nous intéresser à la ville intelligente. Nous commencerons par un bref historique ainsi que la définition du concept pour ensuite approfondir le côté vaste et complexe de cette thématique de par ses différentes dimensions et facteurs clés. Nous terminerons par une mise en exergue de la situation actuelle pour la zone géographique étudiée.

La notion de ville intelligente n'est pas nouvelle, elle est apparue à la fin des années 1990, mais c'est en 2005 que celle-ci devient populaire après que le président américain de l'époque, Bill Clinton, a défié les géants de l'informatique (IBM, Cisco...) en tentant de solutionner les problèmes urbains américains en utilisant les dernières avancées technologiques (Galoul, 2015).

### 1.1.1. Définitions

La Smart city, aussi appelée "ville intelligente" est relativement difficile à définir car d'une part, il s'agit d'une thématique vaste et très complexe. En effet, elle comprend plusieurs dimensions (aussi appelées indicateurs) distinctes, concerne plusieurs parties prenantes, des nouvelles technologies ainsi que les nombreux objectifs en matière de durabilité. D'autre part, les définitions divergent et ne cessent d'évoluer au fil du temps.

Voici quelques définitions du concept :

- "A city that monitors and integrates conditions of all of its critical infrastructures, including roads, bridges, tunnels, rails, subways, airports, seaports, communications, water, power, even major buildings, can better optimize its resources, plan its preventive maintenance activities, and monitor security aspects while maximizing services to its citizens" (Hall, et. al, 2000)
- « A city well performing in a forward-looking way in economy, people, governance, mobility, environment, and living, built on the smart combination of endowments and activities of self-decisive, independent and aware citizens » (Giffinger, al. 2007).
- "The use of smart computing technologies to make the critical infrastructure components and services of a city—which include city administration, education, healthcare, public safety, real estate, transportation, and utilities—more intelligent, interconnected, and efficient." (Washburn, Sindhu, 2009)
- "Smart city is defined by IBM as the use of information and communication technology to sense, analyze and integrate the key information of core systems in running cities" (IBM, 2010)

- “A Smart City is a city seeking to address public issues via ICT- based solutions on the basis of a multi-stakeholder, municipally based partnership. These solutions are developed and refined through Smart City initiatives” (European parliament, 2014).
- “A city that uses digital assistive technology in the urban spaces in order to enhance the experience that people with disabilities have in these spaces, extending to a considerable number of citizens the gain envisaged by Smart City initiatives” (Neto, 2018)
- “A smart city is a place where traditional networks and services are made more efficient with the use of digital solutions for the benefit of its inhabitants and business.”(European Commission)

Dans ce travail de recherche, la ville intelligente sera définie comme :

« Une ville intelligente est un lieu où les réseaux et services traditionnels sont rendus plus efficaces grâce à l'utilisation de solutions numériques, une combinaison intelligente de dotations et d'activités de citoyens autodéterminés, indépendants et conscients ».

Cette définition est la combinaison de la description de la commission européenne et du professeur Giffinger. Il semblait indispensable de joindre la digitalisation et l'importance du citoyen.

Six indicateurs ainsi que leurs caractéristiques ont été mis en exergue en 2007 par Rudolph Giffinger, professeur, docteur et également expert en recherche analytique sur le développement urbain et régional.

Smart Economy (Compétition)	Smart People (Capital humain et social)	Smart Governance (Participation)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esprit novateur</li> <li>▪ Entrepreneuriat</li> <li>▪ Image économique et marque</li> <li>▪ Productivité</li> <li>▪ Flexibilité du marché du travail</li> <li>▪ Ancrage international</li> <li>▪ Capacité de transformer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Niveau de qualification</li> <li>▪ Apprentissage tout au long de la vie</li> <li>▪ Pluralité sociale et ethnique</li> <li>▪ Flexibilité</li> <li>▪ Créativité</li> <li>▪ Cosmopolitisme</li> <li>▪ Participation à la vie publique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participation dans la prise de décision</li> <li>▪ Services publics et sociaux</li> <li>▪ Transparence gouvernementale</li> <li>▪ Stratégies et perspectives politiques</li> </ul>
Smart Mobility (Transports et TIC)	Smart Environment (Ressources naturelles)	Smart Living (Qualité de vie)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Accessibilité locale</li> <li>▪ Accessibilité (inter-) nationale</li> <li>▪ Disponibilité de l'infrastructure-TIC</li> <li>▪ Systèmes de transport durables, innovateurs et sécurisés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Attractivité des conditions naturelles</li> <li>▪ Pollution</li> <li>▪ Protection environnementale</li> <li>▪ Gestion des ressources durables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Équipements culturels</li> <li>▪ Conditions sanitaires</li> <li>▪ Qualité et sécurité des logements</li> <li>▪ Équipements pour l'éducation</li> <li>▪ Attractivité touristique</li> <li>▪ Cohésion sociale</li> </ul>

Fig.1 : Caractéristiques et facteurs de la ville intelligente (Galoul et al. 2015)

Ces dimensions permettent, d'un point de vue stratégique, de qualifier une ville intelligente en prenant en considération l'ensemble des champs d'application.

### 1.1.2. Facteurs clés

Pour définir "l'intelligence" d'une ville, il est nécessaire de commencer par distinguer ses facteurs clés (Dameri & Rosenthal-Sabroux, 2014) :

- **Le territoire** : espace géographique sur lequel se localise la ville.
- **L'infrastructure** : constructions et installations physiques, matérielles d'une ville (les bâtiments, les voies de circulation, etc.)
- **Les personnes** : Toute population confondue, allant des habitants de la ville aux personnes qui y travaillent, aux étudiants, aux touristes, etc.
- **Le gouvernement** : administration locale qui dirige et gère la ville (Galoul, 2015).

Tout d'abord, concernant le territoire, les hypothèses et explications divergent en fonction des différentes zones géographiques. En effet, l'Europe, l'Asie ou encore l'Afrique ne font pas face à des enjeux similaires en termes d'urbanisation ou encore d'avancées technologiques. Par exemple, l'Asie comprend 60% de la population mondiale, les pays les plus pauvres du monde sont concentrés sur le continent Africain, et la densité de population en milieu urbain en Afrique et en Asie est, à ce jour, bien plus conséquente qu'en Europe (Statista, 2022). Ensuite, de manière

encore plus précise, chaque pays, chaque ville a ses spécificités et ses stratégies pour faire face aux différents défis. Pour finir, malgré le fait que ces villes intelligentes se développent sur tous les continents, la mise en place de celles-ci, les coopérations (aides, supports, partenariats) ainsi que l'importance des différentes dimensions n'est donc pas uniforme (Galoul, 2015). Dans ce travail, nous aborderons la problématique pour les régions Wallonnes et Bruxelloises.

Ensuite, de part le concept lui-même, la ville s'inscrit dans une aire intelligente et digitale. L'utilisation des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) est considérée comme une solution efficace notamment pour surmonter les difficultés liées au phénomène d'urbanisation et ce, dans de nombreux domaines :

- mobilité
- économie
- gouvernance
- bien-être des citoyens
- environnement
- etc.

L'équipement des infrastructures de la ville et l'intervention des TIC dans le domaine de l'environnement permet de protéger l'environnement, d'utiliser les ressources de manière durable et de revaloriser le milieu naturel. C'est l'orientation vers l'utilisation de nouvelles technologies et plus précisément, l'intégration de celles-ci aux différents services, infrastructures et équipements qui rendent la ville intelligente. Vous l'avez compris, les infrastructures informatiques et technologiques sont nécessaires, mais cela ne va pas sans un effort dans les démarches et dans l'organisation stratégique de l'élaboration et l'implémentation des différents projets (Simard, 2015).

La ville intelligente concerne de multiples parties prenantes, les autorités politiques européennes, nationales, régionales et locales, les citoyens, les associations, les entreprises multinationales et locales, les universités, les centres de recherche, les institutions internationales, les ONGs (Nguyen, 2017). Dans ce travail nous allons exclusivement nous pencher sur l'**implication de trois parties prenantes** :

- Les autorités publiques
- Les entreprises partenaires
- Le citoyen

En effet, en Belgique, les autorités sont majoritairement initiateurs des différents projets de ville intelligente. En effet, en Wallonie, près de 60% de ces démarches furent initiées par des échevins ou bourgmestres. De plus, le développement des villes dépend de leur capacité à mobiliser et intégrer autant que possible toutes les compétences et les idées des citoyens et des entreprises (CIRB, 2019).

### 1.1.3. Les données

Les données engendrées par les mouvements et actions en ligne représentent une richesse pour les villes. Elles sont intensifiées par la prolifération des capteurs et des Smartphones et soutenues par des acteurs privés convaincus de découvrir des nouveaux services et revenus. L'objectif étant d'offrir des services toujours plus appropriés et efficaces, en assemblant le plus grand nombre d'acteurs. L'ubiquité de la donnée et sa nécessité certaine pour les territoires font qu'aujourd'hui, elle est considérée comme une matière première, une ressource stratégique et d'intérêt collectif pour les villes. De ce fait, elles sont de plus en plus envisagées comme un moyen d'améliorer l'action publique.

Il existe beaucoup de méthodes différentes pour collecter les données. Elles peuvent être récoltées via des entretiens informels et peu structurés (comme des échanges avec des personnes concernées, des visites de terrain) ou officiels et structurés (comme des enquêtes par panel, des études ou sondages). Il est aussi possible de les obtenir grâce aux technologies (les capteurs, les vidéos, les applications, la géolocalisation et les médias sociaux) établies sur le territoire intelligent. Elles peuvent aussi être collectées auprès de tiers et de constitutions privées. La collecte nécessite également des ressources humaines et financières (Lebas, 2019).

La donnée brute et primaire est peu utile, elle est éventuellement exploitable, mais n'a pas beaucoup de signification car elle n'est pas recoupée, examinée, mise en perspective (ou raffinée). Cependant, à partir du moment où les données sont récoltées et structurées, elles peuvent être très utiles. Les caractéristiques d'une donnée structurée lui permettent d'être traitée et regardée facilement contrairement aux données non-structurées. Ces dernières peuvent être conçues par l'homme (fichiers texte, e-mails, réseaux sociaux, sites Web, médias, etc.) ou par une machine (images satellites, capteurs, surveillance digitale, etc.) malheureusement, il y a beaucoup plus de données non structurées. C'est pourquoi il est indispensable de garantir la compatibilité et l'interopérabilité des données et de s'assurer que les données collectées peuvent être lues et exploitées sur divers systèmes informatiques (Ferrara, 2019).

Ensuite, il est indispensable de mettre en place des dispositions et des méthodes pour encadrer la récolte de données et leur usage dans une entreprise ou une organisation, c'est-à-dire une gouvernance des données. Il s'agit de se conformer aux obligations légales requises par l'Union européenne et les pays, et d'élaborer un schéma en interne pour perfectionner l'usage des données. Dans le cadre de démarches Smart City, cette gouvernance implique l'utilisation de nouvelles technologies afin d'identifier, récolter, engendrer, mutualiser et manipuler des données formées pour et par les parties prenantes, dans le but de concevoir des solutions intelligentes et durables. Ceci permettant l'amélioration de la durabilité et de la performance du territoire.

Suite à la numérisation grandissante de tous les domaines d'internet et de l'économie, le débit et la quantité de données numériques ne cessent de croître depuis quelques années. Face à ce constat, le Big Data permet d'optimiser la gestion de la ville et la prise de décision en temps réel. Le Big Data concerne la quantité des données devenues si conséquentes qu'elles rendent l'intuition et les compétences humaines d'analyse caduques tout comme le potentiel de la plupart des méthodes informatiques de gestion ou d'analyse de données classiques.

Avec le Big Data, une abondance de données d'identification personnelle appartiennent et impliquent les citoyens, c'est pourquoi il est important de savoir gérer une masse de données afin de garantir qu'elles ne soient pas exploitées à de mauvaises fins. Pour s'organiser au mieux et prendre ses précautions, il appartient donc aux territoires de réfléchir à la sécurisation des systèmes dès leur conception. A l'ère du numérique et du digital, cette sécurité inclut la cybersécurité, la vie privée, la propriété intellectuelle, les dangers liés aux piratage ainsi que la protection des données citoyennes (Ferrara, 2019).

La capacité à conformer, analyser, ouvrir et d'assembler ce volume de données complexes sont des facteurs essentiels pour les responsables communaux (Ferrara, 2019).

#### 1.1.4. Limites de la Smart City

La première limite concerne les nouvelles technologies de l'information et de la communication qui engendrent une empreinte énergétique progressive sur l'ensemble de l'écosystème. En effet, les data centers européens constatent une augmentation significative de la demande énergétique. De plus, les composants électroniques assemblés pour développer ces technologies représentent un danger pour l'environnement (Diemer, 2012).

Les villes intelligentes reposent sur la surveillance et la maintenance d'une immense quantité de données des attitudes et des actions de la population urbaine. Ainsi, malgré l'attrait des projets de villes intelligentes, ceux-ci pourraient rapidement devenir dystopiques dans la pratique. Nous l'avons vu, les avantages de tels projets existent et ont été largement salués. Cependant, l'apparition de technologies totalement intégrées et centrées sur les données dans les infrastructures et la gestion urbaines révèle d'importants dangers pour les droits de l'homme. En effet, ces systèmes pourraient fournir aux forces de l'ordre et aux agences de sécurité de l'État l'outil permettant de traquer et de surveiller de manière intrusive les minorités ou d'autres collectivités protégées (Amnesty, 2019).

En Chine, par exemple, des villes de la région autonome ouïghoure du Xinjiang sont impliquées dans le contrôle et l'exclusion systématique des collectivités ethniques musulmanes par les autorités étatiques. La reconnaissance faciale et de la marche grâce aux nouvelles technologies d'intelligence artificielle et d'analyse, combinées à la vidéosurveillance autour des lieux de culte musulmans, ont permis aux autorités de transformer le territoire en un "État policier numérique" (Parlement Européen, 2019).

Les courtiers en données enchériront inévitablement sur les données recueillies par les capteurs de la ville, étant donné la nature personnalisée et détaillée de celles-ci. Outre la menace certaine pour la vie privée, la commercialisation de ces données peut également conduire à de nombreuses discriminations. Il y a également des caractéristiques attrayantes pour les entreprises privées attirées par la commercialisation des données récoltées. Amnesty Tech démontre l'existence de dangers dû à l'augmentation de l'exploitation des données grâce aux solutions de ville intelligente. En effet, nous partageons inconsciemment nos données lors de paiement, lors de l'utilisation de wifi ou de réseaux sociaux ou tout simplement en lisant les journaux en ligne et il existe des entreprises qui sont intéressées par ces données personnelles (Amnesty, 2019).

De ce fait, dans beaucoup de projets, les citoyens sont seulement considérés pour les données qu'ils génèrent et deviennent des capteurs ambulants sans nécessairement se rendre compte de l'utilité et de l'usage des données qu'ils distribuent. Ce type de participation exclusivement passive n'équivaut pas à l'image prévue des Smart Citizens qui doivent être informés, armés et engagés et qui de ce fait deviennent le cœur de l'intelligence de la ville. Les Smart Citizens sont les citoyens de la ville et se distinguent par le rôle qu'ils y jouent (Schelings, 2018).

### 1.1.5. Étapes clés d'une démarche Smart City

Le Smart City Institute de Liège, qui est un institut de recherche se consacrant aux territoires durables et intelligents, a défini un processus itératif de 4 phases indispensables à la mise en place d'une démarche Smart City.



Fig.2 : Processus itératif en 4 phases - phase 0 (Nguyen, 2017)

Les **autorités locales** ont un rôle essentiel d'initiateur dans l'évolution vers une ville intelligente, elles se doivent d'être fortement engagées. Sur le long terme, toute initiative devra avoir un soutien politique

Le(s) **leader(s)** doit(vent) communiquer, inspirer, sensibiliser et engager l'ensemble des parties prenantes dans le but d'organiser un gouvernement proactif. Le leader est un visionnaire possédant certains pouvoirs décisionnels.

Il est important de mettre en place une **équipe multidisciplinaire** et transversale qui rassemble les compétences et connaissances nécessaires, où chacun à un rôle et des responsabilités, afin d'épauler le leader dans l'élaboration et l'organisation de la stratégie.

Il faut que les parties prenantes partagent une **vision collective** de la stratégie et des projets. Il est impossible de collaborer et d'avoir une compréhension mutuelle en travaillant en silo.

Les citoyens et toutes les parties prenantes doivent être **impliqués et mobilisés** afin de garantir la satisfaction de leur besoin via la stratégie et les projets mis en place. Lorsque le citoyen est un partenaire clé et qu'il participe à la définition de la stratégie et à la conception, les résultats obtenus sont préférables.



Fig.3 : Processus itératif en 4 phases - phase 1 (Nguyen, 2017)

Avant de spécifier la stratégie, il est essentiel de déterminer les **caractéristiques du territoire** étudié en s'intéressant notamment à l'histoire, les circonstances économiques et la résilience de celui-ci. Il faut également déterminer les éventuelles menaces et opportunités du territoire en prenant l'exemple d'autres projets ou démarches du même style. Pour ce faire, il est indispensable de travailler de manière transversale et interdisciplinaire.

Après avoir diagnostiqué le territoire, il faut spécifier les priorités en impliquant le citoyen et ses besoins afin d'établir une **vision commune**.

Il est également conseillé d'établir un **comité d'évaluation** incluant les différents profils des parties prenantes et de déterminer des **indicateurs** de mesure Spécifiques, Mesurables, Acceptables, Réalistes et Temporellement définis afin de contrôler l'atteinte des objectifs. Les indicateurs quantitatifs doivent être révélés en nombre ou en pourcentage représentatifs. Les indicateurs qualitatifs décrivent les modifications dans les processus institutionnels, les attitudes, les certitudes, les buts et les agissements des individus.

- Les indicateurs de moyens évaluent les ressources essentielles à la mise en oeuvre d'un projet (budget, ressources humaines)
- Les indicateurs d'activité vérifient si l'activité prévue à eu lieu (la mise en place de marché publics, le nombre de réunions prévues entre les parties prenantes du projet).
- Les indicateurs de réalisation démontrent les progrès instantanés suite à la mise en place du projet

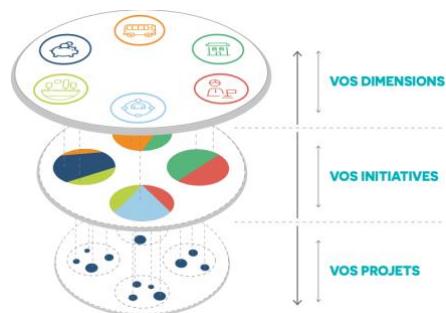
- Les indicateurs de résultat évaluent à quel point les objectifs du projet ont été aboutis sur le public cible sur le moyen terme
- Les indicateurs d'impact évaluent les résultats à long terme sur le public visé du projet ou les personnes qui n'étaient pas ciblées au préalable (impact sur la qualité de l'air) (Lebas, 2019).

Pour être utiles, les indicateurs doivent être enrichis par des cibles, c'est-à-dire des objectifs précis qui précisent le nombre, l'instant et le lieu de ce qui doit être abouti. Pour ce faire, il est indispensable de procéder à des collectes de données et donc d'avoir les ressources humaines et budgétaires permettant cette collecte.

De plus, une stratégie de **communication** interne ainsi qu'externe doit également être mise en place dans le but de favoriser l'inclusion et la collaboration des parties prenantes et de véhiculer et partager les informations permettant la compréhension de la stratégie et de la démarche.



*Fig.4 : Processus itératif en 4 phases - phase 2 (Nguyen, 2017)*



*Fig.5 : Structure d'une Smart City (Nguyen, 2017)*

Ici, le but est de traduire la stratégie et les objectifs en plan d'actions concrètes. Pour atteindre les objectifs, il est recommandé d'élaborer une feuille de route incluant les ambitions de la stratégie et d'inaugurer et expérimenter des projets pilotes qui mènent rapidement à des résultats qui peuvent être évalués.

Avant de lancer les projets, il faut **identifier les ressources** (humaines, technologiques et financières) requises. Pour chaque projet, il faut définir les parties prenantes à mobiliser en interne pour composer une équipe collaborative, formée et opérationnelle. Les technologies sont sélectionnées en fonction des besoins, des objectifs et de l'infrastructure du territoire.

Il est important de se rendre compte du rôle facilitateur des technologies (Open Data, Big Data, API, Cloud Computing) dans la transition vers une ville intelligente. Les autorités doivent disposer des connaissances nécessaires à la compréhension de celles-ci afin de proposer les solutions adéquates. Les autorités doivent ensuite penser au solution de financement afin de disposer d'un budget suffisant pour le développement des projets.

Il est indispensable de respecter la **loi** sur les marchés publics, les contraintes et pratiques financières et budgétaires établies ("SEC 2010") et le règlement général sur la protection des données (RGPD). "Les marchés publics permettent aux autorités publiques de s'assurer, via des contrats, les moyens indispensables à leur bon fonctionnement que ce soit en matière d'infrastructures (travaux), de fournitures ou de services" (cité par Nguyen, 2018, p.51).

Une fois que tout ceci est fait, c'est alors que les projets peuvent être lancés et implémentés.



*Fig.6 : Processus itératif en 4 phases - phase 3 (Nguyen, 2017)*

Le **monitoring** est défini comme la récolte et l'analyse, constantes et systématiques de données sur des indicateurs déterminés pour procurer des renseignements sur l'ampleur des progrès et l'atteinte des objectifs d'une action et doit se faire avec la participation des parties prenantes. L'**évaluation** est une analyse chronique systématique et impartiale d'une initiative pour en évaluer les effets et porter un jugement de valeur sur celle-ci, de même que son impact. En d'autre mot, le monitoring décrit ce qui se passe et de quelle façon alors que l'évaluation explique la raison (Lebas, 2022).

En utilisant les **indicateurs** préalablement définis lors de la première phase, il est possible de mesurer et comparer la performance d'une ville intelligente. Ces indicateurs de performance montrent le chemin parcouru pour parvenir aux objectifs stratégiques et de planifications .

En interne, les buts initiaux peuvent être comparés aux aboutissements au terme du projet. La comparaison peut notamment se faire de manière externe, via du "Benchmarking" qui est un processus continu qui consiste à examiner et comparer les techniques de gestion, les modes organisationnels afin de s'en inspirer et d'en extraire le meilleur.

L'évaluation se trouve entre la mesure et la gestion des performances. Après avoir réalisé le processus permettant de mesurer la performance, une évaluation est réalisée afin de définir les actions à entamer en termes de gestion. Évaluer la satisfaction des citoyens est indispensable

étant donné que ceux-ci se trouvent aux extrémités du cycle du projet de par leur participation en conception et leur utilisation des projets (Lebas, 2022).

Le suivi et l'évaluation permettent aux villes de revoir et améliorer les initiatives, les objectifs et les projets à court terme et de dévoiler en quoi des démarches intelligentes engendrent de la valeur économique et publique pour les citoyens.

### 1.1.6. Situation en Wallonie et à Bruxelles

Pour la suite de ce travail, nous allons détailler l'état des lieux du territoire étudié, en nous basant d'une part sur les études menées par le Smart City Institute pour la région Wallonne. Et d'autre part, en nous référant à des articles publiés par le CIRB Brussels pour la région bruxelloise.

#### 1.1.6.1. Région Wallonne

Depuis 2018, le Smart City Institute publie annuellement un Baromètre Smart City de la région Wallonne. Ici, nous nous appuierons sur l'étude de l'année passée à laquelle 43% des communes ont répondu.

Les résultats démontrent que 58% des communes affirment être engagées dans une démarche Smart City et que les municipalités urbaines (61 %) sont plus susceptibles d'amorcer le processus que les municipalités rurales (51 %) (Randaxhe, 2022).

La wallonie déclare rencontrer huit difficultés majeures dans l'élaboration d'une démarche de ville intelligente :

1. L'idée que la technologie est la finalité recherchée et le danger de gadgétisation à la place d'apporter des solutions aux besoins réels de la ville
2. L'absence de vision (à LT) et de stratégie de ville intelligente
3. La carence de leadership, de coordination, de soutien politique
4. Le déficit d'expertise
5. Travailler et lancer des projets en silos
6. Accéder aux financements nécessaires
7. La mobilisation et l'animation de l'écosystème
8. L'implication de la société civile et particulièrement des citoyens (Nguyen, 2017).

Finalement, Lebas (2020) affirme que, sur 25 communes wallonnes consultées, 20 d'entre elles ne réalisent pas de suivis ou d'évaluations régulières de leurs projets.

### *1.1.6.2. Région Bruxelloise*

Comme en Wallonie, la région Bruxelles-Capitale a constaté l'émergence de nombreux projets Smart City au cours de ces dernières années. Pour établir l'état des lieux de cette région, nous nous baserons principalement sur deux écrits publiés en 2019 par le CIRB Brussels.

Comme dans d'autres grandes villes européennes, la Smart Mobility est un défi prioritaire de la Région Bruxelloise. Cet enjeu de mobilité a des implications pour le développement écologique, économique et social de la région qui doit donc améliorer sa répartition modale et utiliser ses infrastructures routières de manière efficace.

Malgré la multiplication des projets, programmes et initiatives, la région bruxelloise n'est pas considérée comme une ville intelligente et tend à avoir une mauvaise position dans les différents classements et indices liés au domaine. En effet, en 2020, la ville n'était pas reprise dans le top 50 international des villes intelligentes. De plus, en comparaison avec d'autres villes belges, Bruxelles est en retard dans l'inclusion des TIC au niveau de la politique environnementale et au niveau de la mobilité.

Finalement, comme l'affirme le Ministre du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, Bernard Clerfayt, il est impératif que Bruxelles solutionne son retard et sa fracture numérique. Cet écart est lié à un manque de transversalité sur le plan inter et intra communal et à la favorisation des projets à court terme dû notamment à la durée des mandats (Samain, 2020).

## *1.2. L'expérience utilisateur*

Dans cette seconde partie, nous aborderons la deuxième thématique centrale du travail, l'expérience utilisateur. Tout d'abord, nous expliquerons l'évolution et l'arrivée de la notion d'expérience utilisateur au fil du temps. Nous définirons ensuite le concept et nous finirons par une explication des différents outils et usages existants.

L'expérience utilisateur, aussi connue sous UX, est au centre de toutes les stratégies marketing. Depuis quelques années déjà, les professionnels prônent des stratégies centrées sur les besoins et attentes du client, de l'utilisateur final. On peut remarquer l'importance de cette stratégie en regardant quelques-unes des tendances marketing de l'année 2021 comme la personnalisation, le contenu interactif ou encore la réalité augmentée et virtuelle (Thomson, 2019). Ces tendances proviennent directement des volontés des utilisateurs. En effet, toujours selon Thomson, 91% d'entre eux souhaitent plus de contenu visuel et interactif et 90% trouvent la personnalisation attrayante. On peut donc assez facilement remarquer que les tendances suivent les souhaits de l'utilisateur final afin que celui-ci puisse vivre une expérience des plus enrichissantes.

### 1.2.1. Historique

A présent, nous allons faire un petit retour en arrière afin de comprendre d'où provient ce concept. A la fin des années 50, le consommateur est petit à petit considéré comme un acteur économique rationnel. De cette observation à suivi un passage d'une logique utilitariste à une approche expérientielle du marketing. Les chercheurs en marketing ont donc remis en question la notion de produit en allant au-delà des attributs tangibles de celui-ci ainsi que la notion de rationalité du consommateur en tentant de comprendre au mieux le comportement de ce dernier. C'est véritablement en 1982 que l'approche expérientielle voit le jour suite aux recherches et écrits de Holbrook et Hirschman qui mettent alors en évidence l'importance de la prise en considération des réponses émotionnelles du consommateur. L'objectif de la consommation n'est plus focalisé sur l'utilité du bien mais plutôt sur l'expérience vécue, le plaisir et les émotions retirées (Batat. W, Frochot. I, 2014).

Le terme UX apparaît dans les années 90 grâce à Donald Norman , qui le définit comme suit « l'expérience utilisateur englobe tous les aspects de l'interaction entre l'utilisateur final et l'entreprise, ses services et ses produits. » C'est à partir de ce moment-là que la « conception centrée utilisateur » se développe. Cette vision recommande la prise en considération de l'intégralité des aspects et besoins des utilisateurs lors du développement d'un produit, ainsi que la participation active de celui-ci lors du processus de conception. Une conception anthropocentrique nécessite une recherche de compatibilité avec les aspects moteurs, sensoriels et cognitifs humains. A la fin des années 90, les ouvrages et articles abordant ce sujet se multiplient. En 1999, Schmitt écrivit un ouvrage sur le marketing expérientiel et les auteurs Pine et Gilmore quant à eux abordaient l'économie expérientielle (Lambropoulos, 2007).

Selon la norme ISO 9241-210, l'expérience utilisateur est définie comme

« les perceptions et réactions d'une personne qui résultent de l'utilisation effective et/ou anticipée d'un produit, système ou service ».

### 1.2.2. Les caractéristiques de l'UX

D'après Hartson (2018), les composantes de l'expérience utilisateur intègrent les critères :

- d'utilisabilité : indique l'efficience fournie par un système, c'est-à-dire la relation entre l'atteinte d'un objectif et les ressources (cognitives, temporelles) nécessaires pour y parvenir.
- d'utilité : se réfère aux capacités et les fonctionnalités du système permettant aux individus d'accomplir leurs objectifs.
- L'impact émotionnel : comprend les aspects affectifs de l'expérience, la satisfaction et des sentiments de l'utilisateur

- La signification : fait référence à la relation personnelle à long terme avec le produit c'est à dire lorsque celui-ci devient significatif dans la vie de l'utilisateur

### 1.2.3. Le Design UX

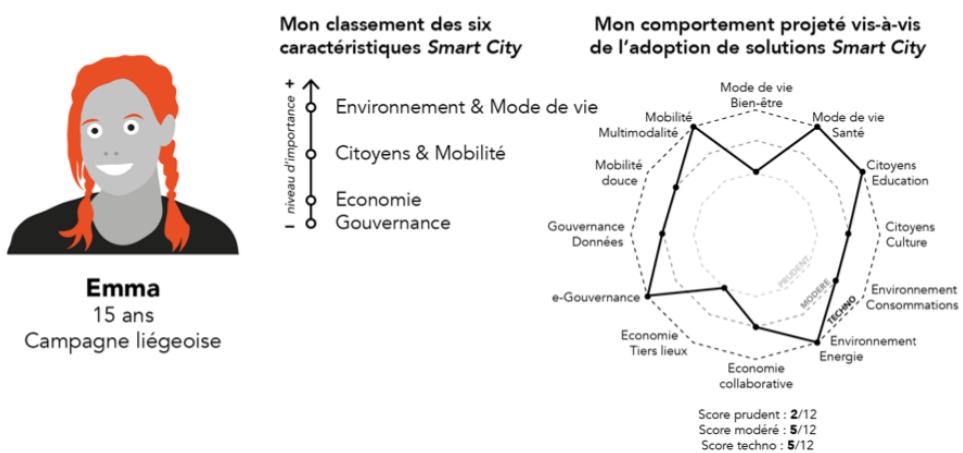
Le design UX est la combinaison de l'expérience utilisateur (User eXperience en anglais) définie et expliquée ci-dessus et du design. Le design consiste à composer des produits ou des services novateurs. Steve Jobs précisait que, le design, « ce n'est pas l'apparence et le ressenti. C'est comment les choses fonctionnent. » (cité par Laimay, 2017, p.34). Le design UX peut donc être défini comme une approche permettant d'engendrer une expérience en mettant l'utilisateur au centre. L'humain est au centre de tout ce qui est « designé » car un service est toujours élaboré pour être employé par... des utilisateurs ! (Laimay, 2017)

Pour de nombreux utilisateurs, un design attractif fonctionne mieux et permet aux gens de se sentir bien (Norman, 2004). Selon d'Ippolito (2014), le design impacte les désirs des utilisateurs et façonne leurs décisions. De nos jours, la valeur des produits est de plus en plus liée à la fois à leur qualités pragmatiques et également à leur style. Le style renvoie à l'esthétique et/ou à la valeur symbolique d'un produit.

#### 1.2.3.1. Les personas

Durant le processus de conception et plus précisément lors de l'identification des besoins, différentes notions sont à prendre en considération en termes d'expérience utilisateur.

Tout d'abord, il est recommandé de concevoir ce qu'on appelle des personas. Ces personas incarnent et modélisent les objectifs, les besoins et les spécificités des différents types d'utilisateurs. L'utilisation des personas tout au long du processus rappelle aux concepteurs qu'ils produisent avant tout pour des usagers et provoquent de l'empathie et l'engagement envers les utilisateurs. Pour qu'ils soient effectivement utilisés lors de la conception, les personas doivent être les plus fiables possibles et donc contenir des informations et caractéristiques précises, détaillées et confirmées par des faits (voir exemple ci-dessous). Ces personas ne sont pas fixes et peuvent donc être enrichis par d'autres informations recueillies durant la conception (Schelings, 2021).



*Fig.7 : Persona adolescent (Schelings, 2021)*

Selon Schelings (2021), l'élaboration de tels personas est en particulier utile pour quiconque souhaite réaliser des solutions Smart City et/ou inclure les citoyens durant la conception. En effet, ces personas sont des alliés précieux pour les concepteurs et les décisionnaires pour arriver à mettre en place des solutions intelligentes plus adéquates, durables, convenables et investies à long terme.

En s'appuyant sur les personas, il est désormais possible d'établir une cartographie du parcours client qui représente visuellement les événements vécus par l'utilisateur durant son parcours avec un produit ou un service. Cette méthode permet d'améliorer la relation entre l'organisation et les usagers et d'aider les prestataires de services à se rendre compte des étapes nécessaires pour réaliser un exercice donné. De plus, cette cartographie met des informations importantes à disposition sur ce que c'est d'être à la place de l'utilisateur (Marquez, 2015).

### 1.2.3.2. Processus

Le processus itératif de l'UX design est développé comme tel :

1. **Comprendre** les besoins des utilisateurs en collectant en ensemble de données sur les histoires et objectifs de ceux-ci.
2. **Désigner** des solutions est l'étape la plus importante du processus avec un immense champ d'application. Elle comprend des activités telles que l'idéation, le brainstorming en équipe et la création de croquis, de modèles, de storyboards, de maquettes.
3. **Prototyper** en réalisant l'idée sur papier, physiquement ou en faisant des wireframes pour avoir une vision des conceptions prometteuses. Le prototype fournit un exemple rapide et facilement modifiable de la conception envisagée.
4. **Évaluer** l'expérience utilisateur et développer un esprit critique en testant, vérifiant et améliorant le design afin de s'assurer d'obtenir la bonne conception (Hartson, 2018).

Toutes les étapes de ce processus doivent se faire dans un lieu physique immersif et dédié au design qui soit des plus accueillant et possédant tout le matériel nécessaire (des tables, des chaises, des tableaux, des murs pouvant accueillir des diagrammes, une porte) possible. Bien sûr il est important d'être flexible en accordant et ajustant les activités, méthodes et techniques utilisées aux circonstances distinctes du projet (Hartson, 2018). De nos jours, dans les environnements dynamiques, les exigences de conception sont considérées comme des objectifs et il y a une liberté d'interprétation de la façon dont la conception doit parvenir à ces objectifs (Kolko, 2015).

#### 1.2.4. Le Design Thinking

Loin d'être une approche théorique qui ne s'applique qu'au design produit, le design thinking peut répondre aux nécessités d'amélioration permanentes des services. Cette approche implique les futurs utilisateurs dès le début de la conception en suivant ensuite une démarche itérative. Chaque étape du design thinking s'appuie et s'accompagne de méthodes ajustées du design de l'expérience utilisateur. Comme notamment la procédure d'identification des besoins expliquée ci-dessus.

Le design thinking peut être défini comme un processus combinant créativité et analyse et donnant la possibilité à une personne d'expérimenter, d'élaborer et de concrétiser des prototypes, ainsi que de retirer un échange d'information et d'améliorer la conception (Depiné, 2017). Un article du Centre mondial pour l'excellence du service public le définit comme "une approche explicitement centrée sur l'humain et l'utilisateur". Ce processus apparaît comme un dispositif de soutien pour les gouvernements face aux enjeux actuels, tels que l'absence de confiance des citoyens dans les actions gouvernementales, les problèmes sociaux et économiques, et le manque de clarté de la gouvernance. Il précise également que le rôle du Design Thinking est de permettre aux utilisateurs d'un produit ou d'un service de donner leur avis et de les inclure dans le processus de prise de décision (Allio, 2014).

En design thinking, tout démarre d'une idée. Selon Brown (2010), une idée est valide si celle-ci répond à ces trois critères :

- La faisabilité définit le caractère fonctionnel et réalisable dans un avenir prévisible
- La viabilité fait référence à l'intégration dans un modèle économique durable
- La désirabilité correspond aux souhaits des consommateurs

Ensuite, l'auteur développe les éléments essentiels du design thinking et de l'innovation en commençant par le passage de l'idée du concept à la réalité, c'est-à-dire le **projet**. Le fait d'être dans une situation de projet qui est ni illimité, ni continu impose la formulation d'un objectif clair dès le début. Généralement, en amont du projet il y a un **brief** qui définit les termes de celui-ci. Le brief se compose de l'ensemble des contraintes intellectuelles et procure un plan de départ,

des conditions de progression, des buts à accomplir (niveau de prix, technologie disponible, segment de marché) à l'équipe chargée du projet. Cependant, il se doit de rester hypothétique et de laisser une part au hasard et à l'imprévisible car c'est dans l'incertitude que les idées les plus originales apparaissent. Un autre élément important est **l'équipe projet**. En effet, depuis des années, travailler en équipe est devenu une formalité. Comme le design s'applique à plusieurs domaines et se situe au début du processus d'innovation, il ne faut en aucun cas réfléchir seul si on veut rivaliser avec des équipes interdisciplinaires. Afin que ce travail d'équipe se passe au mieux, il faut favoriser le travail en structures de petite taille. Ensuite, toujours dans un objectif d'innovation, il faut que les employés de l'organisation soient dans un **environnement** leur permettant de s'affirmer, de prendre des risques, d'exploiter l'ensemble de leurs compétences pour être créatif. Finalement, pour arriver à libérer leur créativité, il est préférable que ces équipes de projet s'épanouissent dans un **lieu physique consacré à l'innovation** comme par exemple des salles à projet (Brown, 2010).

La littérature définit également le Design Thinking comme un état d'esprit comprenant des procédures et des pratiques empathiques, créatives et novatrices dans le but de limiter les idées préconçues dans la prise de décision et d'aboutir à de meilleures solutions qui permettent d'équilibrer des besoins et des intérêts variés et complexes. Le design thinking peut favoriser l'amélioration de nos sociétés (urbaines) en construisant sur base de valeurs communes. De plus, ce concept met en avant la proactivité et l'importance de se poser des questions du type "et si ?" pour anticiper librement des scénarios en prônant l'utilisation de moyens créatifs et intuitifs pour trouver des solutions. Ce questionnement incite à explorer et à présenter des concepts qui pourraient être pertinents lors de futurs scénarios. Le design thinking nécessite également le recours à des approches visuelles pour aborder et communiquer des questions complexes. En effet, la réalisation de diagrammes, d'artefacts et de prototypes encourage les équipes multidisciplinaires à travailler de concert.

#### 1.2.4.1. Processus

Dans le processus du design thinking nous retrouvons 5 étapes distinctes dictées par la d.school de Stanford :

1. **Empathie** : il faut commencer par se mettre à la place de l'utilisateur de la futur innovation en observant et en se confrontant à des situations de la vie réelle et en dialoguant et écoutant l'utilisateur.
2. **Définition du problème** : ensuite il est nécessaire de cadrer les besoins de cet utilisateur en questionnant ceux-ci.
3. **Génération d'idées** : c'est le moment où les participants libèrent leur créativité en proposant de multiples idées innovantes. Cette co-création est au cœur du design thinking. Elle permet d'augmenter les capacités de production au sein des services publics en incluant les utilisateurs dans la création de solutions aux problèmes qu'ils rencontrent.

4. **Prototypage** : cette étape permettra de visualiser l'idée retenue. Un prototype est un avant-goût, un exemple ou une version prématûrée d'un produit élaboré afin d'expérimenter et de tester un concept ou pour faire office de modèle à répliquer ou à améliorer. Lors de cette étape, il faut démarrer même avant de savoir ce que l'on fait, en prenant du matériel et puis en construisant en pensant à l'utilisateur.
5. **Test** : pour finir il est indispensable de tester ce prototype et d'adopter un comportement proactif face aux résultats des différents tests. Les tests améliorent les prototypes, procurent des connaissances sur les utilisateurs et engendrent l'empathie (Allio, 2014).

Selon Nielsen (2019), ce processus devrait être utilisé à plus grande échelle pour mettre en place des approches plus flexibles de l'organisation urbaine, du règlement, de la politique et de la génération d'espaces dans les villes intelligentes du futur. Le design thinking propose une approche permettant de recueillir tous les aspects d'un problème, les différentes parties prenantes, tout en conservant l'utilisateur final au centre de l'attention.

### 1.3. La Smart City et l'expérience utilisateur

Dans le cas des villes intelligentes, très peu d'articles abordent le sujet d'expérience utilisateur. Cependant, cela ne signifie pas que l'utilisateur n'est pas pris en considération. En effet, dans cette partie nous allons nous intéresser à des notions comme la smart city centrée utilisateur, la participation citoyenne, la smart city participative ou encore inclusive. Nous terminerons par un état des lieux du territoire étudié.

#### 1.3.1. Smart City techno-centrée et centrée sur l'humain

Même si une bonne partie des articles scientifiques sur les villes intelligentes est (techno-centrés) axées sur l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC), de plus en plus d'articles parlent de villes centrées sur l'humain en se concentrant sur l'harmonie entre, les humains et la technologie (Letaifa, 2015) ainsi que l'influence du capital humain dans l'expansion des villes et l'optimisation de la qualité de vie de leurs citadins. Certains auteurs aboutissent à la conclusion que les villes plus intelligentes débutent par ce capital humain, et non pas par les TIC. D'autres affirment également que le citoyen a un rôle déterminant dans la prise de décision et une contribution primordiale à la création de valeur publique (Alverti, 2018). Selon Veeckman (2014), il y a un véritable "passage des individus en tant que simples "consommateurs" à des "producteurs" soutenant la démocratisation de la connaissance et de l'information". La ville est dès lors considérée comme hautement socialisée, mettant ainsi l'accent sur le fait que les TIC facilitent et responsabilisent les citoyens, leur permettant de façonnner l'environnement urbain, d'établir des relations (avec la ville et les autres citoyens), d'aborder les enjeux urbains et de co-créer des résolutions (Veeckman, 2014).

De plus, une analyse du parlement européen affirme que l'un des éléments de réussite d'une ville intelligente est « l'humain » et que les citoyens devraient être responsabilisés par une participation active afin de créer un sentiment d'appartenance et d'engagement. De ce fait, il est important de privilégier des environnements participatifs qui favorisent et encouragent la contribution des entreprises, du secteur public et des citoyens (European Parliament, 2014). Par conséquent, une ville devrait responsabiliser ses citoyens et créer une communauté où ceux-ci peuvent participer facilement et efficacement. En engageant le citoyen et en interagissant avec celui-ci, les autorités locales seront plus conscientes de ses besoins, ce qui leur permettra de transformer la relation entre le citoyen et le gouvernement (Veeckman, 2014).

### 1.3.2. Sources d'inquiétudes des citoyens

Comme nous l'avons expliqué, la ville intelligente est malgré tout étroitement liée avec l'apparition de nouvelles technologies. Cela implique de nombreux changements qui effraient parfois les citoyens.

Commençons par la première source d'inquiétude liée aux appareils et services mobiles et à l'utilisation des données et informations de l'utilisateur par une personne tierce. Tout d'abord, ces appareils représentent l'épicentre de la relation et des interactions entre la ville intelligente et son citoyen. Ensuite, l'internet des objets est également un élément central dans le développement de villes intelligentes en permettant de collecter et de traiter les données issues des capteurs.. Le problème de ces objets connectés est qu'ils possèdent certaines failles qui les rendent vulnérables à de multiples attaques de manière interne ainsi qu'externe. Ces objets font de plus en plus partie de nos vies (montres, frigos,...) et nous facilitent la vie avec toutes les fonctionnalités disponibles. Le souci est que ces objets nécessitent une quantité de données considérablement importante qui pourrait nuire à l'utilisateur si elles tombaient dans les mains d'une personne mal intentionnée. Finalement malgré les avantages de ces dispositifs, ceux-ci révèlent également de nouveaux enjeux pour les utilisateurs. En effet, lorsque le citoyen lambda entend le terme smart city, celui-ci craint directement une perte de sécurité et de confidentialité au niveau de sa vie privée. Ce citoyen a partiellement raison car le traitement et la gestion de ses données représente en fait l'un des principaux enjeux des projets de villes intelligentes. (Van Zoonen, 2016)

Ensuite, concernant l'accessibilité de ces nouvelles technologies, actuellement, une partie de la population ne dispose pas des machines (ordinateurs, tablettes numériques ou téléphones intelligents) ni des connaissances et des aptitudes nécessaires afin de pouvoir manipuler et adopter le numérique car les services proposés ne sont malheureusement pas ergonomiques ni inclusifs. Cela concerne, par exemple, des personnes disposant de compétences cognitives limitées ou les personnes plus âgées (Wei, 2011). Ensuite, il y a également les personnes paupérisées qui ne possèdent pas les ressources financières nécessaires leur permettant de

bénéficier de ces nouvelles technologies. Afin de rendre ces différents services inclusifs, il faut commencer par distinguer les obstacles à cette accessibilité en identifiant les exigences du numérique (Pinède, 2018).

De plus, pour les technologies émergentes encore inconnues des utilisateurs, la notion de besoin reste vague. Ils n'ont donc pas ou peu d'avis et s'interrogent sur l'utilité de celles-ci. Leur attitude lors des tests ou des premières manipulations sont donc biaisés par leur manque d'expérience ce qui rend l'efficacité observée peu révélatrice. Dans le cas de technologies connues, les utilisateurs ont bien souvent un avis, une connaissance, etc. C'est alors que leur participation peut s'avérer constructive. Cependant, un nouvel appareil devra toujours en quelque sorte renverser les habitudes établies. Pour éviter que les utilisateurs ne voient pas de bienfaits aux nouvelles technologies, ou favorisent l'ancienne version.

Lorsqu'on parle de besoin, Loup-Escande (2013) considère qu'il en existe trois types :

1. **Les besoins conscients** sont clairement exprimés par les (futurs) utilisateurs et ont pour objectifs d'être comblés. Ces besoins sont souvent imparfaits, écartés des besoins réels.
2. **Les besoins non conscients** peuvent provenir du manque d'opportunités proposées aux utilisateurs concernés, du manque de connaissance des attributs et des possibilités accessibles grâce aux technologies, ce qui compromet la mise en corrélation par l'utilisateur de ces possibilités avec leur tâche ou activité ciblée. Ou encore au caractère non verbal des besoins, dû aux automatismes de certaines activités.
3. **Les besoins latents** ne sont pas encore avérés ou imaginés (« undreamed-of » requirements, Robertson, 2001). Ces besoins représentent un enjeu considérable pour les nouvelles technologies qui sont en phase de développement. L'un des challenges de l'intensive innovation actuelle est finalement de prédire les technologies et les applications qui dégagent un enthousiasme chez les utilisateurs.

Le rapport entre l'utilité et ces besoins n'est pas toujours clair. Tout d'abord, le besoin peut indiquer les rôles ou fonctionnalités possibles, voire désirables pour l'artefact à réaliser. Ensuite, ce besoin est traduit en spécification d'un ensemble de fonctionnalités et de propriétés de l'artefact. Une fois l'artefact conçu, l'utilité effective peut être mesurée via l'usage et les utilisations. En ce qui concerne l'utilité, le besoin établi l'inspiration d'origine, la raison et l'explication de l'utilité d'un artefact en conception (Loup-Escande, 2013).

### 1.3.3. La participation citoyenne

#### 1.3.3.1. Définition

La participation citoyenne se définit comme l'implication dynamique des citoyens au sein du processus de prise de décision.

Il y a donc d'une part, une responsabilité citoyenne de par leur engagement personnel dans la fabrique de leur territoire, et d'autre part une responsabilité des autorités locales qui rendent cette situation possible. Cette participation nécessite d'informer les citoyens des caractéristiques de leur territoire afin que ceux-ci aient les connaissances nécessaires pour participer et faire des recommandations raisonnées. De plus, il faut également s'assurer de la réelle contribution des citoyens et de la prise en compte de leurs actions et leurs avis (Schelings, 2018).

#### 1.3.3.2. Avantages

Une telle participation peut mener à de nombreux bénéfices que nous pouvons regrouper en quatre points majeurs :

##### 1. CONFIANCE

Via la consultation active, les citoyens sont conscients des problèmes et des solutions possibles, ce qui peut inciter un changement de comportement. Leurs opinions sont entendues et comprises, ce qui leur procure une tranquillité d'esprit.

##### 2. PERTINENCE

La co-décision et la co-conception permettent de coupler la vision « macro » des gouvernements locaux et la vision « micro » des citoyens et de leur expertise d'usage. Les solutions développées répondent de ce fait aux besoins réels des citoyens.

##### 3. RÉSILIENCE

L'investissement et la participation des citoyens à la prise de décision aident à limiter le refus des solutions développées. En responsabilisant tous les acteurs, les actions entreprises perdurent dans le temps.

##### 4. CONNAISSANCE

Les citoyens sont sensibilisés à différents concepts qui ne leur sont pas familiers. Leur feedback et leur expérimentation permettent d'engendrer de nouvelles connaissances individuelles et collectives (Schelings, 2018).

### 1.3.3.3. Limites

Il est également indispensable d'évoquer les difficultés et les risques liés à une participation citoyenne à l'ère des Smart Cities. Ces limites sont résumées dans le tableau ci-dessous.

LIMITES	DESCRIPTIONS	RECOMMANDATIONS
<b>PARTICIPATION PASSIVE<sup>27</sup></b>	Les citoyens partagent leurs données, mais ne sont pas toujours conscients de l'usage qui en sera fait, ni des décisions qui en découlent.	Cette forme de participation produit des données utiles à la communauté, mais doit s'accompagner d'une sensibilisation qui peut déboucher sur une participation plus active.
<b>LASSITUDE<sup>31</sup></b>	La participation citoyenne est un processus chronophage, tant pour les citoyens que les spécialistes. Les citoyens sont sur-sollicités et participent à de (trop) nombreuses initiatives qui ne sont pas toujours en tête de leur liste de priorités.	Le temps investi au bénéfice du processus participatif doit constituer un gain de temps à l'avenir, pour des solutions générées plus appropriées, plus durables. Cette contrainte temporelle invite les autorités à se concentrer sur quelques actions prioritaires pour lesquelles la participation est essentielle.
<b>MANQUE DE CONNAISSANCE<sup>32</sup></b>	Les solutions proposées par les citoyens sont souvent jugées naïves et moins innovantes que celles envisagées par les professionnels du domaine.	Ces solutions ont l'avantage d'être plus facilement acceptées par les citoyens qui gagnent aussi en expertise grâce au processus participatif. C'est justement grâce à la participation que ce risque s'amenuise progressivement.
<b>REPRÉSENTATIVITÉ</b>	La représentativité de l'échantillon dépend des obligations familiales et professionnelles, surtout lorsque les citoyens doivent se déplacer pour s'informer ou participer.	Le numérique peut contrebalancer ce risque de faible représentativité en proposant des alternatives telles que les podcasts, les boîtes à idées ou les questionnaires en ligne. Néanmoins, ces modes de participation numériques ne suffisent pas et ne conviennent pas à tous les profils. Il est donc préférable de prévoir plusieurs canaux de participation complémentaires qui touchent le plus large public possible.
<b>FRACTURE NUMÉRIQUE<sup>27</sup></b>	Les « fracturés du numérique » sont des citoyens réfractaires aux technologies, effrayés ou pas suffisamment équipés pour les manipuler, très difficiles à solliciter.	
<b>SÉCURITÉ DES DONNÉES ET VIE PRIVÉE<sup>33</sup></b>	La participation citoyenne se heurte à des questions de sécurité des données privées, au-delà des considérations d'anonymat.	Les données collectées via la participation citoyenne doivent être traitées avec attention, dans le respect des législations en vigueur en termes d'éthique, de sécurité des données, etc.

Fig.8 : Les limites de la participation citoyenne (Nguyen, 2018)

La participation citoyenne est un procédé onéreux en termes de ressources, surtout temporelles. Du point de vue des gouvernements, les décideurs craignent d'augmenter les délais administratifs et de ralentir le processus de prise de décision. Les concepteurs quant à eux, considèrent la participation comme inconciliable avec la pratique qui est habituellement assujettie à des timings serrés. Finalement, pour les citoyens, la participation est aussi jugée incompatible avec une activité professionnelle ou une vie de famille (Schelings, 2021).

### 1.3.3.4. Conditions

Pour cette partie, nous nous sommes basés sur les résultats de l'étude des approches participatives menée en 2021 par Clémentine Schelings, chercheuse à l'université de Liège.

## **1. La motivation :**

Les citoyens ont besoin d'être motivés à l'idée de participer, surtout lors d'un investissement à long terme. Il existe d'une part la notion de motivation intrinsèque qui correspond à la réalisation d'une action parce qu'elle est satisfaisante et attrayante en soi, et d'autre part la motivation extrinsèque qui fait référence à la réalisation d'une activité dans le but unique d'acquérir un bénéfice extérieur. Dans ce cas là, les citoyens auront donc besoin d'une contrepartie financière ou matérielle. Bien entendu, il est préférable que les citoyens soient motivés de manière intrinsèque.

## **2. La communication :**

Lors du recrutement des participants, il faut communiquer et présenter les objectifs de chaque atelier, plutôt que de révéler seulement l'objectif global, pour que cela équivale aux attentes des participants. Durant le processus participatif, il est également nécessaire de partager les résultats atteints à chaque étape afin de garder la confiance des participants et d'éviter qu'ils se lassent. En effet, une étude menée par Schelings (2021) affirme que l'absence de transmission des résultats et le manque de suivi des projets sont des sources de frustration des participants. Après un investissement de leur part dans le processus participatif, ceux-ci souhaite au minimum être averti des éventuelles suites.

## **3. La représentativité :**

La représentativité est un enjeu majeur de la participation citoyenne. Les experts et les citoyens considèrent qu'il est utopique de rassembler et de satisfaire tout le monde, mais sont persuadés qu'il est possible de représenter toutes les parties prenantes. Témoigner de l'empathie n'est pas toujours facile, surtout quand on ne connaît pas le contexte et la perspective des autres. C'est pourquoi, il est intéressant d'utiliser des personas qui permettent d'encourager les participants à faire preuve d'empathie vis-à-vis des circonstances d'autres personnes et d'incarner des profils d'utilisateurs absents.

Certaines pratiques de recrutement sont plus performantes pour représenter la diversité de la population comme le tirage au sort aléatoire. Cependant, en pratique, les processus participatifs sont généralement ouverts à toute personne désirant participer en utilisant la pratique de l'auto-sélection. Cette pratique est critiquée pour cause de faible représentativité. Toujours est-il que certaines personnes ne désirent tout simplement pas participer, il est donc illusoire de penser les impliquer (Schelings, 2021).

## **4. Le temps :**

Il est indispensable de consacrer assez de temps à la participation citoyenne afin qu'elle s'épanouisse, mais il faut également éviter de s'étendre sur des détails. Un timing court paralyserait les participants qui ne seraient pas préparés à prendre des décisions essentielles de manière précipitée. Il est de ce fait intéressant d'organiser des temps de latence et de convier

les citoyens dès les phases en amont du projet pour leur permettre de façonner progressivement une vision commune. En effet, les citoyens ont besoin d'un moment de maturation pour prendre des décisions raisonnées, en respectant les inquiétudes d'un maximum de personnes, absents inclus.

### **5. La forme :**

Les approches participatives institutionnalisées qui suivent une logique descendante (comme l'enquête publique, les commissions consultatives, le suffrage universel, les comités de quartier, les jurys et panels de citoyens, les sondages d'opinion ou les référendums) permettent la fidélisation des participants et l'apport d'une structure durable à la participation. Cependant, ce type de participation devient une procédure rigide et routinière, ce qui impacte négativement la spontanéité du citoyen. C'est pourquoi, les nouvelles approches participatives ascendantes et moins conventionnelles résultant de communautés locales sont complémentaires. Ces techniques permettent une certaine souplesse du processus et à tout un chacun de s'exprimer et d'échanger avec les différents participants.

La mise en place d'un processus de conception participative, non institutionnalisé et en face à face, offre de nombreux avantages mais présente également des limites. Les atouts de ce type d'approche sont :

- le temps accordé à la réflexion
- le côté ludique et concret des actions
- la liberté d'expression
- le caractère légitime des résultats.

Cependant, ces avantages peuvent être fragilisés à cause de

- la difficulté de recrutement des participants
- l'absence de communication et de suivi à long terme
- le manque de concrétisation des initiatives.

En comparaison avec les formes de participation numériques structurées (comme les plateformes d'e-participation), les approches en face à face permettent de rassembler les gens, mais demandent un investissement plus conséquent qui n'est pas systématiquement obligatoire pour tout sujet. La mise en place d'une initiative participative en présentiel permet de provoquer le plus d'interactions possibles entre les participants et de les mettre en contact avec des experts. Par contre, la communication des activités et le recrutement des participants peuvent se faire numériquement (emails, Facebook, sites internet) et/ou physiquement (poster, flyers, presse locale, bouche-à-oreille, réunions). Il faut considérer ces deux approches participatives comme étant complémentaires l'une à l'autre en amont ainsi qu'en aval d'un projet (Schelings, 2021).

## 6. L'évaluation :

Il est également important d'effectuer un suivi afin de recueillir les réactions par rapport à la démarche participative. Cette évaluation peut se faire en mettant en place un journal de bord, c'est-à-dire, un questionnaire de type longitudinal. Après chaque activité, les participants sont conviés à le compléter afin d'avoir leur réactions sur le vif (satisfaction, bénéfices perçus, nature des échanges entre les personnes présentes, etc.). Ensuite, il est également conseillé d'élaborer des entretiens collectifs, appelés Focus Groups, avec les participants afin d'approfondir les réponses obtenues. En effet, les participants peuvent débattre de leurs ressentis et réactions respectifs. Par ailleurs, les résultats obtenus sont en général très étoffés et précieux de par les interactions entre eux et le développement d'idées qu'ils n'auraient pas évoquées lors d'un entretien individuel (Schelings, 2021).

### 1.3.3.5. Echelle de la participation citoyenne

Comme nous pouvons le constater grâce au schéma ci-dessous, il existe différents degrés de participation citoyenne. De récentes études ont indiqué qu'à partir du moment où le citoyen est considéré comme un partenaire, les aboutissants sont préférables. La coopération symbolique est considérée comme une étape transitoire entre la non inclusion et le moment où le citoyen participe à la définition ainsi qu'à la création de la vision et de la stratégie de la ville intelligente.

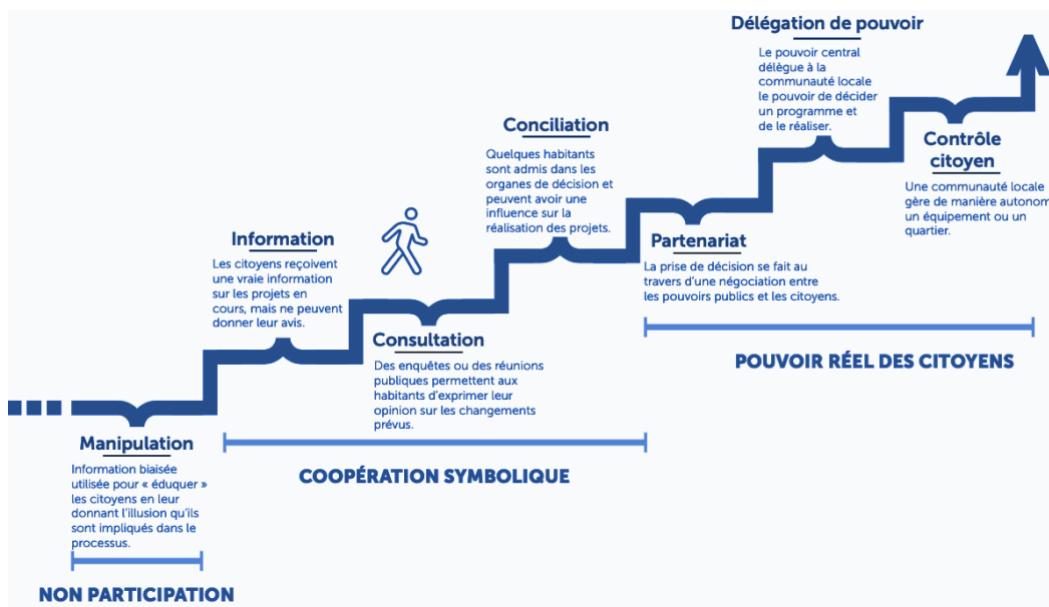


Fig.9 : Échelle de participation citoyenne (Nguyen, 2018)

### *1.3.3.6. En conception*

C'est à partir des années 70 que l'idée d'une participation au moment de la conception apparaît et se popularise dans les années 90. La principale raison de cet enthousiasme est que le design devient de plus en plus complexe et doit conduire à des produits adaptés à un profil d'utilisateurs de plus en plus diversifié et ces utilisateurs finaux deviennent donc des experts dans leur façon de vivre. Différentes théories existent :

- La co-conception naît des connaissances des professionnels, experts ou encore de simples utilisateurs.
- Le design in-use reconnaît le rôle de l'utilisateur en tant que concepteur même après la réception du produit. En effet, celui-ci continuera à évoluer en fonction de l'utilisation réelle et l'appropriation des usagers.
- La conception inclusive se soucie davantage des utilisateurs souvent exclus du mécanisme de conception comme les plus âgés, les plus jeunes ou encore les personnes ayant un handicap ou une maladie physique ou mentale.

Cependant, comme nous l'avons mentionné plus haut, cette participation durant la conception fait face à des limites. Premièrement, les développeurs se méfient des utilisateurs finaux car selon eux, ceux-ci n'ont pas les connaissances et compétences requises. Ensuite, ce processus de participation demande beaucoup de temps et d'investissement des professionnels (Schelings, 2021).

La transition vers une ville plus intelligente doit, d'une part, partir de l'intégration des souhaits, des intérêts, des besoins des citoyens et de la production d'un effet positif et pratique sur leur vie au quotidien. D'autre part, elle doit être pensée comme une procédure dynamique où des nouvelles solutions sont perpétuellement développées pour ensuite être proposées aux citoyens et aux entreprises. Cependant, comme l'affirme Alverti (2018), les citoyens devraient participer au processus de prise de décision de leur ville et pas uniquement être informés. En d'autres termes, la ville intelligente doit être participative et inclusive afin d'assurer une compréhension ainsi qu'une utilisation des services proposés (Commission européenne, 2021).

Finalement, les approches descendantes incitant à la participation citoyenne échouent souvent et les résolutions et actions des citoyens ont beaucoup de mal à obtenir le soutien des entreprises et des gouvernements. Nous remarquons donc des désaccords entre les intérêts des fournisseurs de technologie, des administrations et des citoyens.

Pour répondre à cette problématique, van Waart (2016) propose une approche de prototypage participatif pour les villes intelligentes ayant comme objectif :

- l'amélioration de la compréhension (mutuelle) entre les parties prenantes (des préoccupations et des valeurs de chacun)

- la contribution à une vision commune entre les parties prenantes des services de la future ville intelligente en répondant au mieux aux préoccupations de celles-ci
- Le renforcement du tissu social des parties prenantes dans la ville, afin d'épauler la future coopération

La réalisation de ces trois points doit se faire par le biais d'une co-création de prototypes par les parties prenantes.

#### *1.3.3.7. OpenData*

Les données ouvertes peuvent être librement exploitées, utilisées et partagées par n'importe qui sous réserve de la nécessité d'attribuer et de les distribuer de la même façon (Lebas, 2019).

L'Open Data favorise la participation des citoyens en permettant à ceux-ci et aux organisations d'assimiler de nouveaux savoirs, de développer des innovations qui optimisent la vie de tous et favorise l'émission de l'information. L'utilisation des données ouvertes permet d'améliorer la qualité des services publics tout en accroissant le dialogue entre les autorités locales et les citoyens. Cependant, le but final d'une politique d'OpenData est de réaliser des économies pour les administrations. En effet, selon Ferrara (2019), une étude menée en 2020 par la Commission Européenne démontre que cette politique devrait donner lieu à une économie de 50 millions d'euros dans les finances des administrations publiques belges. Ensuite, cette ouverture des données permet davantage de transparence au sein des politiques publiques et favorise l'interactivité entre les citoyens et les gouvernements.

Il ne faut pas oublier que ce sont les citoyens qui métamorphosent les villes et que les technologies ne représentent que l'infrastructure et sont intéressantes à partir du moment où elles sont connectées aux citoyens. De plus, avant de manipuler ces données, les territoires doivent pouvoir les collecter, les conserver, les sécuriser et élaborer des politiques d'accès. Il est indispensable de considérer la totalité du cycle de vie des données et de constituer les procédés adéquats (Ferrara, 2019).

Les données ouvertes peuvent être exploitées pour :

- Permettre de mieux comprendre le territoire.
- Solidifier la transparence de la réalisation des politiques.
- Développer les services, appuyer l'économie locale et privilégier l'innovation.
- Actualiser la mise en œuvre des politiques.
- Stimuler la participation citoyenne (Lebas, 2019).

### 1.3.4. La participation publique

Il n'existe pas de définition univoque de la participation publique. Nous pouvons cependant l'expliquer comme étant une implication directe de la démographie au sein des affaires publiques (Contandriopoulos, 2009).

Il nous semble intéressant d'évoquer cette notion de participation publique en nous basant sur le spectre de l'International Association for Public Participation qui permet une meilleure compréhension des niveaux d'implications citoyennes dans l'élaboration de démarches participatives. Plus tard, nous utiliserons ce spectre pour vérifier les niveaux d'implications validés par l'une ou l'autre méthode participative utilisée en Wallonie et à Bruxelles.

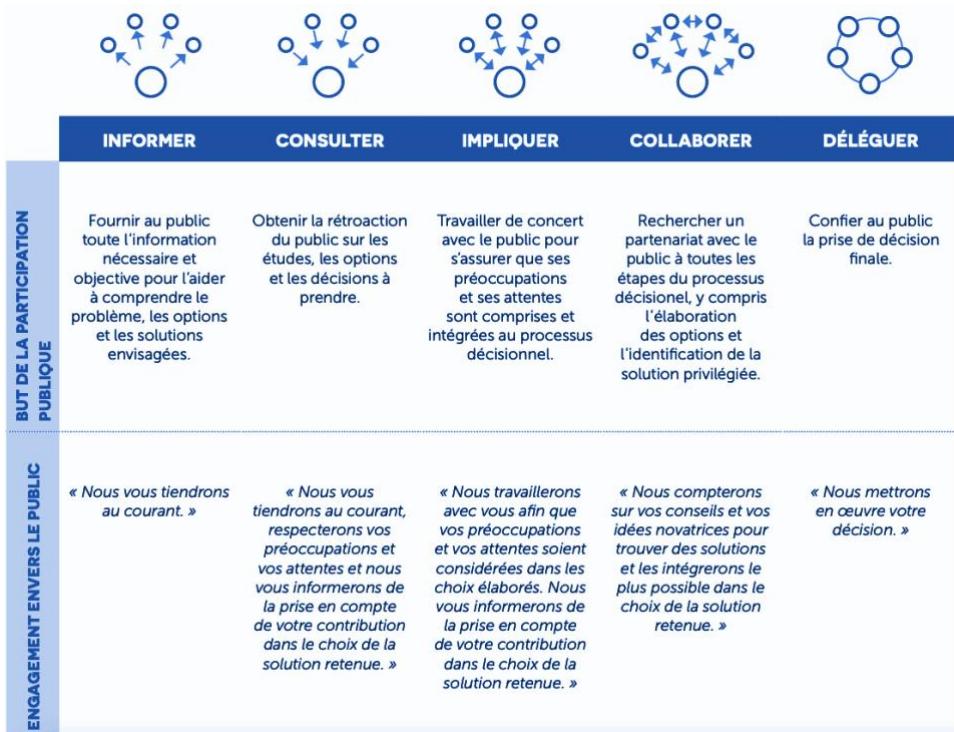


Fig.10 : Le spectre de L'IAP 2 en matière de participation publique (Nguyen, 2018)

### 1.3.5. Situation en Wallonie et à Bruxelles

Concernant l'état des lieux actuel du territoire étudié, nous allons également nous appuyer sur les articles publiés par le Smart City Institute et le CIRB.

#### 1.3.5.1. Région Wallonne

Tout d'abord, les communes Wallonnes soulignent l'existence de freins dans l'acheminement de leur démarche Smart City. En effet, elles affirment rencontrer des difficultés dans :

- La mobilisation du budget (50%)
- L'assimilation d'expertise de l'administration (49%)
- La mise en place de technologies innovantes (49%)
- L'identification des nouvelles technologies nécessaires (45%)
- *La création d'une dynamique entre la ville, les entreprises et les citoyens (42%)* (Randaxhe, 2022).

C'est principalement ce dernier problème que nous tenterons d'élucider dans ce travail.

Ensuite, en ce qui concerne l'implication citoyenne dans les projets Smart City en wallonie :

- 40% des communes informent de leurs projets en fournissant des informations permettant la compréhension de ceux-ci
- 27% consultent les citoyens dans le cadre de leurs projets Smart City
- 19 % impliquent les citoyens en travaillant avec celui-ci pour s'assurer que leurs inquiétudes et leurs espérances sont assimilées au processus de décision.
- *13% n'impliquent pas du tout le public*
- *seulement 2% ont établi un système de collaboration en recherchant un partenariat avec le citoyen à toutes les phases du mécanisme de décision.*
- *aucune n'est dans la délégation en confiant la prise de décision au citoyen* (Randaxhe, 2022).

Finalement, en 2020, seulement 13% des communes wallonnes proposaient quelques-unes de leurs données en accès ouvert (FuturoCité, 2020). Les raisons pour lesquelles elles n'ouvrent pas leurs données au public sont l'absence de temps, de personnel et de compétences. De plus, l'insuffisance de précision quant au procédé à suivre et la carence de budget sont aussi mentionnés comme obstacle à l'ouverture des données. L'Open Data remplit plusieurs catégories du spectre de l'IAP2 : Informer, consulter, impliquer et collaborer (Nguyen, 2018).

### *1.3.5.2. Région Bruxelloise*

Selon le CIRB 2019, l'implication de toutes les parties prenantes est essentielle durant toutes les étapes amenant au développement de la politique Smart City à Bruxelles. Pour ce faire, diverses initiatives sont organisées par le CIRB :

- Des **hackathons** depuis 2016 sur des sujets variés (CIRB, 2019). Un hackathon est défini comme étant un "Regroupement sur plusieurs jours de développeurs, dans le but de travailler en collaboration sur le développement de nouveaux logiciels. Les hackathons sont assez fréquents dans le processus de créativité du numérique. Le terme est issu d'une contraction entre "hacker" et "marathon"." (L'internaute, 2021). Ces hackathons répondent à deux catégories du spectre de l'IAP2 : Impliquer et Collaborer (Nguyen, 2018).

- Des “**Smart Lunch**” qui ont comme objectif d’établir des échanges entre les pouvoirs locaux bruxellois concernant leurs expériences “Smart” avec divers profils d’intervenants (CIRB, 2019).
- Des Smart Zones ou des **Living Labs**, où les futurs utilisateurs sont impliqués avant la conception de produits et services. Cet engagement collectif permet d’expérimenter des solutions (CIRB, 2019). Un Living Lab est défini comme étant « (...) un écosystème d’Innovation Ouverte basé sur une approche systématique de cocréation par l’usager, intégrant les activités de recherche et d’innovation des secteurs public et privé, et plaçant l’usager au centre de l’innovation par l’intermédiaire de méthodes, d’approches, d’instruments et outils différents » (Commission Européenne, 2017). Un Living Lab permet de remplir trois catégories du spectre de l’IAP2 : Impliquer, collaborer et déléguer (Nguyen, 2018).

Il est également intéressant de s’intéresser au projet “VILCO” instauré par Brulocalis (association de la ville et des communes de Bruxelles) qui prône la collaboration entre les pouvoirs publics et les citoyens à Uccle, Etterbeek, Watermael Boitsfort et Bruxelles. Pour cette collaboration, Vilco propose un processus en 5 phases basé sur l’approche du design d’une durée de trois ans :

- Immersion : Garantit une connaissance mutuelle du projet entre tous les partenaires en passant du temps dans les living labs afin de se rendre compte des situations et nécessités de chacun, d’investiguer et de comprendre le problème et les enjeux d’une collaboration réussie
- Définition : Permet d’approfondir l’analyse du contexte de chaque living lab dans le but d’identifier les enjeux transversaux du projet
- Co-création : investigation et conception des solutions potentielles. Une fois les idées élaborées, elles sont triées, croisées et harmonisées pour créer une série d’hypothèses
- Expérimentation : Vérification de la véracité des hypothèses une fois testées et analyse des effets, des changements et résultats apportés
- Capitalisation : instant de partage et de diffusion des savoirs

## 1.4. Conclusion du chapitre 1

Vous l'avez compris, la Smart City vit son heure de gloire face aux différents enjeux et défis urbains actuels. Ce concept est apparu suite à la nécessité de revoir l'aménagement des villes et est notamment possible grâce aux différents progrès digitaux et numériques comme les nouvelles techniques d'information et de communication, les objets connectés et les robots. Mais ce n'est pas tout, la ville intelligente n'est pas seulement une ville digitale ou numérique mais une ville où les citoyens vivent en harmonie avec ces technologies. En effet, la responsabilisation et la conscientisation des citoyens sont des facteurs permettant la réussite d'une transition vers la ville intelligente. Il est donc nécessaire que celui-ci se sente concerné par les différents enjeux de sa ville et s'engage à participer afin de mettre en place des solutions innovantes et de les expérimenter.

C'est pour cette raison que nous avons définis la ville intelligente comme "un lieu où les réseaux et services traditionnels sont rendus plus efficaces grâce à l'utilisation de solutions numériques, une combinaison intelligente de dotations et d'activités de citoyens autodéterminés, indépendants et conscients". Cependant, nous l'avons vu, malgré cette nécessité d'inclure le citoyen au sein de cette démarche, ces derniers sont malheureusement peu conscients de l'implémentation et de l'existence de projets intelligents et des bénéfices qu'ils peuvent en retirer et sont bien souvent considérés comme de simples générateurs de données. Nous avons également présenté le processus en quatres phases élaboré par le Smart City Institute qui nous servira de base pour créer notre outil d'intégration de l'expérience utilisateur.

De ce fait, nous avons également abordé la notion d'expérience utilisateur dans le but d'intégrer celle-ci au sein de projets de ville intelligente. Nous nous sommes intéressés aux caractéristiques de cette expérience et à la nécessité d'adopter une approche centrée sur l'utilisateur dès la phase de conception d'un projet via des processus appelés "Ux Design", "Design Thinking" et "participation citoyenne".

En Wallonie et à Bruxelles, de nombreux projets de ville intelligente ont été mis en place depuis quelques années mais les méthodes et processus utilisés pour leur développement ne sont malheureusement pas suffisamment efficaces. En effet, nous l'avons vu, seulement 40% des communes wallonnes informent les citoyens des projets mis en place. De son côté, la région Bruxelloise met certains processus en place afin d'impliquer les usagers. Cependant, il manque énormément de transparence, de dynamique entre ces parties prenantes et de processus à suivre dans l'élaboration de projets de ville intelligente. Il est indispensable d'inclure le citoyen dans chaque étape de la mise en place de ce type de projet et être dans une approche itérative afin d'identifier et de répondre à ses besoins.

Dans le chapitre suivant, nous nous pencherons sur la façon dont nous allons répondre à la problématique.

## 2. Chapitre 2 : Méthodologie

Ce second chapitre est organisé en plusieurs parties. Nous allons tout d'abord présenter les hypothèses de réponses à la problématique. Ensuite, nous élaborerons un outil d'intégration de l'expérience utilisateur. Finalement, nous collecterons des données en analysant deux villes européennes qui ont été reconnues comme des bonnes pratiques et en faisant des entretiens qualitatifs sur le terrain auprès d'experts.

### 2.1. Hypothèse

Afin de répondre à la question de recherche établie, nous posons comme hypothèse que :

- Le processus en quatre phases, proposé par le SCI, est nécessaire mais doit être combiné à une approche UX Design pour guider les villes dans leur transition intelligente.

### 2.2. Outil

Afin de vérifier l'hypothèse, nous allons créer un outil combinant les phases identifiées par le Smart City Institute et les étapes d'une approche UX Design. Cet outil permettra d'analyser des bonnes pratiques reconnues et des projets et initiatives lancées à Bruxelles ainsi qu'en Wallonie.

### 2.3. Bonne Pratique

Dans cette section, nous étudierons les cas d'Amsterdam et de Grenoble. Tout d'abord, nous avons choisi la ville d'Amsterdam car elle fait partie des six villes européennes (de plus de 100.000 habitants) les plus performantes sélectionnées par le parlement européen (Manville, 2014). De plus, en 2016, la ville a été élue capitale européenne de l'innovation par la Commission européenne. Un an plus tard, Amsterdam gagnait le prix World Smart City Award pour l'économie circulaire à l'occasion du congrès mondial Smart City Expo qui avait lieu à Barcelone (ASC, 2017).

Notre second choix s'est porté sur l'agglomération Grenoble-Alpes-Métropole et plus précisément sur le projet "Chrono en marche !" qui a reçu en 2017, le premier prix européen du concours de l'innovation Smart Cities, dans la rubrique « participation citoyenne » (Transdev, 2021). De plus, cette année, Grenoble a été désignée Capitale Verte européenne par la commission grâce aux aspects transversaux et innovateurs de ses décisions au profit de la transition écologique (Grenoble Alpes Métropole, 2022).

## 2.4. Enquête

Nous analyserons également des données récoltées via des enquêtes qualitatives auprès de trois professionnels du domaine.

- Blanche Flemal, Gestionnaire de projets Smart City chez in BW
- Laurent Libert, spécialiste web pour la commune de Soumagne
- Aude Robert, Smart City Manager à la ville de Bruxelles

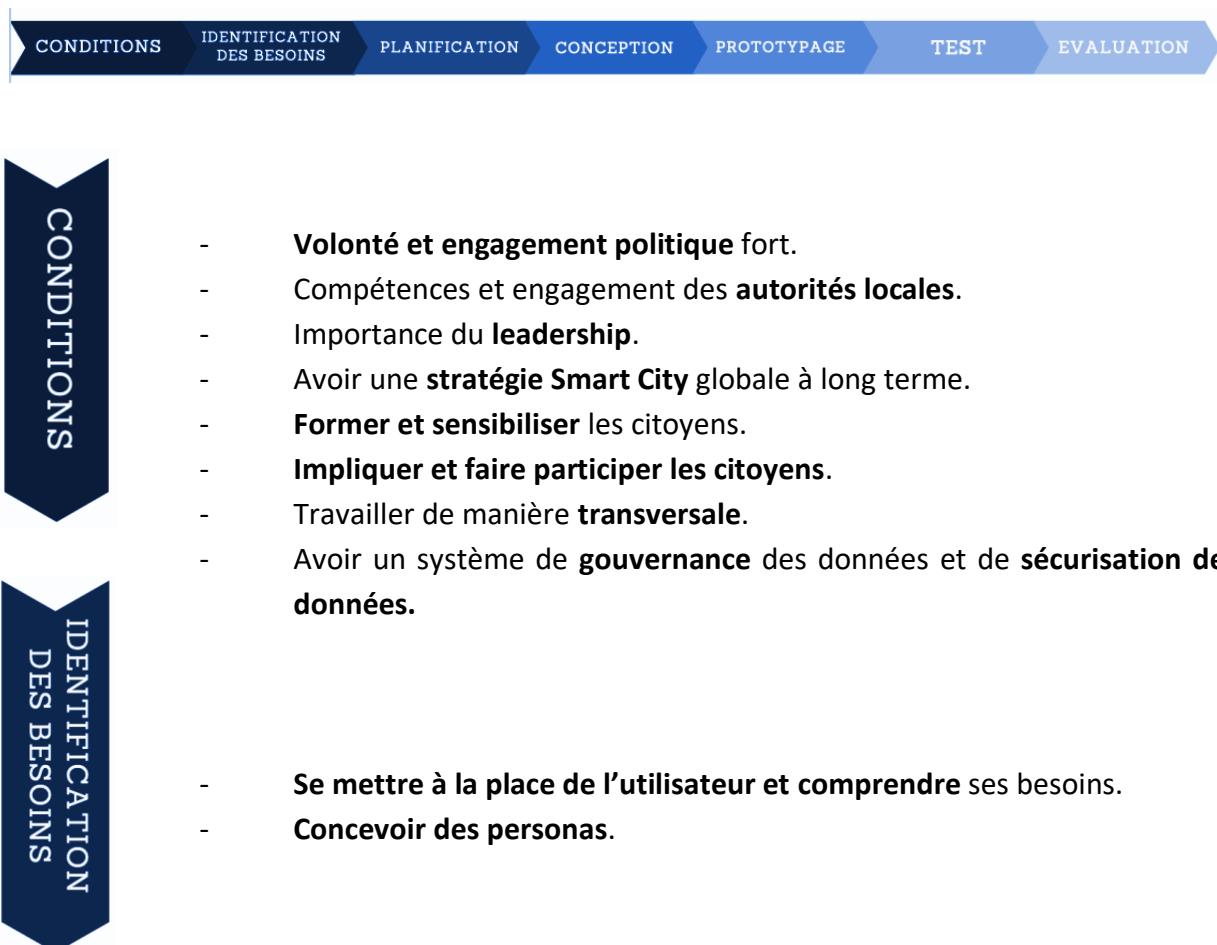
L'ensemble des questions posées durant les entretiens ont pour objectif de vérifier l'hypothèse de ce mémoire. De manière plus précise, nous pouvons regrouper certaines questions qui poursuivent une finalité commune. En effet, les questions sur la mise en place d'une stratégie, d'indicateurs et d'un processus d'évaluation permettront de comprendre la démarche suivie. Ensuite, les interrogations relatives à la logique (ascendante ou descendante) du projet, à la participation citoyenne et à la récolte des avis des utilisateurs ont pour but de vérifier l'implication des citoyens dans la démarche. Finalement, les questions concernant les difficultés rencontrées lors de l'élaboration et du lancement des projets vont permettre de démontrer un lien potentiel entre ces difficultés et le manque d'intégration des utilisateurs.

### 3. Chapitre 3 : Analyse de terrain

Ce chapitre se déroule en trois parties distinctes. Premièrement, nous allons présenter l'outil d'intégration d'expérience utilisateur. Dans un second temps, nous analyserons deux bonnes pratiques européennes en utilisant l'outil présenté ci-dessus. Nous terminerons en nous penchant sur la situation actuelle en Wallonie et à Bruxelles en nous basant sur les réponses récoltées lors des entretiens que nous allons fusionner avec l'outil d'intégration.

#### 3.1. Outil d'intégration de l'expérience utilisateur au sein de projets Smart City

Dans la contextualisation, nous avions mis en avant un processus de démarche Smart City, un modèle d'UX Design. C'est principalement sur base de ces modèles que nous avons construit un outil d'intégration qui se présente comme un processus itératif de co-conception de projets Smart City.





- **Diagnostiquer le territoire.**
- **Définir le problème.**
- **Déterminer la dimension Smart City concernée.**
- Etablir un **plan d'actions** concrètes
- **Établir une vision commune.**
- **Identifier les ressources humaines, financières et technologiques requises.**
- **Déterminer des indicateurs** afin de contrôler l'atteinte des objectifs.
- **Établir un comité d'évaluation multidisciplinaire.**
- Établir une **stratégie de communication** interne et externe.
- **Déterminer une équipe projet multidisciplinaire et transversale.**
- **Déterminer un lieu de travail physique et immersif pour l'équipe projet.**
- **Respecter la loi.**
  
- **Inclure les utilisateurs.**
- Travailler dans un **lieu physique et un environnement** consacré à l'innovation.
- **Génération d'idées** des participants.
- **Designner les solutions.**
  
- **Visualisation** d(es) idée(s) retenue(s).
  
- **Tester le(s) prototype(s)** dans une approche itérative face aux résultats des différents tests.

- Utiliser les indicateurs définis pour mesurer la performance.
- Comparaison externe et interne des résultats du projet.
- Évaluer l'expérience et la satisfaction des utilisateurs.
- Suivre et évaluer l'expérience des participants.
- Revoir et améliorer.

## 3.2. Bonnes pratiques

A présent, nous allons aborder les cas d'Amsterdam et de Grenoble. Nous nous intéresserons tout d'abord aux pratiques utilisées par la ville d'Amsterdam et principalement au partenariat public-privé, "Amsterdam Smart City" (ASC), initié dans le but de solutionner les problèmes en matière d'écologie, d'économie et sociale. Ensuite, nous aborderons le cas de l'agglomération Grenoble-Alpes-Métropole qui, déjà en 2005, adoptait un Plan Local Climat de France visant la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) de quatre fois d'ici 2050. De plus, cette année, Grenoble a été désignée Capitale Verte européenne par la commission grâce aux aspects transversaux et innovateurs de ses décisions au profit de la transition écologique

### 3.2.1. Amsterdam

Le programme Amsterdam Smart City fut lancé en 2009 dans le contexte d'un projet de trois ans financé par l'Union européenne. Ce programme avait comme objectif principal la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et se présentait en 2 phases distinctes :

Tout d'abord, durant les trois premières années, 16 projets pilotes furent mis en place. Cette période avait pour but d'expérimenter des solutions techniques, des modèles de collaboration et d'accessibilités de données aux usagers finaux. Les citoyens étaient considérés comme des utilisateurs de solutions expérimentales et n'avaient à ce moment-là pas de rôles actifs.

La deuxième période du programme, de 2012-2014, a connu des modifications majeures et poursuivait d'autres objectifs :

- Une concentration sur l'implication des citoyens et les propositions ascendantes.
- Amélioration ou réPLICATION des projets lancés lors des années précédentes selon les besoins des usagers.
- Lancement de projets innovants avec l'apparition de nouveaux partenariats.
- Diversification des thématiques (Capra, 2019).

La volonté d'Amsterdam Smart City est de passer d'une "pensée en silo" à une collectivité d'information générale, où les synergies sont possibles grâce à la coopération. Le programme

prône un processus inclusif, où la force se trouve dans la qualité et la quantité de partages d'informations (Somayya, 2016). Selon Tondello (2017), le succès de ce programme est dû à la "planification stratégique" qui se base sur la réflexion stratégique, la coopération et l'implication.

Pour étudier la bonne pratique d'Amsterdam au sein d'un projet, nous allons prendre l'exemple du Amsterdam Smart Citizens Lab, initié en 2015 et ayant pour objectif de produire des mesures environnementales ascendantes. Ce projet fonctionne selon une des valeurs centrale de Waag : la recherche publique. Ici, la population est envisagée comme une communauté d'explorateurs et de scientifiques et les citoyens prennent part à la conception et ne sont plus des sujets d'une expérience externe et descendante. De plus, le projet prône la détection citoyenne, un procédé par lequel les citoyens ont des outils à code source ouverts pour mesurer leur environnement en ensuite interpréter les données.

Phase 0 : Conditions	
Volonté et engagement politique	Forte volonté et implication politique dans les initiatives de villes intelligentes comme l'Amsterdam Smart City et le Smart Citizens Lab (Somayya, 2016).
Engagement et compétence des autorités locales	Le projet est initié et mis élaboré par l'Amsterdam Innovation Motor et le gestionnaire de réseau Liander, en étroite collaboration avec le Bureau du climat et de l'énergie de la ville d'Amsterdam.
Leadership	L'organisateur : Waag Society
Avoir une stratégie smart city à long terme	La stratégie globale fut lancée en 2009 dans le contexte du programme Amsterdam Smart City qui avait comme objectif principal la réduction des émissions de CO2 et qui perdure encore aujourd'hui (Capra, 2019).
Former et sensibiliser le citoyen	Le programme propose des journées portes ouvertes et des rencontres ouvertes pour communiquer et responsabiliser les citoyens. Pour chaque étape, Waag Society a invité des experts à s'inspirer et à partager leur expérience. La plateforme Meetup permet aux citoyens d'être au courant de ce qui est réalisé par la communauté du Smart Citizens Lab d'Amsterdam.
Impliquer et faire participer le citoyen	Le citoyen est impliqué et partenaire durant tout le processus de développement du service. Il n'y pas de condition pour participer, il faut juste avoir l'envie d'explorer (Somayya, 2016).
Travailler de manière transversale	La WaagSociety a convié d'autres partenaires possédant des expertises différentes afin d'aider les citoyens : <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'Organisation néerlandaise pour la recherche scientifique appliquée (TNO)</li> <li>• Amsterdam SmartCity (ASC)</li> <li>• RIVM</li> <li>• SenseMakers (Jiang, 2016).</li> </ul>
Avoir un système de gouvernance et de sécurisation de données	Le Smart Citizens Lab favorise l'usage de logiciels et d'équipements open source. En fonction de la difficulté, l'aide d'experts externes est demandée pour les procédés techniques de nettoyage et d'analyse des données et pour l'interprétation et la fiabilité des résultats. Les données sont stockées sur un serveur basé sur Github (Henriquez, 2018).
Phase 1 : Identification des besoins	
Se mettre à la place de l'utilisateur	La Waag Society a préparé une réunion appelée Topical BarCamp durant laquelle les citoyens ont manifesté leurs inquiétudes en matière d'environnement urbain. Le contenu de cette rencontre est fourni exclusivement par les participants (Jiang, 2016).
Concevoir des personas	
Phase 2 : Planification	
Diagnostiquer le territoire	Durant ces dernières années, la majorité des niveaux de concentration ont diminué. Actuellement, les niveaux de dioxyde d'azote sont les plus susceptibles d'engendrer des excédents des valeurs seuils légales (ASC, 2016).
Définir le problème	Inquiétudes croissantes des citoyens à propos de la qualité de leur air (ASC, 2016). Lors de la cartographie des problèmes, quatre points de détection (qualité de l'air, pollution sonore, vent et irrégularité de la route) ont été évoqués par les citoyens. Le dioxyde d'azote fait l'objet d'une concentration particulière des autorités sociales et des citoyens (Jiang, 2016).
Déterminer la dimension Smart City	L'environnement : En effet, l'objectif principal est la réduction des émissions de CO2.
Plan d'action	7 étapes : rencontrer, correspondre, stratégie de mesure, faire, mesurer, maîtriser, mobiliser (Henriquez, 2018).
Etablir une vision commune	En fonction de la représentation des problèmes des citoyens et de leurs intérêts, la communauté a été divisée en petits groupes pour développer et tester des systèmes de capteurs pour des problèmes spécifiques d'environnement urbain (Henriquez, 2018).

Identifier les ressources requises	Des microcontrôleurs ont été sélectionnés pour connecter le capteur et d'autres éléments tels que l'alimentation électrique, une horloge en temps réel (RTC) et un modèle de stockage. En fonction de la difficulté, l'aide d'experts externes est demandée (Jiang, 2016).
Déterminer des indicateurs	Le nombre de membres du Smart Citizens Lab d'Amsterdam, le nombre de participants actifs, sensibilité et variabilité des capteurs, concentration NO2,...(Jiang, 2016).
Etablir un comité d'évaluation	La société Waag est responsable de la coordination de la communauté
Etablir une stratégie de communication	La plateforme Meetup à été créée pour faciliter les échanges au sein du groupe, partager leurs expériences mais aussi pour que les citoyens soient au courant de ce qui est réalisé par la communauté du Smart Citizens Lab d'Amsterdam (Jiang, 2016).
Déterminer une équipe projet multidisciplinaire et transversale	Le groupe de travail est assez diversifié et regroupe des citoyens, des développeurs d'équipements, des experts en qualité de l'air et des scientifiques universitaires. Pour ce projet il y avait différents groupes (qualité de l'air, vent, pollution sonore) en fonction des intérêts et préoccupations de chacun (Henriquez, 2018).
Déterminer un lieu de travail	<p>La société Waag fournit des lieux pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les réunions dans le smart citizen lab</li> <li>- la création de capteurs dans le Fablab Amsterdam</li> </ul>
L'ensemble du projet est publié sous des licences open source :	
Respecter la loi	<p>Composants matériels : CERN Open Hardware License v1.2  Firmware de base : GNU GPL v3.0  Plate-forme logicielle : GNU AGPL v3.0 (Jiang, 2016).</p>
<b>Phase 3 : Conception</b>	
Inclure les utilisateurs	Durant les journées de conception ouvertes, les participants ont pu envisager, composer et constituer leurs propres assemblages de capteurs avec les conseils pratiques et le mentorat d'experts (Jiang, 2016).
Travailler dans un lieu physique neutre	Les membres de l'équipe projet se rejoignent dans le Smart Citizens Lab qui est une manière d'observer des solutions intelligentes venant d'innovations supervisées par les citoyens ainsi que dans le Fab Lab qui est un immense centre de recherche, composé d'outils récents de fabrication (Jiang, 2016).
Travailler dans un bon environnement	
Génération d'idées	Sur base des souhaits et de l'expérience du projet pilote, différentes alternatives de capteurs ont été soumises par les membres du groupe (Jiang, 2016).
Designer les solutions	La société a aidé les groupes à discerner et à cartographier en détail les problèmes et/ou les opportunités, ainsi que les approches possibles pour les résoudre. L'aide d'experts est sollicitée et appréciée car les problèmes liés à l'environnement sont complexes (Henriquez, 2018).
<b>Phase 4 : Prototypage</b>	
Visualisation de l'idée retenue.	<p>Un "Open Hardware Bootcamp" a été organisé pour fabriquer des capteurs. Le Fablab d'Amsterdam était ouvert une fois par semaine pour que les citoyens, aidés par les experts, utilisent le matériel disponible et confectionnent des prototypes.</p> <p>Finalement, cinq capteurs de NO2 ont été fabriqués lors de cette étape (Jiang, 2016).</p>
<b>Phase 5 : Test</b>	
Tester le prototype	Les prototypes ont été testés au sein du Fab Lab et à l'extérieur. Les participants du groupe (qualité de l'air) ont testé les capteurs qu'ils ont conçus, chez eux, et les ont calibrés et ordonnés lors des réunions hebdomadaires, ils ont ensuite fabriqué des boîtier étanches pour les tester sur le terrain (Jiang, 2016).

## Phase 6 : Évaluation

Comme nous pouvons le constater sur la figure 11, les indicateurs définis ont été utilisés afin d'évaluer la performance des capteurs en analysant les données et en les schématisant (Henriquez, 2018).

### Utiliser les indicateurs préalablement définis

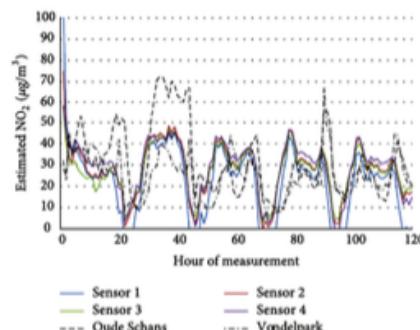


Fig.11 : Concentrations de NO<sub>2</sub> mesurées à l'extérieur de la société Waag pendant cinq jours. (Jiang, 2016)

### Comparaison externe et interne de la performance

L'ensemble des capteurs Alphasense NO<sub>2</sub> ont une meilleure sensibilité que le projet pilote. Pour des raisons de comparaison, des capteurs ont été installés aux alentours des stations de surveillance de la qualité de l'air d'Amsterdam. De plus, une comparaison réalisée avec Barcelone montre que les barcelonais sont plus nombreux à avoir installé des capteurs, mais que les capteurs d'Amsterdam procurent plus de données (Jiang, 2016).

### Évaluer l'expérience et la satisfaction des utilisateurs

Les indicateurs de la plateforme Meetup démontrent que les citoyens sont intéressés par le projet car elle possède aujourd'hui 1137 membres.

### Évaluer l'expérience des participants

Les participants du laboratoire ont signalé qu'à part les difficultés techniques et logistiques, leur expérience était très positive.

Voilà certains feedbacks :

- Guillermo José Rodríguez Fernández a apprécié rencontrer et collaborer avec des personnes venant de milieux différents et a beaucoup appris sur les nouvelles technologies et les équipements que l'on peut aisément se procurer pour évaluer les variables environnementales.
- Pinar Temiz a aimé travailler avec des personnes qu'elle n'aurait pas rencontrées ailleurs, et a été très inspirée par les séances de réflexion. Elle affirme avoir découvert des projets antérieurs et actuels dont elle ne connaissait pas l'existence (Henriquez, 2018).

### Revoir et améliorer

Le projet en soi est une amélioration du Smart Citizen Kit 1.1. Lors de ce projet pilote, les capteurs utilisés n'étaient pas suffisants pour surveiller la qualité de l'air en milieu urbain (Henriquez, 2018).

Finalement, malgré l'ensemble des bonnes pratiques utilisées pour le l'Amsterdam Smart Citizens Lab, ce projet a rencontré différents problèmes qui ont perturbé l'atteinte de résultats optimaux. La complexité d'assimiler des compétences informatiques et en matière de logiciel et le conservation de la motivation ont été les principaux défis d'une participation à long terme. De plus, certains participants ont affirmé que la politique d'invitation ouverte, qui permettait à n'importe qui d'accéder aux ateliers, même après la composition des groupes de recherche posait problème car tous les participants n'étaient pas toujours en phase.

### 3.2.2. Grenoble

Pour le second exemple, nous aborderons le projet grenoblois “Chrono en marche !” qui est une démarche de co-production du Laboratoire d’expérimentation des mobilités de l’agglomération grenobloise Lemon, l’opérateur industriel Transdev, et la Semitag. Lemon est un programme de projets lancé en 2013 soutenant la co-construction de la mobilité de demain. Cette discipline permet de répondre aux thématiques et enjeux locaux en proposant des solutions personnalisées et adéquates.

L’expérimentation se déroule dans le quartier Bouchayer-Viallet. La volonté est de repenser la mobilité en incluant à chaque phase du processus les premiers intéressés : les usagers. Chrono en marche! est un projet collaboratif qui appelle à la formalisation des idées, des ambitions de mobilité et qui permet de les mettre en pratique avant de les concrétiser.

Phase 0 : Conditions	
Volonté et engagement politique	L'initiative est amorcée et actionnée par la collectivité locale. Le projet était souhaité par le Syndicat mixte des transports en commun (Transdev).
Engagement et compétence des autorités locales	LEMON se développe dans le cadre de la délégation de service public liant le SMTCA à Semitag-Transdev (Transdev).
Leadership	Le responsable du projet, Sébastien Noll (Transdev, 2017).
Avoir une stratégie smart city à long terme	LEMON fut lancé en 2013 et poursuivit sa mission jusqu'en 2020. Lemon soutient la co-construction de la mobilité de demain dans le but de répondre aux thématiques et enjeux locaux en proposant des solutions personnalisées et adéquates (Media Conseil presse, 2016).
Former et sensibiliser le citoyen	Les médiateurs et enquêteurs formés viennent dans le quartier pour expliquer le projet et recueillir les avis et commentaires des habitants (Transdev).
Impliquer et faire participer le citoyen	Les projets sont totalement collaboratifs et ne sont pas préétablis. Tout débute des idées et solutions des citoyens et ceux-ci participent aussi à l'expérimentation et à l'évaluation (MCP, 2016).
Travailler de manière transversale	Chaque projet intègre un groupe opérationnel particulier, fondé sur des compétences pluridisciplinaires de l'écosystème local (MCP, 2017).
Avoir un système de gouvernance et de sécurisation de données	
Phase 1 : Identification des besoins	
Se mettre à la place de l'utilisateur	Des ateliers collaboratifs avec des acteurs du quartier ont permis d'élaborer l'application "ville sans limites". Ensuite, des enquêteurs sont allés dans le quartier, munis d'une tablette, pour questionner toute personne acceptant de prendre le temps de répondre. Le public questionné était donc très large permettant des réponses nuancées (Chrono en marche, 2021).
Concevoir des personas	Ils n'ont pas construit de personas car LEMON part des exigences exprimées par tous les habitants du quartier, quel que soit leur statut.
Phase 2 : Planification	
Diagnostiquer le territoire	Bouchayer-Viallet est en pleine transformation (intensité de la restauration, implantations d'entreprises, salle de concert, salle de sport...) et certains équipements urbains restent encore à imaginer.
Définir le problème	Suite à l'enquête de terrain les professionnels de Chrono en marche ! ont évalué les besoins et ont remarqué que les citoyens désiraient de meilleures indications vers les transports en commun, les organisations et lieux culturels du quartier. De plus, les circonstances ne permettent pas que les trajets à pied soient paisibles, agréables, guidés, pratiques et rapides (Chrono en marche, 2017).
Déterminer la dimension Smart City	La mobilité
Plan d'action	Chaque projet se développe en 4 phases : exploration, expérimentation, évaluation, communication et déploiement (Transdev, 2021).
Etablir une vision commune	Les projets sont élaborés avec l'objectif commun de faire simple et efficace pour engendrer un test à échelle réelle (Transdev, 2021).
Identifier les ressources requises	13 partenaires ont été engagés dans le projet LEMON. Le responsable Transdev d'un projet, garantit une bonne coordination, la disponibilité de financement et détermine et rassemble le plus de compétences (Transdev, 2017).
Déterminer des indicateurs	L'évaluation du projet est convenue en amont en mettant en place des mesures quantitatives et qualitatives pour toutes les phases (Transdev, 2021).
Etablir un comité d'évaluation	Le comité de pilotage est composé sur mesure garantissant une gouvernance tripartite (collectivité, exploitant, opérateur) et un processus de prise de décision agile (Transdev, 2021).

Etablir une stratégie de communication	Transdev s'occupe de l'élaboration d'un plan de communication : communiqués de presse, reportages (Vidéo youtube publiée en 2015 expliquant clairement le projet), page Youtube (Transdev Group), notes internes, forum
Déterminer une équipe projet multidisciplinaire et transversale	L'équipe pluridisciplinaire est composée d'habitants, d'employés, d'usagers, de techniciens responsables de l'information du réseau TAG (transport de l'agglomération grenobloise), des possibilités côté SMTC , d'un contrôleur de gestion TAG (Transdev, 2017).
Déterminer un lieu de travail	Les ateliers participatifs sont réalisés dans le laboratoire LEMON (Chrono en marche)
Respecter la loi	
<b>Phase 3 : Conception</b>	
Inclure les utilisateurs	Chaque phase est conclue de concert avec les acteurs locaux. Les citoyens restent partenaires de la démarche durant tout le projet (Chrono en marche).
Travailler dans un lieu physique neutre	
Travailler dans un bon environnement	LEMON est un espace dédié à la créativité afin de co-construire des projets (Transdev, 2017).
Génération d'idées	Les idées et solutions sont imaginées par les acteurs du quartier et partagées sur l'application créée à cet effet en 2015 (Chrono en marche, 2016).
Designer les solutions	Une fois les souhaits des citoyens collectés, LEMON utilise un réseau de partenaires et de compétences travaillant de concert pour convertir les projets de Chrono en marche ! en actions concrètes (Chrono en marche, 2016).
<b>Phase 4 : Prototypage</b>	
Visualisation de l'idée retenue.	En 2016 les signalétiques ont été mises en place au sol et en l'air dans le quartier (marquages, stickers, pictogrammes, panneaux indicateurs, boussole) (MCP, 2017)
<b>Phase 5 : Test</b>	
Tester le prototype	En 2016, les idées et solutions de signalisation sont expérimentées par les usagers du quartier durant 6 à 12 mois (MCP, 2016)  En 2017, les citoyens ont expérimenté une signalétique améliorée, créée avec des matériaux durables, avec des symboles pour faciliter la lecture et des marquages luminescents pour guider les citoyens vers les services nocturnes (MCP, 2017).
<b>Phase 6 : Évaluation</b>	
Utiliser les indicateurs préalablement définis	Chaque phase du projet est mesurée et évolue suite aux réactions des utilisateurs (MCP, 2017).
Comparaison externe et interne de la performance	Le laboratoire LEMON est une démarche unique de co-construction (Transdev, 2017).
Évaluer l'expérience et la satisfaction des utilisateurs	Comme demandé par les usagers, la signalétique utilisée limite la pollution visuelle du quartier et répond aux problématiques d'accessibilité. Les résultats sont encourageants, les habitants trouvent les itinéraires plus attractifs (MCP, 2017)
Évaluer l'expérience des participants	Un "Focus Group" a été organisé en 2016, pour mesurer l'appréciation et la compréhension du projet. Delphine Lismonde, professeure à l'école Ampère: "on se sent, en tant qu'adulte ou qu'enfant, libre de proposer, de s'exprimer et on a vraiment l'impression de participer à la construction d'un environnement dans lequel on vit" (Transdev).

---

Après avoir organiser un “focus group” qui a permis de récolter les différents avis sur la première solution de signalétique, les résultats sont :

La minuterie présente sur certains marquages encourage à marcher

Les lieux moins connus comme les salles de spectacles, les ateliers ne sont pas indiqués La boussole géante fait l'unanimité

Afin d'améliorer la signalétique et de répondre aux avis des usagers :

- La boussole indiquera le temps de marche nécessaire pour arriver aux transports en communs
- La signalétique sera composée de symboles afin d'accroître le côté attrayant et de permettre une compréhension des étrangers

Mai 2017 : échange entre les professionnels et les usagers du quartiers afin de récolter leurs réactions

Revoir et améliorer

Après avoir organiser un “focus group” qui a permis de récolter les avis sur la première solution de signalétique, les résultats sont :

- La minuterie présente sur certains marquages encourage à marcher
- Les lieux moins connus comme les salles de spectacles, les ateliers ne sont pas indiqués
- La boussole géante fait l'unanimité

Afin d'améliorer la signalétique et de répondre aux avis des usagers :

- La boussole indiquera le temps de marche nécessaire pour arriver aux transports en communs
- La signalétique sera composée de symboles afin d'accroître le côté attrayant et de permettre une compréhension des étrangers (Chrono en marche, 2017).

Ces deux tableaux présentent des initiatives de projets Smart City incluant l'utilisateur durant le processus et confirment la pertinence de l'outil proposé. En effet, comme nous pouvons le constater, une grande majorité des étapes de l'outil ont été vérifiées.

### 3.3. Enquêtes qualitatives

Comme nous l'avons évoqué ultérieurement, afin de répondre à la question de recherche et de vérifier les hypothèses émises, nous avons mené trois enquêtes qualitatives auprès de professionnels du domaine.

Ces entretiens ont permis, d'une part, de valider la problématique étudiée et, d'autre part, de comprendre l'ensemble des enjeux rencontrés à Bruxelles et en Wallonie dans la transition vers un territoire intelligent.

L'objectif du projet d'intercommunale in BW est de simplifier l'accessibilité du digital aux communes et aux citoyens en proposant des services innovants et des nouvelles informations concernant la digitalisation des communes. La commune de Soumagne, quant à elle, propose

une application qui servira de guide et d'informateur aux marcheurs et joggeurs sur les endroits traversés. Au vu du nombre plus conséquent d'initiatives dans la ville de Bruxelles, l'entretien n'aborde pas de projet spécifique mais est plutôt général.

A présent, nous allons utiliser l'outil d'intégration pour analyser la démarche suivie par les personnes interviewées. Dans le tableau ci-dessous, la présence de barres diagonales signifie que rien n'a été mis en place pour cette étape du projet et les cases blanches montrent que nous n'avons malheureusement pas su collecter toutes les informations nécessaires.

	<u>Commune de Soumagne</u>	<u>Intercommunale in BW</u>	<u>Cellule Smart City de la ville de Bruxelles</u>
<b>Phase 0 : Conditions</b>			
Volonté et engagement politique	Souhait et implication du politique pour répondre à la thématique de l'appel à projet.	Forte dépendance des volontés politiques.	Motivation des cabinets sur les thématiques de ville intelligente.
Engagement et compétence des autorités locales	Aucune connaissance et compétence en terme de ville intelligente	Les communes lancent un projet sans contrôler si elle est prête en amont.	Le collège des bourgmestres et les échevins déterminent les directions politiques pour la ville.
Leadership	Smart city manager et l'échevin	Les gestionnaires du projet font la liaison entre tous les participants.	Le Project Manager provenant d'un département adéquat de la ville.
Avoir une stratégie smart city à long terme	Ils ont répondu à l'appel à projet, sans avoir de stratégie globale.	La plus grande difficulté du projet est qu'aucune stratégie n'a été pensée en amont.	L'administration dépend de ce qui a été défini dans l'accord de majorité qui est ensuite traduit par la cellule stratégie dans un plan stratégique transversal.
Former et sensibiliser le citoyen	/	Le citoyen ne fait pas partie des compétences de l'intercommunale.	/
Impliquer et faire participer le citoyen	Participation de 8 experts venant de clubs de marche et de running.	Trois citoyens ont rejoint le comité de pilotage suite à un appel à la participation.	Aucun citoyen n'est impliqué dans l'équipe projet.  La cellule Bruxelles participe gère une plateforme de participation citoyenne en ligne.
Travailler de manière transversale		L'agence de communication à identifier les publics cibles.	Le travaille en silo rend la communication des données des différents départements entre elles est assez complexe.
Avoir un système de gouvernance et de sécurisation de données	Les données de l'application sont gérées par la société et ensuite transmises à la commune.	Les fournisseurs de données et/ou de services garantissent la qualité de ceux-ci.	La collecte, centralisation, standardisation et gestion des données est une des plus grandes difficultés.
<b>Phase 1 : Identification des besoins</b>			
Se mettre à la place de l'utilisateur	Le projet a été proposé sans savoir s'il répondait à un besoin.	Un besoin présumé a été identifié.	Ils font en sorte de toujours garder une approche omnicanal.
Concevoir des personas	Tout le monde était ciblé, les citoyens de Soumagne, les touristes, les sportifs, les marcheurs, les promeneurs de tout âge.	L'agence de communication a déterminé les publics cibles : les citoyens actifs et relativement jeunes.	Aucun public cible est défini car les services proposés sont généraux.

## Phase 2 : Planification

Diagnostiquer le territoire	Analyse du marché avec l'échevin		
Définir le problème	Aucun problème n'a été identifié.	Certaines communes wallonnes ont des carences en matière de digitalisation.	Les orientations et ambitions de la ville sont déterminées dans l'accord de majorité.
Déterminer la dimension Smart City	La thématique Smart City a été identifiée suite au dossier complété pour l'appel à projet.	Ils ont choisi la gouvernance.	En fonction de ce qui est établi dans l'accord de majorité.
Plan d'action	Pas de planification dû au délais à respecter pour l'appel à projet	Pas de planification dû au délais à respecter pour l'appel à projet	Identification d'un besoin, définition d'un use case et lorsque le projet est informatique, implication d'Icity.
Etablir une vision commune	/	/	/
Identifier les ressources requises	Financement grâce à l'appel à projet, utilisation de l'application Jooks, participation d'experts d'associations.	Financement grâce à l'appel à projet. Souvent les communes lancent un projet sans vérifier si elles ont les ressources nécessaires.	Il y a des budgets internes à la ville mais ils ne sont pas suffisants pour développer tout un projet, le financement est fait via les départements ou des appels à projet.
Déterminer des indicateurs	/	/	/
Etablir un comité d'évaluation		Un comité de pilotage s'occupe de la mise en œuvre ainsi que du suivi du projet.	Il n'y a aucun processus formalisé pour évaluer les projets.
Etablir une stratégie de communication	Il y a eu un peu de communication avant le lancement du projet. La presse était présente lors de l'inauguration. Après la communication s'est faite via le bulletin communal et Facebook. En interne, la politique s'est impliquée dans le projet.	Le plan de communication a été élaboré par la société Vo Citizen dans le cadre d'un marché public en octobre 2020.	La communication est faite lors du lancement d'un projet via le magazine communal "le brusseleir", des publications sur Facebook ou des panneaux publicitaires. En interne, la politique est informé des avancées du projet.
Déterminer une équipe projet multidisciplinaire et transversale	L'échevin de la commune et de la mobilité, une conseillère en mobilité et le Smart City Manager de la commune.	Les gestionnaires du projet (in BW, vo citizen et poull) s'assurent de l'avancement du projet.	Un project manager et d'autres personnes en fonction du projet.
Déterminer un lieu de travail			

Respecter la loi	Ils sont passés par un marché public malgré qu'ils savaient déjà qui allait être le prestataire de service.	Procédure de marchés publics pour trouver les prestataires de service.	Procédure de marchés publics pour trouver les prestataires de service.
<b>Phase 3 : Conception</b>			
Inclure les utilisateurs	/	/	/
Travailler dans un lieu physique neutre			
Génération d'idées			
Designner les solutions	La solution était déjà faite étant donné qu'ils utilisent une application existante.	L'élaboration de la plateforme a été déléguée à la société Letsgocity.	
<b>Phase 4 : Prototypage</b>			
Visualisation de l'idée retenue.	/	/	/
<b>Phase 5 : Test</b>			
Tester le prototype	/	/	/
<b>Phase 6 : Évaluation</b>			
Utiliser les indicateurs préalablement définis	/	/	/
Comparaison externe et interne de la performance	/	/	/
Évaluer l'expérience et la satisfaction des utilisateurs	Les statistiques venant de l'application doivent être améliorées car elles ne sont pas représentatives. Aucun sondage ou enquête n'a été réalisé pour avoir les réactions des usagers.	/	Aucun sondage ou enquête n'est réalisé. Les informations du terrain sont remontées via les départements de la ville.
Évaluer l'expérience des participants	/	/	/
Revoir et améliorer	L'appel à projet a permis de proposer plus de parcours que prévu.	Le projet actuel n'est plus le même que l'initial suite à un questionnement constant.	Les projets sont en général directement lancés.

En comparant les données collectées avec l'outil proposé, nous pouvons remarquer que, de manière globale :

- Aucune **stratégie** à long terme n'a été établie en amont.
- Les trois personnes interrogées confirment l'importance de la **volonté politique** dans le développement de projets Smart City.
- Il n'y a pas eu d'approche, de réflexion centrée sur l'**utilisateur**.
- La phase d'**identification des besoins** ne se fait pas en collectant des données citoyennes ou en se mettant à la place des utilisateurs.
- Aucun **indicateur** ou méthode **d'évaluation n'est** établi.
- Le citoyen n'est **pas impliqué** lors de la conception des projets.
- Les projets sont lancés sans passer par des phases de **de prototypages et/ou de tests** qui permettent d'expérimenter un concept.
- Aucun **sondage** ou enquête n'a été réalisé dans le but de recueillir les réactions des utilisateurs.

Ensuite, de manière plus précise, nous remarquons que :

- Concernant la prise en considération de l'**expérience utilisateur**, le projet d'in BW est, à ce jour, en "pause" car ils manquent de certitudes quant au critère d'utilité du système. Selon Flémal (2022), l'utilité est le facteur le plus difficile à atteindre. Pour la commune de Soumagne, l'application utilisée permet d'avoir des statistiques d'utilisation cependant elles sont très globales et donc peu représentatives. De plus, l'application existait déjà, elle n'a donc pas été conçue par et pour la commune qui n'a donc pas dû penser aux caractéristiques fonctionnelles de celle-ci.
- Il y a eu des tentatives de **participation** citoyenne en Wallonie. Cependant, la commune de Soumagne a ciblé et choisi les participants et, dans le cadre du projet instauré par in BW, seulement trois citoyens ont participé, ce qui n'est pas représentatif. Aucune implication ou participation citoyenne n'est mise en place par la cellule Smart City de la ville de Bruxelles.
- En ce qui concerne les **difficultés** rencontrées, la plus grosse complication relevée par l'intercommunale était le fait de ne pas avoir établi de stratégie en amont du projet. Ce dernier fut donc créé sans s'assurer qu'il intéresse et/ou est utile pour les utilisateurs et que les communes ont les compétences et les ressources suffisantes pour élaborer un tel projet. Pour la commune de Soumagne, la crise sanitaire et le manque de connaissances interne étaient les obstacles principaux au bon déroulement du projet. De plus, l'interviewé explique, qu'avec du recul, il se rend compte que le projet a été pensé et réalisé à l'envers. Pour la ville de Bruxelles, les contraintes centrales sont la gouvernance des données, de l'administration et l'inclusion numérique dans une période de transition de la ville. Finalement, les trois personnes ont également souligné la dépendance de l'administration face aux décisions et volontés politiques.

## 4. Chapitre 4 : Validation des hypothèses

Les réponses obtenues lors des entretiens ont été très intéressantes et satisfaisantes car elles démontrent les réelles difficultés rencontrées dans l'élaboration d'un projet Smart City mais également dans l'intégration du citoyen et de l'utilisateur en Wallonie et à Bruxelles.

### 4.1. Interprétation des données et vérification des hypothèses

Tout d'abord, en comparant les villes d'Amsterdam et de Grenoble, qui ont été reconnues pour leurs bonnes pratiques en termes de performance Smart City, avec l'outil proposé, nous constatons que l'ensemble des étapes de ce-dernier sont bien vérifiées. Cette vérification nous permet de partiellement valider l'hypothèse selon laquelle le processus en quatre étapes, proposé par le Smart City Institute, est nécessaire mais doit être combiné à une approche UX Design.

Les données issues des différents entretiens ont été examinées et ensuite intégrées au modèle d'intégration dans le but de vérifier les hypothèses.

Comme expliqué précédemment, les questions sur la mise en place d'une stratégie, d'indicateurs et d'un processus d'évaluation devaient permettre d'analyser la démarche des projets de ville intelligente. Le second type de questions relatives à la logique (ascendante ou descendante) du projet, à la participation citoyenne et à la récolte de réactions des utilisateurs permettaient de comprendre si les citoyens étaient impliqués dans la démarche. Finalement, les questions concernant les difficultés rencontrées lors de l'élaboration et du lancement des projets avait pour objectif de vérifier s'il y avait un lien entre ces difficultés et le manque d'intégration des utilisateurs.

Tout d'abord, l'absence de stratégie globale, de définition d'indicateur et de procédure de suivi, confirmé suite aux entretiens, démontre un manque de structure dans les initiatives et valide donc la nécessité du processus en quatre étapes proposé par l'institut pour encadrer les démarches de ville intelligente en Wallonie et à Bruxelles.

Ensuite, les données collectées ont pu confirmer que les projets sont élaborés et lancés sans savoir si au préalable ceux-ci répondent à un besoin des citoyens ou si à postériori, les citoyens utilisent le services et en sont satisfaits. La phase d'identification des besoins ne se fait pas en impliquant ou en consultant les citoyens. De plus, il n'y a, à aucun moment, une implication ou une participation représentative des citoyens.

Pour finir, le projet de l'intercommunal in BW n'a pas pu être lancé par manque de certitude lié à l'utilité du service proposé. Pour rappel, l'utilité est l'un des critères d'une expérience utilisateur idéale. La cellule Smart City de la ville de Bruxelles souligne la problématique de l'inclusivité numérique comme obstacle rencontré au moment du lancement d'un projet. L'inclusivité est intimement liée à l'ergonomie d'un service et au critère d'utilisabilité de celui-ci. Ces deux points nous permettent d'une part, de confirmer que ces contraintes sont directement liées au manque d'intégration des utilisateurs au sein de la démarche et d'autre part, de démontrer le manque et la nécessité de l'intégration de la notion d'expérience utilisateur au sein des projets Smart City en Wallonie et à Bruxelles.

Ces enseignements, des bonnes pratiques et des entretiens, nous permettent de valider totalement l'hypothèse selon laquelle le processus en quatre étapes, proposé par le Smart City Institute, est nécessaire mais doit être combiné à une approche UX Design.

## 4.2. Outil d'intégration de l'expérience utilisateur

Au vu de la validation de l'utilité et de la nécessité de l'outil, il nous semble dorénavant essentiel d'apporter plus de précisions concernant les étapes à suivre afin de guider les initiateurs de projet dans leur démarche. A des fins de clarification, l'ensemble des points liés à l'intégration de la notion d'expérience utilisateur sont mentionnés en bleu.



- Avoir une **volonté et un engagement politique** fort permet le développement des villes intelligentes.
- Les **autorités locales** doivent être engagées et avoir les compétences et connaissances nécessaires. Cela peut se faire via des formations, recrutements et/ou de la consultance.
- Le **leadership** doit communiquer, inspirer, rassembler et engager les parties prenantes car il influence la réussite ou l'échec de la politique.
- Avoir une **stratégie Smart City** globale à long terme
- **Former et sensibiliser** les citoyens pour leur donner l'envie et la capacité de participer aux décisions et pour favoriser une utilisation efficace des nouvelles technologies. En créant un site web, en faisant des conférences et des débats, en communiquant de manière transparente et continue via l'Open Data par exemple.
- **Impliquer et faire participer les citoyens** afin de garantir la satisfaction de leur besoin via la stratégie et les projets mis en place. Via l'Open Data, des hackathons, des plateformes d'e-participation constante, des living labs, des ateliers, des forums ou budgets participatifs.

- Travailler de manière **transversale** en supprimant les silos et les structures organisationnelles verticales.
- Avoir un système de **gouvernance des données** en se conformant aux obligations légales et en élaborant un schéma en interne pour perfectionner l'usage des données grâce à l'utilisation de nouvelles technologies qui permettent d'identifier, récolter, engendrer, mutualiser et manipuler des données formées pour et par les parties prenantes. Ainsi qu'une **sécurisation des données** en incluant la cybersécurité, la vie privée, la propriété intellectuelle, les dangers liés aux piratage ainsi que la protection des données citoyennes.

- **Se mettre à la place de l'utilisateur et comprendre** ses besoins en se confrontant à des situations de la vie réelle et en collectant un ensemble de données sur ceux-ci être récoltées via des entretiens informels et peu structurés ou officiels et structurés, les technologies du territoire.
- **Concevoir des personas** fiables et précis afin d'incarner et modéliser les objectifs, les besoins et les spécificités des différents types d'utilisateurs et d'encourager les participants à faire preuve d'empathie vis-à-vis d'autres personnes et d'incarner des profils d'utilisateurs absents.
- **Diagnostiquer le territoire** en identifiant les spécificités, les menaces et les opportunités de celui-ci via des méthodes telles que les analyses SWOT, PESTEL ou/et en faisant du benchmarking.
- **Définir le problème** en cadrant et en questionnant les besoins de l'utilisateur, spécifier les priorités en impliquant le citoyen et ses besoins afin d'établir une vision commune.
- **Déterminer la dimension** Smart City concernée (Smart Mobility, Smart Economy, Smart Governance, Smart Environment, Smart Living, Smart People)
- Etablir un **plan d'actions** concrètes
- **Etablir une vision commune** en conviant les citoyens dès les phases amont du projet
- **Identifier les ressources** humaines, financières et technologiques requises.
- **Déterminer des indicateurs** de mesure efficaces, réalistes et suffisants (de moyens, d'activité, de réalisation, de résultat et d'impact) afin de contrôler l'atteinte des objectifs.
- **Établir un comité d'évaluation** multidisciplinaire qui contrôle l'atteinte des objectifs.

- Établir une **stratégie de communication** interne et externe via différents canaux (presse écrite, radio, document d'informations numérisées, réseaux sociaux) pour favoriser l'inclusion et la collaboration des parties prenantes et de véhiculer et partager les informations permettant la compréhension de la stratégie et de la démarche.
- **Déterminer une équipe projet** multidisciplinaire et transversale qui rassemble les compétences et connaissances nécessaires, où chacun à un rôle et des responsabilités, afin d'épauler le leader dans l'élaboration et l'organisation de la stratégie.
- **Déterminer un lieu de travail** physique et immersif pour l'équipe projet.
- **Respecter la loi** sur les marchés publics, les contraintes et pratiques financières et budgétaires établies ("SEC 2010") et le règlement général sur la protection des données (RGPD). Selon le Smart City Institute (2018), "Les marchés publics permettent aux autorités publiques de s'assurer, via des contrats, les moyens indispensables à leur bon fonctionnement que ce soit en matière d'infrastructures (travaux), de fournitures ou de services."

- **Inclure les utilisateurs** dans la création de solutions aux problèmes qu'ils rencontrent.
- Travailler dans un **lieu physique neutre consacré à l'innovation** comme par exemple des salles à projet et dans un **environnement** permettant aux participants de s'affirmer, de prendre des risques et d'exploiter l'ensemble de leurs compétences. Pour ce faire, il est conseillé de mettre le matériel nécessaire à disposition dans un espace fermé et disponible.
- **Génération d'idées** des participants en libérant leur créativité et en proposant des idées innovantes.
- **Designer les solutions** : les idées sont synthétisées grâce à des brainstormings en équipe et la création de croquis, de modèles, de storyboards, en intégrant les critères d'utilisabilité, d'utilité et d'impact émotionnel et de signification.

- **Visualisation** d(es) idée(s) retenue(s) en élaborant des prototypes facilement modulables de la conception envisagée sous forme de wireframes, frameworks ou de maquettes.



- **Tester le(s) prototype(s)** dans une approche itérative face aux résultats des différents tests. En fonction du service proposé, ces essais peuvent être réalisés dans la salle où a lieu la conception, dans la ville et/ou chez les citoyens.



- **Utiliser les indicateurs** préalablement définis pour mesurer la performance.
- **Comparaison externe** via du “Benchmarking” et **interne** en confrontant les cibles initiales et les résultats au terme du projet.
- Évaluer **l'expérience et la satisfaction** des **utilisateurs** en faisant des sondages, des enquêtes et en analysant les performances via les indicateurs.
- Suivre et évaluer **l'expérience des participants** en distribuant des questionnaires à la fin des ateliers participatifs et/ou en réalisant des entretiens collectif (Focus Groups).
- **Revoir et améliorer** les initiatives, les objectifs, le design et les projets à court terme.

## **5. Chapitre 5 : Recommandations, limites et perspectives**

### **5.1. Recommandations**

Les recommandations, issues des observations de ce travail, sont dédiées au pouvoir politique, aux autorités publiques ainsi qu'aux citoyens des régions wallonnes et bruxelloises. Les buts ultimes de ces recommandations sont d'une part, de diminuer les difficultés rencontrées par les autorités publiques lors de l'élaboration et le lancement de leurs projets de ville intelligente et d'autre part de montrer au citoyens l'intérêt de leur participation.

Pour commencer, ce travail à mis en lumière le rôle central du pouvoir politique dans la dynamique de projet. Il est donc important qu'il mette tous les prérequis essentiels en place pour soutenir l'évolution vers une ville intelligente et les projets de son territoire. Il doit guider et inspirer les autres acteurs de la ville, et aussi stimuler des idées. Les dynamiques de son administration et les innovations menées par des acteurs privés, publics ou parapublics doivent être encouragées et instaurées, sans craindre le changement. Pour réaliser ce brainstorming de projet, l'agrégation des services et une ouverture vers l'extérieur est nécessaire.

Ensuite, il est important de changer le fonctionnement actuel des administrations en brisant les silos qui empêchent une connaissance générale et une coordination des objectifs et des projets communaux. Nous conseillons donc une transition vers une transversalité administrative. L'administration doit évoluer et connaître les technologies innovantes et les thématiques « Smart City ». Nous l'avons vu, la digitalisation et l'ouverture des données représentent des enjeux majeurs pour celle-ci. De plus, selon Ferrara (2019), cette ouverture devrait permettre aux administrations publiques belges d'économiser 50 millions d'euros.

Dans la transition vers une ville intelligente, la participation citoyenne active semble nécessaire dans le contexte de processus de décision ouverts et de transparence des autorités. De ce fait, un procédé de co-création et d'intégration des citoyens et des utilisateurs de la ville est primordial pour une élaboration efficiente de projets Smart City. Pour ce faire, il est indispensable d'également prendre en considération les personnes disposant de capacités cognitives limitées, les personnes plus âgées et la population paupérisée en proposant des services ergonomiques et inclusifs. Les citoyens doivent donc être considérés à la fois comme un prospect à satisfaire, un générateur d'innovation et un participant du projet. Des initiatives de formation et de sensibilisation peuvent être implémentées en fonction des enjeux destinés à rendre la ville intelligente. Les citoyens doivent donc éprouver une satisfaction en participant aux projets de leur territoire et se concevoir comme des acteurs de leur ville bénéficiant d'un rôle essentiel de co-créateur et de spécialiste au sein des projets.

## 5.2. Limites et perspectives

Ces résultats se basent sur trois entretiens qualitatifs et une analyse de deux bonnes pratiques européennes. Le nombre de personnes interrogées constitue une limite majeure à cette étude. Malgré une triangulation de l'information provenant de sources scientifiques, la conclusion de ce travail découle des déclarations de ces personnes. Cette étude est donc jalonnée par la méthodologie utilisée et la subjectivité des interviewés.

Ensuite, malgré le fait que tous les trois m'avaient fait part de leur intérêt quant à mon projet de mémoire lors des entretiens, l'absence de retours des interviewés par rapport à l'outil proposé ne nous permet pas d'affirmer avec certitudes que ces personnes sont enthousiastes face à cet outil en particulier.

Ce travail de recherche ne peut donc pas être utilisé pour faire des affirmations absolues sur les initiatives en Wallonie et à Bruxelles. Cependant, nous considérons apporter une plus value importante pour le secteur.

Aussi, pour les recherches suivantes, il serait donc avantageux d'élargir le champ d'application et de tester l'outil de recherche lors de l'élaboration d'un projet sur le territoire étudié. Il serait également intéressant de réaliser un guide pour aider les administrations dans leur transition interne vers une ville intelligente. En les sensibilisant sur l'importance de la mise en place de systèmes de gouvernance et de sécurisation des données à l'ère du Big Data et en les guidant dans leur évolution numérique et transversale.

Finalement, une étude quantitative réalisée auprès des citoyens permettrait de légitimer la vulgarisation de ces conclusions. En effet, cela étofferait le travail de recherche en ce qui concerne les attentes et les besoins des citoyens en termes de digitalisation, de durabilité et de participation.

# Conclusion

Ce mémoire a pour but d'approfondir la thématique des villes intelligentes et de comprendre comment il est possible d'intégrer la notion d'expérience utilisateur dans l'élaboration des projets de ville intelligente. De plus, il a également comme objectif de mettre en évidence l'importance de la considération, de l'implication et de la participation des citoyens de la ville. L'apport de ce travail de recherche est d'élaborer un outil méthodologique guidant les gestionnaires de projets smart city dans le développement du projet en intégrant l'expérience utilisateur. Comme ce travail l'a souligné, cette démarche est assez nouvelle dans les régions wallonne et bruxelloise qui ont encore énormément de choses à apprendre.

Pour répondre à la question de recherche, nous avons fractionné ce travail en quatre chapitres que nous allons à présent résumer afin d'en cerner des pistes de réflexions et des réponses.

Le premier chapitre se décline en trois parties et détermine le cadre du travail abordant les thématiques centrales de celui-ci. Pour ce faire, nous avons premièrement évoqué le concept de la Smart City qui n'est pas encore totalement connu et assimilé de tous étant donné l'absence de définition claire et générale. Après avoir brièvement établi son historique, nous nous sommes principalement arrêtés sur trois points importants ; les quatre facteurs clés d'une ville intelligente, l'importance des technologies et des données qu'elles engendrent, les limites rencontrées par une telle ville et le processus itératif du Smart City Institute. Nous avons terminé cette partie en faisant une mise au point de la situation en Wallonie et à Bruxelles qui a permis de mettre en évidence les difficultés rencontrées par ces territoires dans leur initiatives Smart City.

Ensuite, nous avons développé la thématique de l'expérience utilisateur en commençant par un bref historique suivi des caractéristiques fondamentales de ce concept. Nous avons également développé les notions très proches de UX Design et de Design Thinking que nous avons généralisé dans un modèle. Nous avons terminé ce chapitre en combinant les deux thématiques et en abordant les notions de Smart City techno-centrée et centrée sur l'humain, les potentielles sources d'inquiétudes des citoyens et la participation citoyenne que nous avons développée de manière détaillée. Nous avons également établi un état des lieux en Wallonie et à Bruxelles. Au terme de ce premier chapitre relativement théorique et descriptif, nous avons mieux appréhendé les concepts de villes intelligentes et d'expérience utilisateur.

Dans la seconde section, nous avons effectué une méthodologie dont l'objectif était de comprendre l'approche utilisée pour répondre à la problématique « Comment créer une véritable expérience utilisateur dans le cadre de projets Smart City en Wallonie et à Bruxelles ? ». Nous avons donc présenté une hypothèse de réponse qui a été vérifiée en utilisant un outil d'intégration via l'analyse de bonnes pratiques et d'enquêtes qualitatives auprès d'experts.

Dans le chapitre suivant, nous avons créé l'outil d'intégration de l'expérience utilisateur au sein d'un projet Smart City en six phases que nous avons ensuite utilisé pour résumer les pratiques utilisées par les villes d'Amsterdam et de Grenoble et pour analyser les données collectées grâce aux trois entretiens réalisés. Cette partie a permis de mettre en exergue la différence entre les procédés des villes primées et ceux du territoire étudié.

Ces différentes analyses de terrain ont ensuite permis de vérifier et de valider les hypothèses émises lors de la méthodologie. Nous avons remarqué que l'utilisation de l'outil était pertinente pour décrire les méthodes d'Amsterdam et de Grenoble et que, à contrario, les pratiques en Wallonie et à Bruxelles comptaient de nombreux manquements. En effet, un projet de digitalisation n'a pas pu être lancé par manque de certitude lié à l'utilité du service proposé. Un autre entretien a présenté l'inclusivité numérique comme obstacle rencontré au moment du lancement d'un projet. Ces faits ont démontré l'intérêt d'intégrer la notion d'expérience utilisateur au sein des projets Smart City en Wallonie et à Bruxelles via l'outil proposé.

Nous clôturerons ce travail en invitant les villes wallonnes et bruxelloises à se lancer et se perfectionner dans ce type de mouvement intelligent. Nous sommes convaincus que les démarches intelligentes des villes permettront d'optimiser la qualité de vie des citoyens à condition que ceux-ci y participent. Bien que tout ne s'améliorera pas du jour au lendemain, la démarche publique peut être utilisée comme exemple dans le secteur privé afin de sensibiliser aux enjeux sociétaux, environnementaux, économiques, gouvernementaux, etc.

# Bibliographie

- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of urban technology*, 22(1), 3-21. Récupéré de [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4873812/mod\\_resource/content/1/Leit%2001%20-%20ALBINO%2C%20BERARDI%2C%20DANGELICO%20%282015%29%20Smart%20Cities%20Definitions%20Dimensions%20Performance%20and%20Initiatives.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4873812/mod_resource/content/1/Leit%2001%20-%20ALBINO%2C%20BERARDI%2C%20DANGELICO%20%282015%29%20Smart%20Cities%20Definitions%20Dimensions%20Performance%20and%20Initiatives.pdf)
- Allio, L. (2014). *Design thinking for public service excellence*. UNDP Global Centre for Public Service Excellence. Récupéré de <https://www.undp.org/publications/designthinking-public-service-excellence>
- Alverti, M. N., Themistocleous, K., Kyriakidis, P. C., & Hadjimitsis, D. G. (2018). *A Human Centric Approach on the Analysis of the Smart City Concept: the case study of the Limassol city in Cyprus*. Advances in Geosciences, 45, 305-320. Récupéré de <https://adgeo.copernicus.org/articles/45/305/2018/>
- Amnesty. (2019). *Villes intelligentes : un rêve qui pourrait virer au cauchemar*. Récupéré le 4 avril 2022 de <https://www.amnesty.org/fr/latest/research/2019/06/smart-cities-dreams-capable-of-becoming-nightmares/>
- ASC, (2017). *Amsterdam wins prestigious award for circular economy*. Récupéré le 2 mai 2022 de <https://amsterdamsmartcity.com/uploads/news/amsterdam-wins-prestigious-award-for-circular-econ>
- Batat, W., & Frochot, I. (2014). *Marketing expérientiel: comment concevoir et stimuler l'expérience client*. Dunod. Récupéré de <https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=K2n8BAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=expérience+client+a+expérience+utilisateur&ots=5a4QS3w55r&sig=GD8tfcEbAn8a-uUyafs27GbP52M#v=onepage&q=expérience%20client%20a%20expérience%20utilisateur&f=false>
- Black sheep studio. (2015, août). *Chrono Augmentée*. [Vidéo]. Youtube. Récupéré de <https://www.youtube.com/watch?v=s4HGYPLyWtI>
- Bremser, C., Piller, G., & Helfert, M. (2019). Technology Adoption in Smart City Initiatives: Starting Points and Influence Factors. In SMARTGREENS (pp. 70-79). Récupéré de <https://www.scitepress.org/Papers/2019/77027/77027.pdf>

Brown, T. (2010). *L'esprit design: le design thinking change l'entreprise et la stratégie*. Pearson Education France. Récupéré de [https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=65kJHd62sW4C&oi=fnd&pg=PA13&dq=design+thinking&ots=RYg7EEuXJJ&sig=vfZXD\\_ohQl9mEJsWiurr5AupFfk#v=onepage&q=design%20thinking&f=false](https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=65kJHd62sW4C&oi=fnd&pg=PA13&dq=design+thinking&ots=RYg7EEuXJJ&sig=vfZXD_ohQl9mEJsWiurr5AupFfk#v=onepage&q=design%20thinking&f=false)

Brussels Parlement. (2018). *Rapport annuel 2017-2018*. Récupéré le 4 avril 2022 de <http://www.parlement.brussels/wp-content/uploads/2017/04/rapport-annuel-2017-2018.pdf>

Capra, C. F. (2019). The smart city and its citizens: Governance and citizen participation in Amsterdam Smart City. In *Smart Cities and Smart Spaces: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 1407-1427). IGI Global.

CHAUMON, M. E. B. (2018). *L'expérience utilisateur dans l'appropriation des technologies: quelles approches possibles?*. Psychologie du Travail et des Organisations, 24(4), 309-312. Récupéré de [https://www.researchgate.net/profile/Marc-Eric-Bobillier-Chaumon/publication/328170003\\_L'experience\\_utilisateur\\_dans\\_l'appropriation\\_des\\_technologies\\_quelles\\_approches\\_possibles/links/5bdff8db4585150b2b9f5727/Lexperience-utilisateur-dans-lappropriation-des-technologies-quelles-approches-possibles.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marc-Eric-Bobillier-Chaumon/publication/328170003_L'experience_utilisateur_dans_l'appropriation_des_technologies_quelles_approches_possibles/links/5bdff8db4585150b2b9f5727/Lexperience-utilisateur-dans-lappropriation-des-technologies-quelles-approches-possibles.pdf)

Chrono en marche. (2016) *Chrono en Marche !* Récupéré le 25 avril 2022 de <http://chronoenmarche.fr/chrono-en-marche/>

Chrono en marche. (2016) *Imaginez, testez, évaluez*. Récupéré le 25 avril 2022 de <http://chronoenmarche.fr/le-projet-en-3-temps/>

Chrono en marche. (2016) *La signalétique au sol : start points et boussoles*. Récupéré le 25 avril 2022 de <http://chronoenmarche.fr/la-signaletique-au-sol-start-points-et-boussoles/>

Chrono en marche. (2016). *Les petits poucets deuxième génération*. Récupéré le 25 avril 2022 de <http://chronoenmarche.fr/les-petits-poucets-deuxieme-generation/>

CIRB. (2019). *Livre blanc: les enjeux de la transformation numérique au service des citoyens*. Récupéré le 10 avril 2022 de <https://cirb.brussels/fr/quoi-de-neuf/publications/livres-blancs/livre-blanc-2019-2024-les-enjeux-de-la-transformation-numerique-au-service-des-citoyens>

CIRB. (2019). *NOTE D'AMBITION : DÉPLOIEMENT DE LA POLITIQUE SMART CITY DANS LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE*. Récupéré le 10 avril 2022 de <https://cirb.brussels/fr/quoi-de-neuf/publications/cahiers/ndeg39-la-note-d2019ambition-smart-city>

Cocchia, A. (2014). Smart and digital city: A systematic literature review. *Smart city*, 13-43. Récupéré de <https://planninginsights.co.in/data/ebook/1623934671.pdf#page=21>

Commission européenne. 2017. *Cities as Living Labs-Increasing the impact of investment in the circular economy for sustainable cities.* Récupéré de [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research\\_and\\_innovation/groups/rise/cities\\_as\\_living\\_labs.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/groups/rise/cities_as_living_labs.pdf)

Computerworld, 2020. *Top Smart Cities in Europe.* Récupéré de <https://www.computerworld.com/article/3412276/top-smart-cities-in-europe.html>

Contandriopoulos, D. (2009). La participation publique: définitions, défis et usages. *Santé, société et solidarité*, 8(2), 27-32. Récupéré de [https://www.persee.fr/docAsPDF/oss\\_1634-8176\\_2009\\_num\\_8\\_2\\_1350.pdf](https://www.persee.fr/docAsPDF/oss_1634-8176_2009_num_8_2_1350.pdf)

d'Ippolito, B. (2014). The importance of design for firms' competitiveness: a review of the literature. *Technovation*, forthcoming. Récupéré de <http://hal.grenoble-em.com/hal-00936947/document>

Dameri, R. P., & Rosenthal-Sabroux, C. (2014). Smart city and value creation. In *Smart city* (pp. 1-12). Springer, Cham. Récupéré de [https://www.researchgate.net/profile/Renata-Dameri/publication/283289864\\_Smart\\_City\\_and\\_Value\\_Creation/links/5630c68008ae8eb6f27391b3/Smart-City-and-Value-Creation.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Renata-Dameri/publication/283289864_Smart_City_and_Value_Creation/links/5630c68008ae8eb6f27391b3/Smart-City-and-Value-Creation.pdf)

de Oliveira Neto, J. S. (2018). *Inclusive Smart Cities: theory and tools to improve the experience of people with disabilities in urban spaces.* (Doctoral dissertation, Université Paris Saclay (COmUE); Universidade de São Paulo (Brésil)). Récupéré de [https://www.researchgate.net/figure/Inclusive-Smart-City-vision\\_fig13\\_330511428](https://www.researchgate.net/figure/Inclusive-Smart-City-vision_fig13_330511428)

Depiné, Á., de Azevedo, I. S. C., Santos, V. C., & Eleutheriou, C. S. T. (2017, February). Smart Cities and Design Thinking: Sustainable development from the citizen's perspective. In *Proceedings of the February 2017 Conference: IV Regional Planning Conference, Aveiro, Portugal* (pp. 23-24). Récupéré de [https://www.researchgate.net/profile/Vanessa-Eleutheriou/publication/325828135\\_Smart\\_Cities\\_and\\_DesignThinking\\_sustainable\\_development\\_from\\_the\\_citizen's\\_perspective/links/5b280373a6fdcca0f09c3cdd/Smart-Cities-and-Design-Thinking-sustainable-development-from-the-citizens-perspective.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Vanessa-Eleutheriou/publication/325828135_Smart_Cities_and_DesignThinking_sustainable_development_from_the_citizen's_perspective/links/5b280373a6fdcca0f09c3cdd/Smart-Cities-and-Design-Thinking-sustainable-development-from-the-citizens-perspective.pdf)

Desmedt, P. (2017). *L'articulation urbanisme-transport, une solution pertinente pour co-construire les territoires de demain?.* Récupéré de <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01561557/document>

Diemer, A. (2012). La technologie au cœur du développement durable: mythe ou réalité?. *Innovations*, (1), 73-94. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-innovations-2012-1-page-73.htm>

European Commission. *Smart Cities*. Récupéré le 20 février 2022 de [https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities\\_en](https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en)

Ferrara, C., Crutzen, N., & Basile, C. (2019). *Smart City-Le Guide Pratique-Tome 3-Nos territoires face aux données et à leur gouvernance*. Smart City Institute. <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/239588/1/Smart%20City%20-%20Le%20Guide%20Pratique%20-%20Tome%203.pdf>

FuturoCité. (2020). *Culture de la donnée dans les villes et communes wallonnes : baromètre 2020*. Récupéré de <http://www.futurocite.be/app/uploads/2020/09/Rapport-Barometre-Culture-de-la-donnee-2020-VFinale.pdf>

Galoul, A. (2015). Les villes intelligentes: l'open data contribue-t-il à leur développement. *Louvain School of Management, Université catholique de Louvain*,. Prom.: Belleflamme, Paul. Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., & Meijers, E. (2007). *City-ranking of European medium-sized cities*. Cent. Reg. Sci. Vienna UT, 9, 1-12. Récupéré de [https://www.researchgate.net/publication/261367640\\_Smart\\_cities\\_-Ranking\\_of\\_European\\_medium-sized\\_cities](https://www.researchgate.net/publication/261367640_Smart_cities_-Ranking_of_European_medium-sized_cities)

Grenoble Alpes Métropole. (2022). *GRENOBLE, CAPITALE VERTE EUROPÉENNE 2022*. Récupéré le 25 avril 2022 de <https://www.grenoblealpesmetropole.fr/1345-capitale-verte-2022.htm>

Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H., & Von Wimmersperg, U. (2000). *The vision of a smart city*. (No. BNL-67902; 04042). Brookhaven National Lab.(BNL), Upton, NY (United States). Récupéré de <https://www.osti.gov/servlets/purl/773961PDF>

Hartson, R., & Pyla, P. S. (2012). *The UX Book: Process and guidelines for ensuring a quality user experience*. Elsevier. Récupéré de [https://books.google.be/books?id=5KqoHjeEKkkC&printsec=frontcover&redir\\_esc=y#v=onepage&q=&f=false](https://books.google.be/books?id=5KqoHjeEKkkC&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q=&f=false)

Hartson, R., & Pyla, P. S. (2018). *The UX book: Agile UX design for a quality user experience*. Morgan Kaufmann. Récupéré de [https://books.google.be/books?hl=fr&lr=&id=RHIGCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=ux+design+process&ots=ENHfGlk\\_yQ&sig=NiRXVBgutukyhGk-GqiP9I0\\_IWE#v=onepage&q=ux%20design%20process&f=false](https://books.google.be/books?hl=fr&lr=&id=RHIGCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=ux+design+process&ots=ENHfGlk_yQ&sig=NiRXVBgutukyhGk-GqiP9I0_IWE#v=onepage&q=ux%20design%20process&f=false)

Henriquez, L. (2018). *AMSTERDAM SMART CITIZENS LAB.* Récupéré de <https://waag.org/sites/waag/files/2018-07/amsterdam-smart-citizen-lab-publicatie.pdf>

ISO. (2011). *Ergonomie de l'interaction homme-système — Partie 210: Conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes interactifs.* Récupéré le 4 avril 2022 de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-1:v1:fr>

Jiang, Q., Kresin, F., Bregt, A. K., Kooistra, L., Pareschi, E., Van Putten, E., ... & Wesseling, J. (2016). Citizen sensing for improved urban environmental monitoring. *Journal of Sensors*, 2016. [https://www.researchgate.net/publication/301942061\\_Citizen\\_Sensing\\_for\\_Improved\\_Urban\\_Environmental\\_Monitoring](https://www.researchgate.net/publication/301942061_Citizen_Sensing_for_Improved_Urban_Environmental_Monitoring)

Kermabon, J. (2017). *La Métropole teste cinq nouveaux équipements urbains dans le quartier Bouchayer-Viallet.* Récupéré le 25 avril 2022 de <https://www.placegrenet.fr/2017/10/03/metropole-teste-cinq-nouveaux-equipements-urbains-quartier-bouchayer-viallet/528062>

Kolko, J. (2015). Design thinking comes of age. Récupéré de [https://cdn.fedweb.org/fed-42/2892/design\\_thinking\\_comes\\_of\\_age.pdf](https://cdn.fedweb.org/fed-42/2892/design_thinking_comes_of_age.pdf)

L'internaute. (2021). *Définition Hackathon.* Récupéré de <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/hackathon/>

Laimay, C. (2017). À quoi sert le design UX?. *I2D-Information, données documents*, 54(1), 34-34. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-i2d-information-donnees-et-documents-2017-1-page-34.htm>

Lambropoulos, N. (2007). User-centered design of online learning communities. In *User-Centered Design of Online Learning Communities* (pp. 1-28). IGI Global. Récupéré de <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.115.1711&rep=rep1&type=pdf>

Laurent, S., & N'Goalà, G. *L'expérience hybride de mobilité: un nouveau rapport aux distances dans la smart city.* Récupéré de [https://www.researchgate.net/profile/Sara-Laurent/publication/343189003\\_L%27experience\\_hybride\\_de\\_mobilite\\_un\\_nouveau\\_rapport\\_aux\\_distances\\_dans\\_la\\_smart\\_city/links/612cd6cbc69a4e4879682f1d/Lexperience-hybride-de-mobilite-un-nouveau-rapport-aux-distances-dans-la-smart-city.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sara-Laurent/publication/343189003_L%27experience_hybride_de_mobilite_un_nouveau_rapport_aux_distances_dans_la_smart_city/links/612cd6cbc69a4e4879682f1d/Lexperience-hybride-de-mobilite-un-nouveau-rapport-aux-distances-dans-la-smart-city.pdf)

Lebas, A. (2022, mars). *Monitoring et évaluation des démarches Smart City : Définir un plan de monitoring.* [Vidéo]. Youtube. Récupéré de <https://www.youtube.com/watch?v=csYxxOVepyo>

Lebas, A. (2022, mars). *Monitoring et évaluation des démarches Smart City : Définitions, approches et bénéfices*. [Vidéo]. Youtube. Récupéré de <https://www.youtube.com/watch?v=bDvB4T3Q7h8>

Lebas, A., & Crutzen, N. (2019). *Performance measurement in Smart Cities: an introductory report*. Smart City Institute.

Lebas, A., Diankenda, J., & Crutzen, N. (2020). *Monitoring et évaluation des projets Smart City – étude exploratoire des perceptions des communes wallonnes*. Smart City Institute. <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/244651/1/Rapport%202%20FINAL.pdf>

Letaifa, S. B. (2015). How to strategize smart cities: Revealing the SMART model. *Journal of business research*, 68(7), 1414-1419.

Loup-Escande, É., Burkhardt, J. M., & Richir, S. (2013). Anticiper et évaluer l'utilité dans la conception ergonomique des technologies émergentes: une revue. *Le travail humain*, 76(1), 27-55. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-le-travail-humain-2013-1-page-27.htm>

Manise, J-C. (2019). *Les citoyens connectés, acteurs d'un territoire intelligent*. Récupéré de [https://smart-citizen.be/files/SMART-CITIZEN\\_Brochure\\_WEB-27-08-2019\\_ppp.pdf](https://smart-citizen.be/files/SMART-CITIZEN_Brochure_WEB-27-08-2019_ppp.pdf)

Manville, C., Cochrane, G., Cave, J., Millard, J., Pederson, J. K., Thaarup, R. K., ... & Kotterink, B. (2014). *Mapping smart cities in the EU*. Récupéré de [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE\\_ET\(2014\)507480\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)

Marquez, J. J., Downey, A., & Clement, R. (2015). Walking a mile in the user's shoes: Customer journey mapping as a method to understanding the user experience. *Internet Reference Services Quarterly*, 20(3-4), 135-150. Récupéré de [https://d1wqxts1xzle7.cloudfront.net/41747180/CJM\\_UX\\_MarquezDowneyClement\\_2015-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1651152308&Signature=GnlvLz1PWNpP9u7hXy51vfnB7TLhCmizKD0BcBKUWx9ONt~8gEYKttzbgsZYW3bjncVdNZFsEduYm8x66OGLbpcQuXoxMLMzCRe0F6s-gpf1RyEqLy9gOSVJa3Rdiyk48fuawEZ3omA0OepsiyWo8qj8ISx4-~P0vNp6xvTrwV9qtSyC8Wgb42vv5bAXAtV9cGMkl1GmL6k6OPIbO1VNUFgiYbmsDushconZLItCYp8kN9NYNzRyh5FIGUOKwZhwDmAspPFX0iS-gqL1FqRq6rlw-yzuSRzlswWxHj3Ua5VSyne75PnhjEozC1qGB0lIrU0pdzMN3q5GJkYxIYI8Zw\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqxts1xzle7.cloudfront.net/41747180/CJM_UX_MarquezDowneyClement_2015-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1651152308&Signature=GnlvLz1PWNpP9u7hXy51vfnB7TLhCmizKD0BcBKUWx9ONt~8gEYKttzbgsZYW3bjncVdNZFsEduYm8x66OGLbpcQuXoxMLMzCRe0F6s-gpf1RyEqLy9gOSVJa3Rdiyk48fuawEZ3omA0OepsiyWo8qj8ISx4-~P0vNp6xvTrwV9qtSyC8Wgb42vv5bAXAtV9cGMkl1GmL6k6OPIbO1VNUFgiYbmsDushconZLItCYp8kN9NYNzRyh5FIGUOKwZhwDmAspPFX0iS-gqL1FqRq6rlw-yzuSRzlswWxHj3Ua5VSyne75PnhjEozC1qGB0lIrU0pdzMN3q5GJkYxIYI8Zw_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

Media conseil presse. (2016). *LE PROJET PARTICIPATIF ET EXPÉRIMENTAL AUTOUR DE LA LIGNE*

*DE BUS CHRONO C5 ÉCO-QUARTIER BOUCHAYER-VIALLET - GRENOBLE.* Récupéré le 25 avril 2022 de <https://www.mediaconseilpresse.com/images/mcp/salles-de-presse/lemon/5-dp-chronoenmarche-lemon-juin2016.pdf>

Media conseil presse. (2016). *LEMON*. (dossier de presse). Récupéré de <https://www.centre-ville.org/wp-content/uploads/le-reseau/2017/01/dp-lemon-grenoble-avril-2016-bd.pdf>

Media conseil presse. (2017). *5 innovations qui réinventent les mobilités à tester et à vivre à partir du 28 septembre à Grenoble.* Récupéré de <http://chronoenmarche.fr/wp-content/uploads/2017/01/dp-chronoenmarche-lemon-26-09-2017.pdf>

Media conseil presse. (2019). *LEMON expérimente les mobilités de demain et se déploie en France avec Transdev.* Récupéré de <https://www.mediaconseilpresse.com/images/mcp/salles-de-presse/lemon/dp-lemon-2019.pdf>

Michel, C., Bobillier-Chaumon, M. E., & Sarnin, P. (2012, October). *Prise en compte de la construction de valeur liée à l'expérience utilisateur dans la modélisation de l'acceptation technologique.* In Conférence Ergo'IHM 2012 (conférence conjointe de la 13ème édition de ERGO'IA et de la 24ème édition d'IHM). Récupéré de [https://www.researchgate.net/profile/Philippe-Sarnin/publication/278797943\\_Prise\\_en\\_compte\\_de\\_la\\_construction\\_de\\_valeur\\_liée\\_a\\_l'expérience\\_utilisateur\\_dans\\_la\\_modélisation\\_de\\_l'acceptation\\_technologique/](https://www.researchgate.net/profile/Philippe-Sarnin/publication/278797943_Prise_en_compte_de_la_construction_de_valeur_liée_a_l'expérience_utilisateur_dans_la_modélisation_de_l'acceptation_technologique/)

Myeong, S., Jung, Y., & Lee, E. (2018). *A study on determinant factors in smart city development: An analytic hierarchy process analysis.* *Sustainability*, 10(8), 2606. Récupéré de <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/8/2606/htm>

Nguyen, C. T. L., Bleus, H., Van Bockhaven, J., Crutzen, N., & Basile, C. (2018). Smart City-Le Guide Pratique-Tome 2-Comment Rendre le Citoyen Acteur de son Territoire?. Récupéré de <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/229265/1/smart-city-le-guide-pratique-tome-2.pdf>

Nielsen, B. F., Baer, D., Gohari, S., & Junker, E. (2019). *The Potential of Design Thinking for Tackling the “Wicked Problems” of the Smart City.* In Proceedings of the 24th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society. CORP-Competence Center of Urban and Regional Planning. Récupéré de [https://sintef;brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2625493/CORP2019\\_35%282%29.pdf?sequence=2](https://sintef;brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2625493/CORP2019_35%282%29.pdf?sequence=2)

Parlement Européen. (2019). *La Chine doit fermer ses “camps de rééducation” pour Ouïghours dans le Xinjiang, affirment les députés.* Récupéré le 10 avril 2022 de <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20191212IPR68927/la-chine-doit-fermer-ses-camps-de-reeducation-pour-ouighours>

Parliament, E. U., & ITRE Commission. (2014). *Mapping smart cities in the EU.* Récupéré de [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE ET\(2014\)507480 EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE ET(2014)507480 EN.pdf)

Péré, M. (2016). *L'expérience utilisateur: Relations entre utilisabilité et esthétique, affects et comportements dans une tâche de recherche d'information sur tablettes numériques.* (Doctoral dissertation, Université Toulouse II-Jean Jaurès, Toulouse, France). Récupéré de <https://orbi.lu/bitstream/10993/33019/1/M2%20-%20Péré%20Maxime%20%282%29.pdf>

Pinède, N. (2018). *Numérique et situations de handicap: les enjeux de l'accessibilité.* Introduction. *tic&société*, 12(2), 1-8. Récupéré de <https://journals.openedition.org/ticetsociete/2564>

Randaxhe, J. (2022). *Baromètre wallon des Smart Cities 2021-Smart City & Smart Région-Transition durable et intelligente de la Wallonie.* Récupéré de <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/288752/1/Barometre%20wallon%20des%20Smart%20Cities%202021.pdf>

Samain, M. (2020, 5 juin). Bernard Clerfayt: "Nous tentons de rattraper le retard numérique de Bruxelles". *L'écho.* Récupéré de <https://www.lecho.be/economie-politique/belgique/bruxelles/bernard-clerfayt-nous-tentons-de-rattraper-le-retard-numerique-de-bruxelles/10231133.html>

Saouli, R. A., & Benhassine, N. (2021). *La ville intelligente, une stratégie pour un développement urbain durable The smart city, a strategy for sustainable urban development.* Récupéré de <https://www.asjp.cerist.dz/index.php/en/downArticle/499/6/2/162544>

Schelings, C. 2021. *Renouveau des approches participatives pour la fabrique de la Smart City.* Récupéré de <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-03417375/document>

Seisdedos, G., Kolotouchkina, O., 2017. *Place branding strategies in the context of new smart cities: Songdo IBD, Masdar and Skolkovo.* Récupéré de [https://d1wqxts1xzle7.cloudfront.net/65313669/Place\\_branding\\_strategies\\_in\\_the\\_context\\_of\\_new\\_smart\\_cities\\_PBPD\\_2018-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1650805299&Signature=JUSJAFWxi39Bdb1xs53hxilAa8YgP2OBh-BzrlOBDjcOZOOhYUvEcrNRI7MYXCoOgHwRO10btHrlcH6I-jWrITBYd1z-4sMszT8YzxqNQZJeLCo-](https://d1wqxts1xzle7.cloudfront.net/65313669/Place_branding_strategies_in_the_context_of_new_smart_cities_PBPD_2018-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1650805299&Signature=JUSJAFWxi39Bdb1xs53hxilAa8YgP2OBh-BzrlOBDjcOZOOhYUvEcrNRI7MYXCoOgHwRO10btHrlcH6I-jWrITBYd1z-4sMszT8YzxqNQZJeLCo-)

[r4q8Gc0F4j8idr8kyZhQV~lZtb2yXQ~LuwpsYiSom4X58GUDKv8QqFLb1jcOrbjPYCp1onaoNt629YZ4~Y-spqEmuTbgM9jgKUJqUu8cj4IM--OEyYbPxJY90ghaFlhShzAgse5-o-JDPG1zlSxIHpWljyhwzTcJ9Q0lnS6VeE~h~6hG1~aU~wltohGYMbXE5AtWBH8iRoOUvEHtZ3epMAAKtM7kbi-SaPmuq3A &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://www.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/6976/Simard_Joelle_MEnv_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Simard, J. (2015). *La ville intelligente comme vecteur pour le développement durable: le cas de la ville de Montréal*. (Doctoral dissertation, Université de Sherbrooke). Récupéré de [https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/6976/Simard\\_Joelle\\_MEnv\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/6976/Simard_Joelle_MEnv_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Somayya, M., & Ramaswamy, R. (2016). Amsterdam Smart City (ASC): fishing village to sustainable city. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 204, 831-842. Récupéré de <https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/SC16/SC16068FU1.pdf>

Statista. (2022). *Distribution de la population mondiale par continent 2021*. Récupéré le 4 avril 2022 de <https://fr.statista.com/statistiques/559814/distribution-de-la-population-mondiale-par-continent-en/>

Statista. (2022). *L'explosion urbaine dans le monde*. Récupéré le 4 avril 2022 de <https://fr.statista.com/infographie/26877/urbanisation-monde-evolution-part-de-la-population-urbaine-par-continent/>

Steven, J. 2008. *Design Thinking*. Récupéré de <https://scholarshare.temple.edu/bitstream/handle/20.500.12613/125/Bell-JournalArticle-2008-01.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Thomson, C. (2019). *Top Marketing Trends For 2020*. Forbes. Récupéré de <https://www.forbes.com/sites/forbesagencycouncil/2019/10/03/top-marketing-trends-for-2020/?sh=1aecf513d5d6>

Tondello, G. F., Mora, A., & Nacke, L. E. (2017, October). Elements of gameful design emerging from user preferences. In *Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play* (pp. 129-142).

Transdev Lemon. (2021, 7 décembre). *Innovation, découvrez le Laboratoire d'Expérimentation des Mobilités LEMON / Transdev*. [Vidéo]. Youtube. Récupéré de <https://www.youtube.com/watch?v=wU7zDUjmtXI>

Transdev Lemon. *LEMON : le Laboratoire d'Expérimentation des Mobilités à Grenoble*. [Vidéo]. Youtube. Récupéré de <https://www.youtube.com/watch?v=AXFhW6jINYQ>

Transdev Lemon. *LEMON : le Laboratoire d'Expérimentation des Mobilités à Grenoble*. [Vidéo]. Youtube. Récupéré de <https://www.youtube.com/watch?v=nmpkBUpffo>

Transdev Lemon. *LEMON* / Transdev. [Vidéo]. Youtube. Récupéré de <https://www.youtube.com/watch?v=3P69rzUnrKk>

Transdev. (2017). *Transdev, avec « Chrono en marche ! », lauréat du Premier Prix Européen LE MONDE (smart cities) dans la catégorie « participation citoyenne »* Récupéré le 22 avril 2022 de <https://www.transdev.com/fr/communique-de-presse/transdev-avec-chrono-en-marche-lauréat-du-premier-prix-europeen-le-monde-smart-cities-dans-la-catégorie-participation-citoyenne/>

Transdev. (2018). *Réseaux intermodaux*. Récupéré le 20 avril 2022 de [https://www.transdev.com/wp-content/uploads/2018/06/cahier\\_expertise\\_reseaux-intermodaux.pdf](https://www.transdev.com/wp-content/uploads/2018/06/cahier_expertise_reseaux-intermodaux.pdf)

Transdev. (2021). *Le laboratoire des mobilités*. Récupéré de [https://www.transdev.com/wp-content/uploads/2021/02/transdev\\_plaquette\\_labo\\_210x297mm\\_vf.pdf](https://www.transdev.com/wp-content/uploads/2021/02/transdev_plaquette_labo_210x297mm_vf.pdf)

van Waart, P., Mulder, I., & de Bont, C. (2016). A participatory approach for envisioning a smart city. *Social Science Computer Review*, 34(6), 708-723. Récupéré de [https://www.researchgate.net/profile/Peter-Van-Waart/publication/283256188\\_A\\_Participatory\\_Approach\\_for\\_Envisioning\\_a\\_Smart\\_City/links/5757273d08ae04a1b6b68f16/A-Participatory-Approach-for-Envisioning-a-Smart-City.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Peter-Van-Waart/publication/283256188_A_Participatory_Approach_for_Envisioning_a_Smart_City/links/5757273d08ae04a1b6b68f16/A-Participatory-Approach-for-Envisioning-a-Smart-City.pdf)

Van Zoonen, L. (2016). Privacy concerns in smart cities. *Government Information Quarterly*, 33(3), 472-480. Récupéré de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0740624X16300818?token=745AEA49AD5CF1180090452A5242C0AFA16A01D3A3B4A95D5E92EABD9A6A6E19291D65E8CC60A66507952EE2D6207749&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220518183302>

Veeckman, C., & Van Der Graaf, S. (2014, June). *The city as living labortory: A playground for the innovative development of smart city applications*. In 2014 International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE) (pp. 1-10). IEEE. Récupéré de [https://www.researchgate.net/publication/290854207\\_The\\_city\\_as\\_living\\_labortory\\_A\\_playground\\_for\\_the\\_innovative\\_development\\_of\\_smart\\_city\\_applications](https://www.researchgate.net/publication/290854207_The_city_as_living_labortory_A_playground_for_the_innovative_development_of_smart_city_applications)

VILCO. *Living Lab de Bruxelles ville*. Récupéré le 10 avril 2022 de [http://vilco.brussels/?page\\_id=2749](http://vilco.brussels/?page_id=2749)

Waag Society. (2014). *Eindrapportage Smart Citizen Kit Amsterdam*. Récupéré le 22 avril 2022

de <https://waag.org/sites/waag/files/media/publicaties/eindrapportage-sck-asd.pdf>

Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R. A., Hayes, N., & Nelson, L. E. (2009). *Helping CIOs understand “smart city” initiatives*. Growth, 17(2), 1-17. Récupéré de [https://s3-us-west-2.amazonaws.com/itworldcanada/archive/Themes/Hubs/Brainstorm/forrester\\_help\\_cios\\_smart\\_city.pdf](https://s3-us-west-2.amazonaws.com/itworldcanada/archive/Themes/Hubs/Brainstorm/forrester_help_cios_smart_city.pdf)

Wei, L., & Hindman, D. B. (2011). Does the digital divide matter more? Comparing the effects of new media and old media use on the education-based knowledge gap. *Mass Communication and Society*, 14(2), 216-235. Récupéré de [https://www.researchgate.net/profile/Douglas-Hindman/publication/254306601\\_Does\\_the\\_Digital\\_Divide\\_Matter\\_More\\_Comparing\\_the\\_Effects\\_of\\_New\\_Media\\_and\\_Old\\_Media\\_Use\\_on\\_the\\_Education-Based\\_Knowledge\\_Gap/links/5750740208ae1c34b39b4828/Does-the-Digital-Divide-Matter-More-Comparing-the-Effects-of-New-Media-and-Old-Media-Use-on-the-Education-Based-Knowledge-Gap.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Douglas-Hindman/publication/254306601_Does_the_Digital_Divide_Matter_More_Comparing_the_Effects_of_New_Media_and_Old_Media_Use_on_the_Education-Based_Knowledge_Gap/links/5750740208ae1c34b39b4828/Does-the-Digital-Divide-Matter-More-Comparing-the-Effects-of-New-Media-and-Old-Media-Use-on-the-Education-Based-Knowledge-Gap.pdf)