

Louvain School of Management

Dans quelle mesure le modèle de la Smart City est-il considéré par le territoire local pour réduire l'impact environnemental urbain tel que défini par les Sustainable Development Goals (SDGs) ?

Étude de cas de la Région de Bruxelles-Capitale au travers de ses communes

Autrice: Olivia Casterman

Promoteur: Carlos Desmet

Année académique : 2019-2020

Ce mémoire représente l'aboutissement de 5 années d'étude remplies d'apprentissage, de défis à surmonter, de joies, de peines, et surtout de découvertes des autres, du monde et de moi-même. Le choix du sujet s'est dessiné lors de mon stage aux Nations Unies à Vienne en 2019, au cours duquel mon intérêt pour les objectifs de développement durable (SDGs) et ma soif de comprendre les enjeux auxquels sont confrontés les acteurs de ce monde pour atteindre ces objectifs ont grandi. Par ailleurs, l'intérêt de ce mémoire m'était double depuis mon engagement en politique au niveau communal, à Bruxelles, en décembre 2018. Il s'agissait donc d'une occasion unique de me plonger dans la politique communale, avec un regard davantage scientifique.

Ce travail est donc le fruit d'une longue réflexion et d'un dur labeur pour lequel j'aimerais particulièrement remercier mon promoteur, Carlos Desmet, qui, pendant de nombreux mois, m'a soutenue et motivée au travers d'une écoute attentive et réactive et de ses précieux conseils afin que ce travail puisse voir le jour tel qu'il vous est présenté aujourd'hui.

Ensuite, l'essence même de ce mémoire repose sur les nombreux entretiens effectués tant au niveau communal qu'au niveau régional. Je remercie donc chaleureusement toutes les personnes interviewées, ainsi que celles qui ont participé de près ou de loin à la récolte des données dans les administrations.

Enfin, merci également à ma famille et à mes proches pour leurs précieux encouragements qui m'ont permis de ne pas faiblir et de continuer ce travail dans la confiance.

Je vous souhaite beaucoup de plaisir dans la lecture !

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABRÉVIATIONS	III
LISTE DES FIGURES	IV
LISTE DES TABLEAUX	IV
LEXIQUE	IV
1. INTRODUCTION	1
1.1. État des lieux : tendances climatiques sur les villes	1
1.2. Question de recherche	1
1.3. Structure et méthodologie.....	2
PARTIE I – RECHERCHE SCIENTIFIQUE.....	3
1. DU DÉVELOPPEMENT DURABLE À LA DURABILITÉ URBAINE	3
1.1. Le développement durable.....	3
1.2. Les 17 SDGs.....	3
1.3. SDG 11 : l’urbain durable	4
1.4. Territorialisation de la durabilité	4
2. L’IMPACT ENVIRONNEMENTAL URBAIN.....	5
2.1. L’importance de la dimension environnementale.....	5
2.2. Résilience urbaine : deux approches	6
2.3. Impact environnemental urbain et émissions	7
3. COMPRENDRE LA SMART (SUSTAINABLE) CITY	9
3.1. Le choix de la Smart City	9
3.2. Définition.....	11
3.3. Caractéristiques de la Smart City	12
3.4. Domaines de la Smart City.....	13
3.5. La Smart City au service de l’environnement	15
3.6. Limites du modèle Smart.....	22
3.7. Key Success Factors	24
PARTIE II – METHODOLOGIE APPLIQUEE	28
1. CONTEXTUALISATION	28
1.1. Choix du territoire bruxellois	28
1.2. Le niveau régional	28
1.3. Le niveau communal	29
2. MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	31
2.1. Question de recherche, hypothèses et objectifs	31
2.2. Choix des communes.....	33
2.3. Choix des outils méthodologiques.....	33
2.4. Choix des interlocuteurs	36
PARTIE III – ANALYSE DE TERRAIN	37
1. THÉMATIQUE PREMIÈRE : POLITIQUES CLIMATIQUES	37
1.1. Vision et objectifs stratégiques climatiques	37
1.2. Liens avec les objectifs de développement durable.....	38

1.3.	Parties prenantes	39
1.4.	Limites et barrières rencontrées.....	42
1.5.	Conclusion de la thématique climatique.....	44
2.	THÉMATIQUE SECONDE : POLITIQUES SMART CITY	46
2.1.	Le concept de Smart City : compréhension et intérêt.....	46
2.2.	Association Smart City et Climat : le niveau régional	48
2.3.	Association Smart City et Climat : le niveau communal.....	50
2.4.	Limites et barrières rencontrées.....	52
2.5.	Conclusion de la thématique Smart City	56
3.	THÉMATIQUE TROISIÈME : POLITIQUES DE MOBILITÉ	57
3.1.	Synthèse de la vision stratégique et des objectifs de la politique de mobilité.....	57
3.2.	Liens avec le Climat	57
3.3.	Liens avec la Smart City.....	58
3.4.	Synthèse des limites et des barrières rencontrées	60
3.5.	Conclusion de la thématique de mobilité	62
4.	THÉMATIQUE QUATRIÈME : POLITIQUES ÉNERGÉTIQUES.....	63
4.1.	Synthèse de la vision et des objectifs stratégiques de la politique énergétique.....	63
4.2.	Liens avec le Climat	63
4.3.	Liens avec la Smart City.....	64
4.4.	Synthèse des limites et des barrières rencontrées.....	67
4.5.	Conclusion de la thématique énergétique.....	69
PARTIE IV - DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS.....		70
1.	TRANSVERSALITÉ ET SYNERGIES	70
1.1.	Identification du symptôme et de ses risques	70
1.2.	Recommandations	70
2.	COMPRÉHENSION ET CONNAISSANCE DE LA SMART CITY	74
2.1.	Identification du symptôme et de ses risques	74
2.2.	Recommandations	74
3.	GESTION DES DONNÉES	76
3.1.	Identification du symptôme et de ses risques	76
3.2.	Recommandations	77
4.	SOUTIEN RÉGIONAL	77
4.1.	Identification du symptôme et de ses risques	77
4.2.	Recommandations	78
PARTIE V - CONCLUSION GENERALE		80
1.	OBJECTIFS DE LA RECHERCHE	80
2.	DÉCOUVERTES PRINCIPALES	80
3.	LIMITES ET RECHERCHES FUTURES	82
POSTFACE – COVID-19		83
REFERENCES		84
ANNEXES.....		I

Liste des abréviations

ACC	Autoconsommation collective
CIRB	Centre d'Informatique pour la Région Bruxelloise
COBRACE	Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Énergie
CNG	Compressed Natural Gas (Gaz Naturel Compressé)
DD	Développement Durable
DPG	Déclaration de Politique Générale
FEDER	Fonds Européen de Développement Régional
GDPR	General Data Protection Regulation
GES	Gaz à effet de serre
GTI	Groupe de Travail Intercommunal
HVAC	Heating Ventilation and Air Conditioning (chauffage, ventilation, climatisation)
IBGE	Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (Bruxelles Environnement)
IT	Information Technology (voir TIC)
KSF	Key Success Factor (facteur-clé de succès)
MaaS	Mobility-as-a-Service (mobilité intégrée)
PACE	Plan Air Énergie Climat
PCR	Plan Climat Régional
PCL	Plan Climat Local
PED	Production d'énergie décentralisée
PLAGE	Plan Local d'Actions pour la Gestion Énergétique
PPP	Partenariat public-privé
PRDD	Plan Régional de Développement Durable
RBC	Région de Bruxelles-Capitale
SC	Smart City
SCL	Smart City Lab
SCO	Smart City Officer
SDG	Sustainable Development Goal (Objectif de Développement Durable)
SER	Source d'Énergie Renouvelable
TC	Transport en commun
TIC	Technologies de l'information et de la communication
UE	Union européenne
UN	United Nations

Liste des figures

Figure 1: Les objectifs du développement durable.....	3
Figure 2: Hiérarchie des piliers	6
Figure 3: La Ville, ce système.....	7
Figure 4: Caractéristiques et outils de la SC	9
Figure 5: Les facteurs de l’impact environnemental	10
Figure 6: Composantes de la Smart (Sustainable) City.....	12
Figure 7: Smart Wheel de Boyd Cohen.....	13
Figure 8: Offres de mobilité urbaine	19
Figure 9: Impacts des actions de la Smart City sur les SDGs	21
Figure 10: City Vision.....	57
Figure 11: Caractéristiques de la comptabilité énergétique (NRClick Scan).....	66

Liste des tableaux

Tableau 1: Responsabilités communales bruxelloises obligatoires (O) et facultatives (F).....	30
Tableau 2: Mention des SDGs par les communes dans leurs publications externes.....	39
Tableau 3: Mention de la SC par les autorités locales dans leurs publications externes.....	48

Lexique

Agenda 21	Lancés à la suite du Sommet de Rio, en 1992, les Agendas 21 proviennent d’une initiative des Nations Unies d’inciter les autorités locales et régionales à développer des plans d’action composés de projets territoriaux locaux dans le but de contribuer au développement durable tout au long du 21 ^e siècle.
APERe	Association pour la promotion des énergies renouvelables qui accompagne les citoyens et les collectivités dans la transition énergétique.
Brugis	Site cartographique présentant les données urbanistiques de la Région bruxelloise.
Brulocalis	ASBL créée par et pour les pouvoirs locaux de la Région de Bruxelles-Capitale (RBC). L’ASBL fait office d’intermédiaire entre la Région et les communes, coordonne les échanges entre les communes, les informe et les conseille.
Bruxelles Environnement (IBGE)	Administration de l’environnement et de l’énergie en Région de Bruxelles-Capitale.
Bruxelles Mobilité	Administration chargée de la mobilité en Région de Bruxelles-Capitale.

Centre d'Informatique pour la Région Bruxelloise (CIRB)	Organisme d'intérêt public chargé des missions de développement et d'assistance informatique, cartographique et télématique en Région de Bruxelles-Capitale.
COBRACE	Code comprenant des mesures relatives à l'efficacité énergétique, l'énergie renouvelable, au transport, à la qualité de l'air et au climat, applicables en Région de Bruxelles-Capitale.
Convention des Maires	Mouvement de villes pour la prise d'actions en matière de climat et d'énergie afin d'adopter une approche commune pour atteindre les objectifs de 2030 et la neutralité carbone en 2050.
Digital Wallonia	Stratégie digitale de la Wallonie.
Energy Cities	Association de villes et communes européennes pour la transition énergétique.
Eurocities	Important réseau d'acteurs locaux des principales villes européennes, il s'agit avant tout d'une plateforme de collaboration et d'échange autour de thématiques comme la culture, l'économie, l'environnement, la mobilité, la connaissance, les affaires sociales et la coopération.
Fluicity	Plateforme de participation citoyenne.
FutureproofedCities	Outil en ligne qui propose de développer et de cibler les actions climatiques à mettre en place, ainsi que de les monitorer et de les communiquer. Il facilite également une coordination entre les échevins de diverses compétences et un échange de bonnes pratiques entre les villes et les communes.
Green Deal	Plan de l'Union européenne, rédigé par la Commission européenne, pour rendre l'Europe climatiquement neutre d'ici 2050.
Horizon 2020	Programme de financement de l'Union européenne en faveur de la recherche et de l'innovation.
Innoviris	Institut bruxellois pour la recherche et l'innovation.
IRIS (2)	Plans de mobilité régionaux précédents (1998-2018).
Mobigis	Portail permettant de visualiser et de quantifier le passage des véhicules en RBC en temps réel.
NRClick	Programme destiné aux pouvoirs locaux pour les aider à diminuer leur consommation énergétique au travers d'une meilleure gestion.
Parking.brussels	Agence bruxelloise du stationnement
Plan Air Energie Climat (PACE)	Plan basé sur le COBRACE, adopté en 2016 par le Gouvernement bruxellois et proposant des mesures afin de réduire les émissions en RBC de 30% d'ici 2025 (par rapport à 1990).

Plan Climat Local (PCL)	Plan visant à répercuter localement les mesures du PACE, dans la continuité des Agendas 21.
Plan Énergie Climat 2030	Plan complémentaire au PACE, établissant de nouveaux objectifs et mesures pour 2030, conformément aux exigences de l'Union européenne. Il est mis en œuvre par Bruxelles Environnement.
Plan Good Move	Plan de Mobilité Régional, mis en œuvre par Bruxelles Mobilité.
Plan Local d'Actions pour la Gestion Energétique (PLAGE)	Soumis à la législation du COBRACE, le PLAGE oblige, depuis juillet 2019, les occupants et les propriétaires de grands parcs immobiliers en RBC à établir une comptabilité énergétique et à mettre en œuvre un programme d'action pour réduire la consommation énergétique des bâtiments.
Plan Régional de Développement Durable (PRDD)	Approuvé en 2018 par le Gouvernement bruxellois, ce Plan détermine la vision territoriale de Bruxelles à l'horizon 2040. Le PRDD relève de la responsabilité de perspective.brussels, administration en charge de la planification territoriale.
Sibelga	Intercommunale, gestionnaire des réseaux de distribution de gaz et d'électricité en RBC.
SolarClick	Programme destiné aux pouvoirs locaux pour l'installation de panneaux photovoltaïques.
Smart City Institute	Institut académique, basé à Liège, qui a pour objectif de promouvoir les villes durables et intelligentes en Wallonie et de répercuter la stratégie de Digital Wallonia.
Smart Cities in Flanders	Stratégie Smart City de la Flandre.
Sustainable Development Goals (SDGs)	Objectifs de développement durable, au nombre de 17, définis par l'ONU pour répondre aux enjeux du développement durable d'ici 2030. Ils constituent l'Agenda 2030.
Urbis Data	Plateforme du CIRB regroupant des données cartographiques et alphanumériques spécifiques au territoire bruxellois.
Vivacqua	Intercommunale, gestionnaire des activités liées au cycle de l'eau.

“Nothing can be changed, until it is faced”.
James Baldwin

1. Introduction

1.1. État des lieux : tendances climatiques sur les villes

La digitalisation, la mondialisation et le changement climatique sont trois tendances qui modulent notre monde actuel et nous obligent à revoir nos modes de fonctionnement et notre système d'organisation de la société, notamment en milieu urbain. Les villes accueillent environ 55% de la population mondiale. En Europe, le taux d'urbanisation atteignait 74% en 2018 (United Nations [UN], 2018) et devrait atteindre 83.7% en 2050 (European Commission [EC], 2019a). Cette densité urbaine entraîne une hausse de la consommation des ressources dans les villes. Bien que la surface urbaine ne s'étende que sur 3% du globe terrestre (United Nations Development Programme [UNDP], 2019b), les villes consomment environ 60 à 80% de l'énergie disponible mondialement. Elles sous-utilisent leurs effectifs, produits et espaces, souffrent de la pollution de l'air et du bruit et gaspillent leurs ressources en eau et en énergie. (EC, 2019a ; Nelson et Coffey, 2019). Responsables des émissions de gaz à effet de serre (GES) à concurrence de 70% (UN, 2018 ; Nelson et Coffey, 2019), les villes sont les acteurs incontournables du changement climatique. Mais, elles sont indispensables à notre développement économique, générant environ 80% du PIB (UNDP, 2019). D'une part, les villes sont de grands consommateurs et producteurs de biens et services et, d'autre part, la croissance démographique et l'urbanisation accentuent la nécessité de trouver des réponses à ces nouveaux défis ; faisant des villes les épices centres des enjeux du 21^e siècle.

Confrontées aux tensions sociales, économiques, financières, politiques et environnementales, les villes sont les incubatrices de l'innovation et de la transformation vers un développement urbain durable. « Le développement urbain durable est un prérequis pour le développement durable » (Höjer et Wangel, 2015, p. 4).

Dans l'optique de mobiliser les divers acteurs mondiaux, dont les villes, vers un développement durable (DD), l'Organisation des Nations Unies (ONU) a lancé son Agenda 2030 afin de répondre aux engagements de l'Accord de Paris pris durant la COP21. L'objectif de rester sous une hausse des températures de 1,5°C implique que les émissions doivent baisser au niveau mondial de 5t CO₂ per capita à 2,9t CO₂ per capita d'ici 2030 (C40 Cities, 2018), soit une baisse des émissions per capita de 42% car le *statu quo* indique une hausse des températures de 4,1°C (En-ROADS, 2019).

1.2. Question de recherche

Dans ce contexte aux multiples défis sociétaux, sociaux, économiques et environnementaux, nul ne peut négliger l'importance de travailler avec tous les niveaux de pouvoirs afin de construire des villes durables qui répondront aux objectifs de l'Agenda 2030. Il revient donc entre autres aux villes de mobiliser leurs ressources et leurs capacités pour transformer ces menaces en potentielles opportunités.

À ce jour, le taux de participation des villes et des localités à la réalisation de l'Agenda 2030 est de 42% dans 143 pays. Or, le succès de l'Agenda dépend grandement des efforts fournis par les villes et par les communes car elles ont les capacités d'agir autant sur le niveau environnemental, social qu'économique (Albino, Dangelico et Berardi, 2015).

Ce mémoire pose la question des leviers d'action des territoires locaux pour initier un développement durable d'ici à 2030. La question de recherche est formulée comme suit :

Dans quelle mesure le modèle de la Smart City est-il considéré par le territoire local pour réduire l'impact environnemental urbain tel que défini par les SDGs ?

1.3. Structure et méthodologie

Dans un premier temps, la partie théorique développe les concepts de développement durable (DD) et les enjeux liés au territoire urbain. Nous expliquons la décision de nous concentrer sur l'impact environnemental. Certains modèles de développement urbain tels que la ville circulaire, résiliente, compacte, durable, etc. sont étudiés afin de justifier le choix de se concentrer sur le modèle de la Smart City (SC) qui nous intéresse pour deux raisons spécifiques. La SC offre une réponse durable aux enjeux environnementaux en intégrant les aspects sociaux et économiques et il s'agit d'un modèle largement implémenté et promu en Europe qui bénéficie donc d'une connaissance territoriale et d'un soutien institutionnel. Ainsi, nous posons 4 hypothèses :

- H1 : Le modèle de la Smart City est considéré par le niveau local pour répondre aux SDGs et plus particulièrement à l'urgence climatique.
- H2 : Le modèle de la Smart City est considéré par le niveau local mais n'est pas envisagé pour répondre aux SDGs et plus particulièrement à l'urgence climatique.
- H3 : Le modèle de la Smart City n'est pas explicitement considéré par le niveau local pour répondre aux SDGs et plus particulièrement à l'urgence climatique, bien que certaines actions considérées « smart » soient implémentées.
- H4 : Le modèle de la Smart City n'est pas explicitement considéré par le niveau local qui se tourne vers d'autres actions pour répondre aux SDGs et plus particulièrement à l'urgence climatique.

Les SDGs agissent comme un guide de référence permettant de poser le cadre des recherches et les indicateurs à prendre en compte. La partie pratique est ensuite consacrée à l'application de ce modèle au territoire local de la Région de Bruxelles-Capitale où nous cherchons à répondre aux hypothèses. La méthodologie utilisée est qualitative au travers de divers entretiens menés à l'échelon communal et régional. Nous avons sélectionné quelques communes en tentant de respecter la diversité locale afin d'obtenir la vision la plus représentative possible de la Région.

PARTIE I – RECHERCHE SCIENTIFIQUE

1. Du développement durable à la durabilité urbaine

1.1. Le développement durable

Le développement durable (DD) est un processus de changement et d'évolution au cours duquel il convient de satisfaire les besoins des générations actuelles sans compromettre ceux des générations futures (World Commission on Environment and Development [WCED], 1987). L'objectif du DD est de parvenir au développement **social** et **économique** sans porter atteinte à notre **environnement** (voir Figure 1).

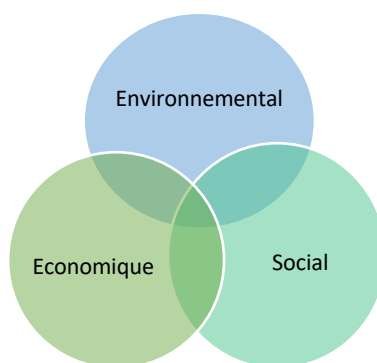


Figure 1: Les objectifs du développement durable (WCED, 1987)

1.2. Les 17 SDGs

1.2.1. L'Agenda 2030

En 2015, l'Organisation des Nations Unies (ONU) a rédigé un Agenda qui regroupe **17 objectifs** (voir Annexe 1) et **169 sous-objectifs** dans le but de répondre aux enjeux du DD d'ici 2030. Ces objectifs, connus sous leur acronyme anglais SDG (**Sustainable Development Goals**) que nous utiliserons dans ce travail, sont réunis autour de 5 piliers pour répondre aux principaux défis mondiaux: la pauvreté, les inégalités, la dégradation de l'environnement, la prospérité, la collaboration et la paix. Cet Agenda se veut vaste, universel et ambitieux pour atteindre les multiples dimensions du développement durable mais surtout pour limiter la hausse des températures à 1,5°C par rapport à l'ère industrielle (UN, 2015).

1.2.2. L'interconnexion des piliers

Les SDGs suivent une **approche transversale**. Ils requièrent des solutions intégrées, interdépendantes pour atteindre ces piliers. Ainsi, des mesures visant un pilier et ses objectifs et sous-objectifs auront des conséquences multiples sur un ou plusieurs autres objectifs et piliers (UN, 2015).

1.3. SDG 11 : l'urbain durable

Agir en faveur du DD implique d'effectuer des choix stratégiques et complexes en termes d'urbanisation pour assurer l'équilibre entre l'environnemental, le social et l'économique. C'est pourquoi le DD repose sur la **volonté politique** (WCED, 1987). L'objectif 11 (voir Annexe 2) des SDGs concerne les « Villes et Communautés durables » : cet objectif se trouve ainsi au cœur des SDGs. L'idée centrale est de (re)connecter les citoyens à l'environnement dans son ensemble afin qu'ils puissent réaliser qu'ils sont partie intégrante d'un écosystème fragile (Aromar et al., 2019). Il ne s'agit donc pas uniquement de réaliser l'objectif 11, mais d'agir sur une multitude d'objectifs interconnectés (voir Annexe 3). Nous retrouvons donc bien l'approche transversale décrite ci-dessus (cf. *supra* p. 3).

L'urbain durable repose sur deux principes : (1) une **gestion localisée** de la durabilité (territorialisation de la durabilité), et (2) une **collaboration** entre les échelons de pouvoir et les investisseurs privés.

1.4. Territorialisation de la durabilité

1.4.1. Contexte et définitions

Territorialiser la durabilité signifie que le développement durable n'acquiert de sens que s'il s'inscrit dans un « **contrat local** », basé sur ses spécificités (Ghorra-Gobin, 2008, p. 29). Pour comprendre la territorialisation de la durabilité, il faut comprendre le contexte dans lequel elle s'inscrit. La notion de territoire est encore floue dans la littérature ; bien qu'en général, le territoire est caractérisé par 3 niveaux de pouvoir : **national**, **régional** et **communal** (Pecqueur et Zuindeau, 2010). Le niveau communal, souvent associé au niveau local, désigne un espace géographique déterminé, disposant de ressources et d'acteurs et pouvant être administré par des pouvoirs locaux (Pecqueur et Zuindeau, 2010). Il s'agit d'un pouvoir subordonné centré sur les spécificités de son territoire « en tenant compte des besoins et des caractéristiques socio-économiques de la population locale » (Levarlet, Alessandrini et Celloti, 2019, p. 18). De manière générale, les appellations « **ville** » et « **commune** » sont souvent confondues. En Belgique, la qualification de ville est surtout honorifique. Sa définition n'est pas légiférée, contrairement à celle d'une commune (cf. *infra* p. 31).

1.4.2. Le niveau local et l'Agenda 2030

Le niveau local nous intéresse pour deux raisons principales. D'une part, les autorités locales sont des **entités cruciales dans la réalisation de l'Agenda 2030** et l'atteinte des objectifs de développement durable ; 65% des 169 sous-objectifs qui structurent les 17 SDGs ne pourront être réalisés sans l'intervention des niveaux de pouvoir subordonnés (EC, 2018). D'autre part, le niveau local a pour grand avantage sa **proximité avec le citoyen**, ce qui est un critère essentiel pour pouvoir implémenter des modèles au service de la durabilité urbaine et adaptés aux besoins des citoyens (EC, 2018). Les

représentants locaux ont également une meilleure **connaissance** des besoins et des caractéristiques de leur territoire et de leurs citoyens et ont une charge administrative allégée. De plus Hindlian et al. (2019) soulignent que l'échelon local peut servir de « test » pour identifier les problèmes et les erreurs commises, permettant ainsi de mieux planifier l'expansion des projets à un niveau supérieur.

Néanmoins, la question de « **par où commencer ?** » peut se poser. Les entités locales disposent de moyens, ressources, compétences, etc. plus faibles que les entités régionales, impliquant qu'elles doivent réaliser des choix quant à l'approche à adopter pour atteindre les objectifs qui sont de leur ressort (Levarlet et al., 2019). Nous détaillons ci-dessous le choix de nous pencher sur l'impact environnemental des territoires locaux.

2. L'impact environnemental urbain

2.1. L'importance de la dimension environnementale

La plus grande menace à laquelle est confrontée notre monde aujourd'hui porte le nom de « **réchauffement climatique** ». La dimension environnementale est nettement mise en avant de la scène internationale -pensons notamment au Green Deal de l'Union européenne. En 1972, un rapport non-officiel commandé par l'ONU énonce clairement que « [...] l'on ne fera de grands progrès ni dans le développement économique, ni dans l'amélioration de l'environnement, avant que chaque pays ait appris à gérer individuellement son propre système écologique¹ » (Ghorra-Gobin, 2008, p. 15). Dans sa continuité, le rapport de Brundtland (1987) a été créé afin de **reconnaître la finitude des ressources naturelles** (WCED, 1987). Par ailleurs, l'objectif premier de l'Agenda 2030 est de guider l'ensemble des acteurs mondiaux vers la durabilité environnementale pour limiter la hausse des températures au plafond de 1,5°C (Sachs, 2019 ; UN, 2015). De plus, l'impact climatique aura des conséquences en termes social et économique. En effet, la pollution urbaine pose un réel danger pour la santé, les vagues de chaleur sont fatals pour les couches de la population plus fragile (enfants, personnes âgées, etc.) entraînant une hausse des coûts de santé publique. La facture économique s'alourdit également avec les coûts de réparation des biens et infrastructures (EC, s.d. -b). En somme, le respect du système écologique est indispensable pour assurer le respect des piliers de l'Agenda 2030 et du DD.

Nous prendrons donc le postulat que le **pilier environnemental** prime sur les piliers sociaux et économiques dans l'atteinte de l'Agenda 2030, bien qu'ils soient tous les trois essentiels pour assurer un équilibre sociétal et un DD urbain. Cette réflexion a donné naissance à la pyramide ci-dessous pour illustrer l'enchevêtrement et la « hiérarchie » des piliers que nous établissons (voir Figure 2, p. 6).

¹ Dubos, R. et Ward, B. (1972). *Only One Earth: The Care and Maintenance of a Small Planet*. First Edition. p.298

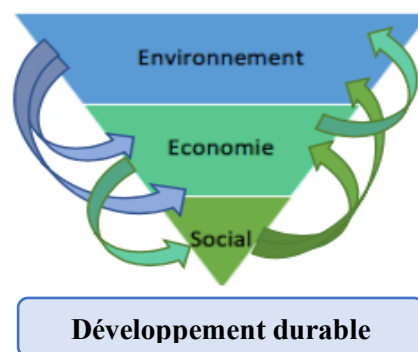


Figure 2: Hiérarchie des piliers (création de l'auteurice)

2.2. Résilience urbaine : deux approches

Le 13^e SDG (voir Annexe 4), qui soutient l'action climatique, entend guider les politiques vers la rédaction de plans climatiques, ce qui signifie « améliorer leur aptitude à s'adapter aux incidences négatives des changements climatiques, à renforcer leur résilience face à ces changements et à favoriser de faibles émissions de gaz à effet de serre (GES) [...] » (UNstat, 2019, p.16). Les villes peuvent donc se prémunir des effets du changement climatique de deux façons : soit par une **approche adaptative** qui permet de résister aux impacts du changement climatique, soit par une **approche atténuante** dont le but est de minimiser les émissions de GES. Nous nous intéresserons donc à la seconde.

2.2.1. Approche atténuante

L'approche atténuante a pour effet de réduire l'impact environnemental des villes et des communes. Elle implique donc de lutter contre la dégradation environnementale, définie comme étant une « réduction de la capacité de l'environnement à répondre aux objectifs et besoins sociaux et écologiques » (International Strategy for Disaster Reduction [ISDR], s.d.). Nous distinguons deux axes de travail qui permettent cette lutte en milieu urbain:

- le **réchauffement climatique**, dont les principales sources proviennent des émissions de gaz à effet de serre (GES) (dioxyde de carbone, méthane, etc.). Parmi ces gaz, le CO₂ -responsable à concurrence de 63% du réchauffement de la planète-, est principalement émis par les villes (70%) au travers de leurs divers secteurs polluants détaillés ci-dessous.
- la **dégradation de la biodiversité**, dans ses éléments de faune et de flore (sols, eau) (EC, s.d.-a ; UN, 2015 ; UN, 2018 ; UNDP, 2019).

Ce mémoire portera sur les mesures atténuantes liées aux **réchauffement climatique** car l'objectif est d'encourager les territoires urbains à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre, afin d'atteindre l'Accord de Paris au travers du cadre des SDGs.

2.3. Impact environnemental urbain et émissions

2.3.1. La ville, ce système

Le territoire local (commune ou ville) repose sur une dynamique de circulation des ressources, des biens, des personnes et de l'information (Ghorra-Gobin, 2008). Ainsi, les villes actuelles peuvent être représentées comme un **système** qui nécessite des **ressources** telles que de l'eau, de la nourriture, de l'énergie, des terrains, etc. et qui produit des **externalités** positives et négatives (ex : déchets, toxines, pollution, nuisances sonores) selon une **dynamique d'allocation des ressources**, basée sur des choix politiques (Egger, 2006 ; UNDP, 2019, WCED, 1987) (voir Figure 3). L'une des premières étapes pour réduire l'impact environnemental urbain au travers des émissions carbone consiste à identifier les sources de pollution urbaine, à l'origine du réchauffement climatique.

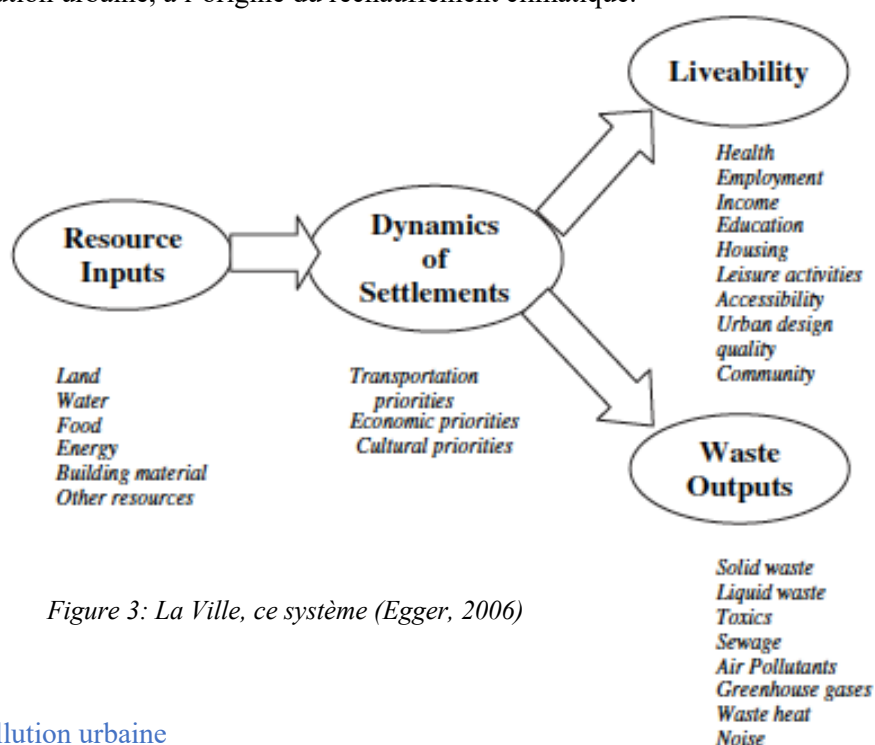


Figure 3: La Ville, ce système (Egger, 2006)

2.3.2. La pollution urbaine

Toute autorité urbaine souhaitant diminuer son impact environnemental devrait se prémunir d'un « Bilan Carbone » qui évalue l'**empreinte carbone** du territoire ; et recense, en ce sens, les principales sources d'émission de GES en équivalent carbone (CO₂) et de pollution « directes ou induites » (Desailly et al., 2009, p. 5) émises par le territoire (Insee, 2019). Parmi les trois types de pollution – chimique, physique et biologique- seule la **pollution chimique** est directement à l'origine du réchauffement climatique et de la dégradation de l'environnement. On la retrouve dans le secteur du bâtiment et celui de la mobilité sous forme de combustibles (substances naturelles), ainsi que dans les déchets sous la forme de composantes créées par l'industrie chimique (substances synthétiques). (Les Cahiers du Développement Durable [LCDD], 2020). Ainsi, nous avons identifié les 3 secteurs urbains les plus polluants , à savoir : les **bâtiments**, le **transport** et les **déchets**.

2.3.3. Secteurs urbains à l'origine des émissions carbone

Étudions à présent les composantes de chacun des secteurs polluants en gardant une vue d'ensemble. Notons que nous n'établissons pas de différence entre les émissions d'origine privée et publique car l'idée est d'obtenir une **vue d'ensemble des émissions liées au territoire**.

a) *Bâtiments et énergie*

L'apport énergétique d'un territoire urbain dépend des **bâtiments** privés et publics (ex : logement public, établissements scolaires, administration communale), de **l'éclairage public**, et de la **mobilité** (Sachs, 2019 ; Hindlian et al., 2019). Notons que nous reprenons le secteur des transports de façon séparée car il nécessite une gestion distincte de celle des bâtiments. En Europe, les bâtiments consomment 40% de l'énergie et sont responsables d'environ 36% des émissions de CO₂ (Enarsson, Granström et Taintor, 2020). Au niveau des bâtiments, nous parlons principalement des systèmes de chauffage et de refroidissement, d'isolation, de ventilation, d'éclairage, de toiture et de la gestion de l'eau (Hindlian et al., 2019). Il est à noter qu'en Europe, la majorité des bâtiments ont été construits entre 1950 et 1970. Ces bâtiments sont d'importants émetteurs de CO₂ et sont donc une priorité (Ingallina, 2019). Or, 20 à 40% de l'énergie des bâtiments peut être conservée de façon rentable et durable (Ellen MacArthur Foundation, 2019c) et de nouvelles techniques de construction engendreraient une baisse de 76% de la consommation énergétique (Enarsson, et al., 2020).

b) *Le secteur des transports*

Le **secteur des transports** est responsable du réchauffement climatique au travers de sa **consommation d'énergies fossiles** qui représente entre 20% et 50% de celles de la ville. Ce secteur est aussi à l'origine de 90% de la **pollution atmosphérique** de par le rejet de particules fines. (LCDD, 2020 ; Ellen MacArthur Foundation, 2019c). En Europe, la qualité de l'air est jugée dangereuse pour 85% de la population, selon les standards de l'Organisation Mondiale de la Santé² (UNDP, 2019 ; EC, 2019a). De plus, 50% de l'espace urbain est consacré au réseau automobile, alors que les voitures n'occupent que 10% du territoire en heure de pointe. En moyenne, le citoyen européen n'utilise sa voiture que 8% du temps, immobilisant un actif auquel il consacre 20% de son salaire annuel. (Ellen MacArthur Foundation, 2019b). Outre la **pollution sonore** qu'il génère, le système de mobilité urbain est source de **pertes économiques**, s'élevant à 2% du PIB national en Europe (EC, 2019a). Le choix des usagers entre les types de transport existant en milieu urbain (véhicule particulier, transport en commun (TC), deux-roues (motorisés), marche et autres modes de mobilité alternative) sont influencés par de nombreuses caractéristiques socio-économiques, démographiques, territoriales reprises dans l'annexe 5 (De Witte et al., 2013).

² Les standards pour une qualité de l'air saine établis par l'Organisation Mondiale de la Santé reconnaissent que les particules de 2,5 microns ou moins (PM_{2,5}) ne doivent pas dépasser une moyenne annuelle de 10 microgrammes par m³ ou une moyenne quotidienne de 25 microgrammes par m³ (UN, 2019).

c) La gestion des déchets

La croissance démographique et les **modes effrénés de consommation** actuels, majoritairement **linéaires** (Ellen MacArthur Foundation, 2019a), risquent de doubler les quantités de déchets urbains mondiaux à traiter, atteignant 4 milliard de tonnes en 2050 (UN, 2019). « La définition exclut les déchets issus de l'assainissement des eaux usées urbaines [...] » (Organisation de Coopération et de Développement Économiques [OCDE], 2019). Traditionnellement en Europe, « 75% des déchets solides municipaux sont constitués de biens de consommation jetés; dont 80% sont brûlés, mis en décharge ou jetés en raison d'une mauvaise conception et/ou du manque d'options de collecte en fin de vie » (Ellen MacArthur Foundation, 2019c, para.7). Au-delà de l'impact des déchets, leur gestion génère des pollutions physiques de type sonore et odorante et est source de **consommation d'énergie** (chaleur et électricité) par la **collecte** ou le **transport**, le procédé de **traitement** et le **recyclage** (Ademe, 2017).

3. Comprendre la Smart (Sustainable) City

3.1. Le choix de la Smart City

Confrontées à l'urgence environnementale, les villes doivent **repenser leur fonctionnement**. La ville du 21^e siècle est « centrée sur les personnes, capable d'intégrer les aspects tangibles et intangibles de la prospérité et, ce faisant, de **se débarrasser des formes et fonctionnalités inefficaces et non durables de la ville du siècle précédent** » (UN-Habitat, 2012, p. iv).

3.1.1. Les modèles de villes

Si de nombreuses recherches se sont attelées à définir et à déterminer le modèle de la ville future (voir Annexe 6), la **Smart City (SC)** présente l'avantage de regrouper les ambitions des différents modèles de villes (circulaires, durables, résilientes, compactes³) et de pleinement intégrer la **prospérité économique**, qui est un axe essentiel non négligeable pour repenser le modèle urbain (UN-Habitat, 2012). Le développement économique est intimement lié aux technologies qui optimisent l'utilisation

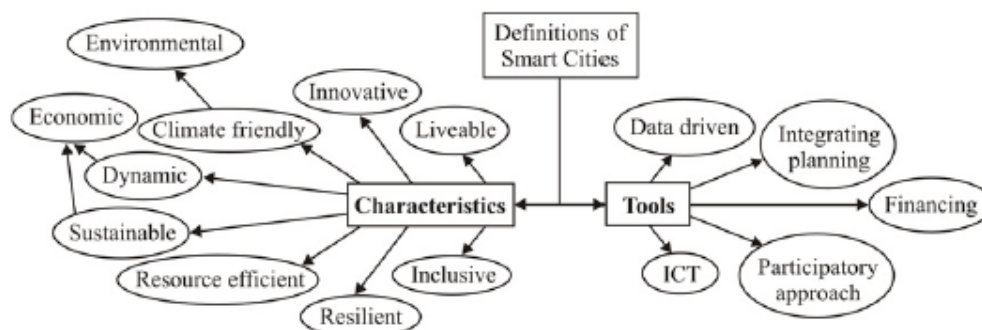


Figure 4: Caractéristiques et outils de la SC (Eremia et al., 2017)

³ La ville compacte est davantage basée sur la croissance démographique, ce qui convient mieux aux villes émergentes ou en développement.

des ressources et développement des alternatives pour assurer une **croissance durable**. La SC est caractérisée par la résilience, l'efficacité énergétique, le dynamisme, la durabilité, l'habitabilité⁴, l'inclusion, la prospérité et l'innovation (voir Figure 4, p. 9).

3.1.2. Smart City et impact environnemental

Selon Beder (1994), l'impact environnemental dépend de 3 variables : la **démographie**, les **ressources utilisées per capita** et **l'impact de ces ressources sur la planète** (voir Figure 5). La dernière variable peut être maîtrisée grâce aux **technologies**.

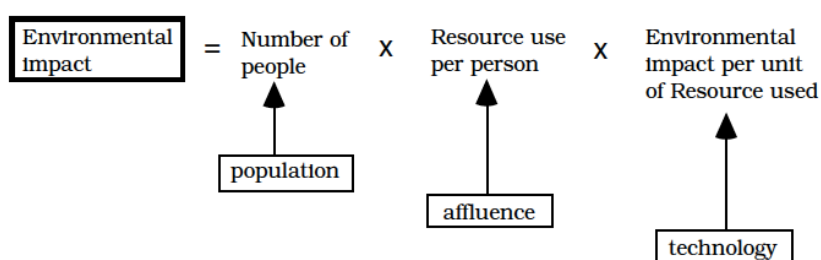


Figure 5: Les facteurs de l'impact environnemental (Beder, 1994)

L'ONU affirme qu'« il sera pratiquement impossible d'atteindre [les objectifs de développement durable] d'ici 2030 sans le développement et la mise en application appropriée de la science, des technologies et de l'innovation » (UNCTAD, 2019, p.2), pour autant que ces technologies soient **abordables, sûres, efficaces, propres, renouvelables** (UN, 2015). Une gestion et analyse efficace et instruite des **données** permet de guider la prise de décision (Enarsson et al., 2020), et d'ainsi assurer **le contrôle de la pollution et l'usage efficace des ressources** (Beder, 1994 ; EC, 2019a). De nombreuses villes européennes ont pris le pas de la Smart City (SC) dans l'espoir entre autres de réduire leurs émissions de CO₂ dont les plus avancées sont : Barcelone, Copenhague, Amsterdam, Vienne, Manchester et Helsinki (Manville et al., 2014).

3.1.2. Types de villes

Un dernier élément incitant à opter pour le modèle de la Smart City est qu'il s'applique particulièrement bien aux types de villes européennes. De fait, les modèles peuvent être implémentés sur différents types de villes (Audat, 2017). Le premier type correspond à la **ville neuve**.⁵ Le deuxième type convient aux **profils urbains en extension** (le périurbain), ainsi qu'aux espaces ruraux⁶. Le dernier

⁴ Le terme « habitabilité » renvoie à la qualité de l'air, à la réduction des émissions carbone et de la pollution (Ellen MacArthur Foundation, 2019a).

⁵ La construction de cette ville se base alors entièrement sur un modèle de développement durable. Face aux larges expansions démographiques et à leurs taux d'urbanisation élevés, les pays d'Asie tels que la Chine et la Corée du Sud exploitent leurs territoires pour construire des villes smart, éco et durables (ex : Gwaggyo, Incheon, Wanzhuang).

⁶ La ville agrandit son territoire pour pallier à la croissance démographique et à l'urbanisation. L'objectif est de créer des synergies et continuités entre ces territoires et la ville (Audat, 2017).

type de ville concerne les **villes en transformation**. Le paysage urbain est aménagé, dense et peu flexible. Ce type caractérise les **villes européennes**. L'Europe s'intéresse de très près à la SC. Notre continent visait d'atteindre 300 villes intelligentes en 2020 et est celui qui investit le plus dans la SC (EC, 2019a). Le Green Deal intègre la dimension smart dans plusieurs domaines dont l'énergie et la mobilité (EC, 2019b). Basée sur la collecte de données, la SC présente l'avantage d'être **économique en matière d'aménagement** tout en agissant sur la variable du comportement (Schmitt et al., 2020).

3.1.3. Conclusion

Étant donné que la zone géographique ciblée par ce mémoire se situe dans une région de **type 3** et que le modèle doit spécifiquement viser le **développement durable** dans sa **dimension environnementale**, sans oublier les aspects économiques et sociaux, le modèle de la Smart City (SC) semble être le modèle le plus propice pour ce mémoire.

3.2. Définition

Si au départ, la SC désignait l'implémentation des technologies de l'information et de la communication (TIC) au milieu urbain (City of Vienna, 2018), le concept a aujourd'hui évolué pour intégrer **les dimensions sociales et environnementales** ; naît alors la **Smart Sustainable City**. Par simplicité, de nombreuses références utilisent le terme **Smart City**. Nous ferons de même dans ce mémoire. La littérature sur la SC s'accorde pour dire que le terme SC fait l'objet de nombreuses **incompréhensions**. Il mérite donc que nous nous attardions sur sa définition.

a) Le concept « smart »

Le terme « smart » renvoie à l'utilisation des **TIC** et à la **maîtrise des données numériques** générées afin de **mesurer et contrôler des systèmes et infrastructures** dans le but de les rendre plus efficaces et efficaces. La technologie n'est pas une fin en soi, mais un **moyen** pour atteindre les objectifs de la SC. Au centre du concept « smart » repose **l'intelligence collective**. La Smart City instaure aussi une relation qualitative et directe entre élus et citoyens. (Sachs, 2019 ; Ghorra-Gobin, 2018 ; Al-Nasrawi, Adams et El-Zaart, 2015 ; Höjer et Wangel, 2015).

b) Le concept « sustainable »

Ensuite, le concept « sustainable » vise l'objectif à long-terme de la SC qui est d'atteindre une **qualité de vie maximale** pour une **consommation de ressources minimale** (Schmitt et al., 2020 ; Al-Nasrawi et al., 2015). Le respect des besoins des générations présentes et futures est central au concept. La SC contribue à l'émergence d'« individus capables de produire des externalités positives » car elle les conscientise et les rend « désireux d'améliorer la qualité de leur environnement » (Ghorra-Gobin, 2018, p. 4).

c) *Le concept « city »*

Enfin, la ville s'apparente à un **territoire** qui permet **l'application des mesures smart aux structures humaines et à l'environnement pour assurer un développement durable** (Al-Nasrawi et al., 2015 ; Höjer et Wangel, 2015). Le territoire urbain local est une **plateforme d'innovation collective** idéale de par sa capacité à mobiliser les ressources, les données, les opérateurs et autres parties prenantes de façon transversale (Attour et Rallet, 2014).

d) *Le concept « Smart Sustainable City »*

En conclusion, « une ville intelligente et durable est une ville innovante qui utilise les technologies de l'information et de la communication (TIC) et d'autres moyens pour améliorer la qualité de vie, l'efficacité du fonctionnement et des services urbains et la compétitivité, tout en veillant à ce qu'elle réponde aux besoins des générations actuelles et futures en ce qui concerne les aspects économiques, sociaux et environnementaux (International Telecommunication Union [ITU], 2014, p. 1) (voir Figure 6).

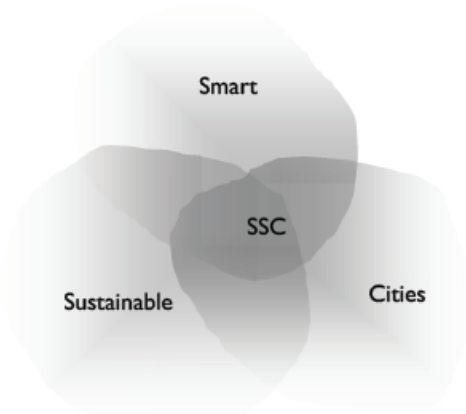


Figure 6: Composantes de la Smart (Sustainable) City (Höjer et Wangel, 2015)

3.3. Caractéristiques de la Smart City

La gestion de la SC est donc guidée par les **données** et l'utilisation des **TIC**. Les appareils informatiques produisent des données qui sont collectées grâce à des capteurs sensoriels et transformées en information par des plateformes de software pour ensuite être stockées dans le cloud afin qu'elles soient accessibles par divers utilisateurs (humains et artificiels). Ainsi naît le concept d'**Open Data**. La **prise de décision est améliorée** et plus précise car elle repose sur des données factuelles et observables en temps réel et peut se baser sur des tests effectués à petite échelle (EC, 2019). L'Open Data invite à **l'innovation**, à la **collaboration** et à la **co-création**. L'accessibilité des données à tous génère un **gain de temps** et donc **d'argent**. (Sachs, 2019 ; Eremia et al., 2017 ; Enarsson et al., 2020 ; Schmitt et al., 2020).

Pour accéder au **Big Data**, « données complexes et volumineuses » (Audat, 2017, p. 4), et atteindre ses objectifs de contrôle, de performance et d'efficacité (Schmitt et al., 2020), la Smart City utilise des outils tels que des **capteurs**, **l'intelligence artificielle**, les **technologies d'énergie renouvelable**, **l'apprentissage automatique**, etc. L'**Internet of Things (IoT)** « repose sur l'interaction entre objets connectés à l'aide de capteurs » (Audat, 2017, p. 3) et permet que la gestion des opérateurs de données et de services ne s'opère plus en silo.

3.4. Domaines de la Smart City

En suivant le modèle de la **Smart Wheel de Boyd Cohen** (Giffinger et al., 2007), les TIC peuvent être appliquées à **6 domaines** (ou dimensions) de la ville: la Mobilité, l'Environnement, la Société, la Gouvernance, la Qualité de vie, et l'Économie (voir Figure 7). Chaque domaine est subdivisé en facteurs le composant (voir Annexe 7). Certains auteurs affirment que la SC ne prend son sens que lorsque les TIC sont appliquées à l'ensemble des domaines. Cependant, pour de nombreux autres chercheurs, la complexité de la SC justifie une gestion en silo (Albino et al., 2015 ; Giffinger et al., 2007 ; ITU, 2014 ; Audat, 2017 ; Maxwell, 2018). C'est pourquoi, bien qu'il existe 6 composantes de la Smart City, la plupart des projets SC dans l'UE ne visent principalement que 2 domaines : l'environnement et la mobilité (Manville et al., 2014).



Figure 7: Smart Wheel de Boyd Cohen (Centre d'Informatique pour la Région Bruxelloise [CIRB], 2014)

3.4.1. Environnement

Le « **Smart Environment** » s'intéresse à l'amélioration de la **qualité de l'air**, l'optimisation de l'utilisation des **ressources et de l'énergie** et à la **protection de l'environnement** au travers d'un urbanisme durable. Sont concernés : les **bâtiments** et leur consommation énergétique.

3.4.2. Mobilité

La « **Smart Mobility** » est une dimension plus dynamique que la précédente de par les flux ayant lieu entre les territoires. Il s'agit de développer un **réseau de transport** accessible localement et (inter)nationalement, abordable, durable, sécurisé et connecté grâce aux TIC. La **connectivité** du transport en est un élément-clé.

3.4.3. Qualité de vie

Étant donné l'objectif premier de la Smart City qui est l'amélioration de la **qualité de vie** des citoyens, certains chercheurs (Albino et al., 2015) estiment que cette dimension devrait être traitée dans sa transversalité. La Smart City est donc **centrée sur les citoyens** et doit pouvoir évaluer le degré auquel les mesures répondent à leurs désirs et à leurs besoins (Bris, 2019).

3.4.4. Économie

La quatrième dimension de la Smart Wheel concerne l'**Économie** et la compétitivité. Cette dimension ne peut être négligée (cf. *supra* p. 9). L'attractivité économique d'un territoire dépend de sa **capacité d'innovation** et d'**adaptation** et de sa **gestion des données**.

3.4.5. Société

Ensuite, la « **Smart Society** » assure le développement d'une société éduquée et qualifiée mais surtout **participative** et inclusive notamment au travers de leviers tels que l'éducation et le soutien social. Les villes doivent assurer une **inclusion sociale et digitale**.

3.4.6. Gouvernance

Enfin, la « **Smart Governance** » alimente la participation citoyenne dans le processus de décision et encourage la transparence politique. La « Smart Governance » renforce les relations avec les **citoyens**, les **entreprises** et les autres **autorités** au travers des technologies, permettant une réelle transversalité. En particulier, cette dimension permet aux citoyens de **co-construire** le paysage urbain. On parle d'**Open Innovation** et d'**Open Data**.

3.5. La Smart City au service de l'environnement

La partie ci-dessous, reprend donc les mesures (ou actions) imitables, rentables et dont la faisabilité est indépendante de spécificités locales, faisant partie intégrante de la Smart City dans les dimensions qui nous intéressent ; à savoir la « **Smart Mobility** » et la « **Smart Environment** ». Leur sélection se base sur une étude comparative de la théorie, ainsi que sur des études de terrain de villes européennes. L'ensemble des actions étudiées dans la littérature pour ce travail se retrouve dans l'Annexe 8.

3.5.1. Les actions de la dimension « Smart Environment »

Pour que les technologies contribuent à améliorer l'efficacité énergétique, la dimension « Smart Environment » est caractérisée par le terme « **smart energy** », soit un réseau d'énergie électrique intelligent qui crée des interconnexions entre les utilisateurs et les services publics grâce à une infrastructure intelligente (Schmitt et al., 2020). La smart energy fait référence au développement de réseaux intelligents (smart grids), au déploiement d'énergies renouvelables, à la construction et à la rénovation de bâtiments intelligents (smart buildings). Les actions s'étendent également à certains services intelligents comme l'éclairage public intelligent.

a) *Smart grids*

Les **smart grids** ou réseaux intelligents permettent de mesurer en temps réel la consommation d'énergie (électricité), de l'eau et du gaz naturel grâce à des capteurs et des compteurs (« **Advanced Metering Infrastructure** ⁷ ») diffusant l'information en ligne entre les fournisseurs et les consommateurs. L'information précise et fournie en temps réel permet une **gestion « efficace, économique, durable et sûre » de l'énergie et des ressources**, diminuant ainsi les coûts des opérateurs et des consommateurs (Audat, 2017 ; Eremia et al., 2017 ; Attour et Rallet, 2014 ; UNCTAD, 2019). En effet, la réduction de la facture énergétique grâce aux smart grids est estimée entre 20 et 30% (Nguyen et al., 2017 ; Ellen MacArthur Foundation, 2019c). Les smart grids régulent l'électricité selon les besoins et assurent une autogestion (Schmitt et al., 2020 ; Attour et Rallet, 2014). En somme, le réseau intelligent coordonne les mailles du réseau -ou micro-réseaux- qui fonctionnent en production décentralisée (PED). Il optimise la consommation, la distribution et la production d'énergie, ainsi que son stockage.

⁷ Grâce à l'infrastructure de mesure avancée (AMI), la consommation d'énergie est mesurée, collectée et ensuite analysée pour être transmise aux appareils de comptage (d'électricité, gaz, eau, etc.). La communication est bidirectionnelle, c'est-à-dire que les consommateurs sont informés de l'évolution des tarifications dans le temps et de leur niveau de consommation, les responsabilisant davantage. L'AMI se compose de compteurs intelligents, d'un réseau de communication et d'un logiciel de gestion des données.

b) Smart buildings

D'une part, l'objectif des bâtiments intelligents (**smart buildings**) est d'optimiser la consommation d'énergie. Les capteurs sensoriels et les compteurs intelligents (**smart metering**) y contribuent en enregistrant et en diffusant les informations les concernant, offrant une meilleure transparence sur leur consommation énergétique et sur les coûts associés. Le bâtiment intelligent est **autonome dans la gestion de ses services** et peut également **prévenir les fuites et les incendies**. Les smart buildings touchent aussi à **l'isolation** (toiture, fenêtres à faible valeur U^8 , façade). Certaines technologies telles que la **thermographie aérienne** sont utilisées pour identifier les bâtiments mal isolés selon les déperditions de chaleur. De cette manière, les zones d'action sont priorisées et la sensibilisation est ciblée (Ingallina, 2019).

D'autre part, les smart buildings s'intéressent à la **production locale ou décentralisée (PED) d'énergie**. Le bâtiment produit lui-même son énergie (électricité et chauffage) et est ainsi (partiellement) indépendant du réseau de la ville. Pour ce faire, les bâtiments intelligents se tournent vers les **sources d'énergie renouvelable** (SER) comme les panneaux photovoltaïques. (Ellen MacArthur Foundation, 2019c ; Hindlian et al., 2019). Les SER peuvent être combinés aux **systèmes de stockage** locaux (ex : batteries) afin d'améliorer l'efficacité énergétique en récupérant le surplus énergétique (Enarsson et al., 2020 ; UNCTAD, 2019). Une telle gestion de l'énergie est assurée par un système (**Energy Management System**) qui se chargera du contrôle et de l'optimisation des performances du réseau électrique et des batteries de stockage. Ce système a été utilisé par les villes de Cologne, Barcelone et de Stockholm au cours de leur projet GrowSmarter⁹ et a contribué à une diminution de 20% la consommation totale d'électricité de bâtiments publics. Le stockage local de l'électricité est considéré pour ses avantages économiques et environnementaux. Le système peut également être complété de sources d'énergie locale telles que l'énergie thermique et les processus de valorisation énergétique (Hindlian et al., 2019 ; Enarsson et al., 2020). De fait, les bâtiments intelligents peuvent se prémunir de système innovants pour réaliser des gains d'énergie comme la **cogénération** qui permet de récupérer les pertes de chaleur et les transforme en énergie. Nous noterons également les systèmes d'échange de chaleur des eaux usées (**riothermie**).

Dans l'ensemble, les bâtiments intelligents offrent les avantages suivants : meilleur **confort** intérieur et meilleure **santé** des habitants en ajustant les systèmes de ventilation, de chauffage, etc., **gains**

⁸ La valeur U indique la capacité d'isolation de la fenêtre. Une faible valeur U est préférable car elle révèle une bonne isolation (Enarsson et al., 2020).

⁹ GrowSmarter est un projet mené durant 5 années par les villes de Stockholm, Barcelone et Cologne qui visait à démontrer à d'autres villes européennes les avantages économiques, environnementaux et sociaux des solutions Smart City dans les domaines de l'énergie, de l'infrastructure et du transport (Enarsson et al., 2020).

énergétiques, gains de temps par automatisation des processus, **réduction des coûts** et plus de **sécurité** (Batov, 2015 ; Schmitt et al., 2020 ; Enarsson et al., 2020).

c) Smart lighting

Le **smart lighting** encourage l'utilisation des technologies pour optimiser l'éclairage public grâce aux **LEDs** (Ellen MacArthur Foundation, 2019b) et/ou aux **capteurs** pour gérer les lampes automatiquement dans les rues. L'éclairage public est ajusté selon le trafic, les horaires de jour, le passage en rue, etc. Les lampadaires peuvent intégrer le Wifi, des capteurs de pollution, ainsi que des bornes de rechargement électrique. Ces installations peuvent générer un **gain énergétique** (30%), un **environnement plus sûr** – on observe une meilleure dynamique de passage dans de nouveaux lieux autrefois isolés-, sans oublier qu'elles **protègent la faune et la flore** d'un éclairage trop agressif. Les gains sur la **facture économique** dépendent des prix locaux de l'électricité. (Enarsson et al., 2020 ; Eremia et al., 2017).

d) Smart waste management

Actuellement, la collecte se base sur des itinéraires fixes inefficients, effectués indépendamment de l'état des poubelles. Il en découle une **perte de temps, d'argent et de ressources**, et une **hausse des émissions** (Cordis, 2019). La **gestion intelligente des déchets** consiste généralement à placer des **capteurs** intelligents sur les poubelles pour mesurer le taux de remplissage et indiquer le moment et l'itinéraire le plus efficient. La taille des réceptacles et la compression peut encore réduire le nombre de trajets nécessaires à la collecte (Amsterdam Smart City, 2019). Selon la Commission européenne (Cordis, 2019), un tel système augmente les capacités de collecte de 40%. Les habitants profitent d'une **baisse des nuisances sonores** et de la **congestion**, ainsi que d'un environnement plus **sain, propre et agréable** (Cordis, 2019). En amont, les **comportements des citoyens** sont améliorés lorsque les poubelles pèsent et analysent le contenu des déchets des particuliers. La ville de Stockholm a ainsi enregistré une baisse de 66% de déchets non triés (Enarsson et al., 2020).

3.5.2. Les actions de la dimension « Smart Mobility »

La **Smart Mobility** s'intéresse aux moyens de transport intégrés et aux systèmes de logistiques supportés par les TIC. Elle vise à **fluidifier le trafic** urbain en insistant sur la **multimodalité** (Manville et al., 2014 ; Giffinger et al., 2007). L'espace public permet non seulement de se déplacer mais, optimisé, il devient un formidable terrain de jeu, de divertissement et de rencontres pour les citoyens, d'où son rôle majeur dans la Smart City (Schmitt et al., 2020).

a) *Mobilité douce et partagée*

Favoriser la mobilité multimodale, propre, sécurisée et généralement non motorisée, est l'objectif premier de la mobilité intelligente. **Vélos (cargos¹⁰) électriques, voitures (électriques) partagées, trottinettes électriques**, sont autant d'alternatives à la mobilité actuelle - qui se base principalement sur l'usage privé d'un véhicule pour les particuliers – pour réduire les émissions carbone en milieu urbain. Premièrement, en ce qui concerne les **vélos**, les solutions smart impliquent en général un **partage en ligne d'itinéraires cyclables** et le **déploiement de (stations) vélos (cargos) électriques**, tout en fournissant des installations sécurisées pour prémunir leur vol et leur dégradation. (Enarsson et al., 2020 ; Garrido-Marijuan, Pargova et Wilson, 2017).

A Cologne, l'installation d'un **système résidentiel de voitures partagées** a diminué les émissions de GES de 73%. La première année, 46% des utilisateurs du service ont vendu leur voiture. Chaque voiture partagée peut remplacer 10 à 30 véhicules privés (Maxwell, 2018). Bien entendu, un tel résultat dépend de **l'emplacement** de ces plateformes de mobilité. Les autorités publiques doivent veiller à leur **visibilité** et à leur **adéquation avec les besoins des habitants** qui pourraient en bénéficier. (Enarsson et al., 2020).

b) *Mobilité intégrée (MaaS)*

Les **données** récoltées sur la mobilité multimodale permettent d'offrir aux citoyens un service en temps réel et d'améliorer les services et les moyens de transport au quotidien. Combinées dans une même plateforme, ces données peuvent donner naissance au **Mobility-as-a-Service (MaaS)** ou à la **mobilité intégrée**. La réussite d'une stratégie de mobilité alternative dépend, d'une part, de son alignement avec les besoins locaux, et d'autre part, de leur interconnexion et donc du MaaS. C'est pourquoi, « la promesse de la mobilité multimodale [ou intégrée] est de voir ces services travailler ensemble pour offrir une **solution tout-en-un** pour l'utilisateur » (Ellen McArthur Foundation, 2019c). Le MaaS centralise des offres multiples de transport (voir Figure 8, p. 19) sur une même plateforme et pour une tarification fixée. Parmi l'offre, nous retrouvons le transport public, le partage de voitures (électriques) et de vélos (électriques), les trottinettes électriques et autres acteurs de micro-mobilité. Le système peut également prévoir une tarification dynamique de parking. L'optique du MaaS est de permettre aux citoyens de profiter de cette offre vaste et diverse de services de mobilité alternative, au moyen d'une carte mobilité unique (**smart card**). (Enarsson et al., 2020 ; Hindlian et al., 2019 ; Manville et al., 2014). Un exemple de MaaS est la plateforme viennoise "Smile" qui propose l'ensemble des services suivants : information, réservation, paiement, utilisation et facturation (Smile Mobility, 2014).

¹⁰Les vélos cargos électriques sont d'autant plus pratiques pour le transport familial et de gros articles.

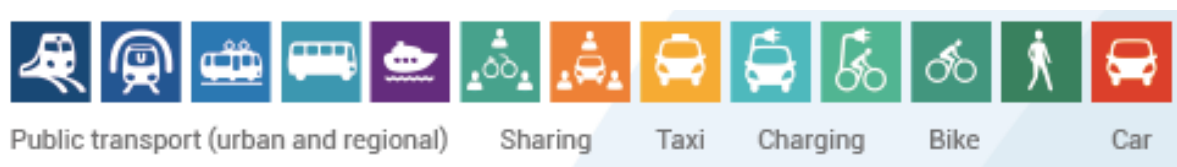


Figure 8: Offres de mobilité urbaine (Smile Mobility, 2014)

c) *Bornes de rechargement et voitures électriques*

En complément aux services de mobilité alternative, la Smart City préconise le déploiement de **véhicules électriques** qui présentent l'avantage de diminuer la pollution locale et la pollution sonore et qui contribuent à une qualité de vie supérieure (Schmitt et al., 2019). Pour ce faire, les villes doivent installer un **réseau public et extensible de bornes de rechargement**. (Hindlian et al., 2019 ; Enarsson et al., 2020 ; Garrido-Marijuan et al., 2017)

d) *Smart traffic management*

La gestion intelligente du trafic permet de fluidifier ce dernier, d'une part, grâce aux **feux intelligents** (Ellen MacArthur Foundation, 2019b) et, d'autre part, grâce au **parking intelligent** (Garrido-Marijuan et al., 2014). La **synchronisation des feux** peut inciter les entreprises à investir dans des véhicules lourds fonctionnant au biocarburant si ceux-ci sont prioritaires (après les piétons et les cyclistes) sur la voie publique. Les effets observés par les villes du projet GrowSmarter étaient limités à une économie de consommation en carburant de ces véhicules (Enarsson et al., 2020). Maxwell (2018) annonce un gain annuel de 60 heures aux conducteurs grâce à un itinéraire plus rapide et sécurisé. La gestion intelligente de parking (**smart parking management**) fluidifie aussi le trafic. Les **capteurs**, souvent intégrés au sol, peuvent être utiles pour accéder à de l'information sur la congestion du trafic ou sur la disponibilité des places de parking, créant ainsi un réseau de stationnement intelligent (Schmitt et al., 2020). Ils vérifient le temps de stationnement autorisé et alertent les autorités compétentes en cas d'excès. Le système améliore le taux de rotation du stationnement, ce qui est bénéfique pour les commerçants, et contribue à désengorger la ville.

e) *Smart delivery*

Ajoutons également que les autorités publiques ont la possibilité d'influencer des services de livraison durables, en désignant des **centres de livraison urbaine**, en facilitant le trafic et les **horaires** de livraison pour les **vélos cargos**, et en transformant certains bâtiments résidentiels en **casiers à colis**, contrôlés par application (Enarsson et al., 2020 ; Garrido-Marijuan et al., 2017). De telles mesures pourraient entraîner « un tiers de véhicules en moins en raison de l'acheminement plus efficace [...], ainsi que des coûts de livraison par colis réduits de 35% » (Ellen MacArthur Foundation, 2019b).

f) *Smart sensors*

La Smart Mobility s'intéresse aussi à **prévenir la pollution sonore et chimique (CO2)**. En effet, les technologies peuvent servir à détecter les véhicules polluants et bruyants au travers de capteurs sensoriels, installés sur la voie publique, et qui envoient des alertes. (Schmitt et al., 2020 ; Garrido-Marijuan et al., 2017). De tels capteurs présentent l'avantage supplémentaire de **détecter les accidents** de la route et d'envoyer des secours rapidement (Schmitt et al., 2020).

En somme, une **mobilité intelligente** réduit les émissions de CO2 localement et la pollution sonore, diminue le risque d'obésité de presque 10% en favorisant la marche à pied et le vélo, dynamise les quartiers, renforce leur sécurité et stimule l'économie locale.

3.5.3. Contributions à l'Agenda 2030

Même si les effets des actions SC lancées en Europe n'ont que faiblement pu être chiffrés dû à la **récente émergence du phénomène** - aucune analyse coûts/bénéfices complète n'est disponible à ce jour - (Manville et al., 2014), les impacts positifs sont néanmoins bien visibles.

a) *Impacts environnementaux*

Les gains sur l'environnement sont décrits ci-dessus (cf. *supra* pp. 15-20). Dans l'ensemble, le déploiement d'outils technologiques tels que les capteurs, les compteurs, les caméras, etc. est destiné à prendre le pouls du territoire, grâce aux données, pour **identifier les domaines d'intervention** qui permettent de diminuer l'impact environnemental urbain de façon efficiente.

b) *Impacts économiques*

Sur le plan économique, les chiffres permettent de démontrer à travers des études de projets que **la valeur nette des actions locales est positive** (Manville et al., 2014). A Barcelone, les gains économiques issus des actions smart locales liées au projet GrowSmarter¹¹ s'élevaient à environ 75 millions d'euros en 2014 (Maxwell, 2018). Cologne, qui est également membre du projet, présente des gains relativement similaires. Les villes gagnent en **compétitivité** et en **attractivité** grâce à un meilleur réseau de transport et à une hausse de la valeur immobilière et créent de nouveaux emplois dans le secteur de la construction et au travers des partenariats avec la sphère privée. (Enarsson et al., 2020 ; Batov, 2015 ; Schmitt et al., 2020). En somme, les technologies des Smart Cities accroissent l'efficacité

¹¹ Le projet comptait 10 bâtiments d'une superficie totale de 33 110 m². La demande totale en énergie a baissé de 2767 MWh grâce à la remise à neuf et les émissions de carbone ont diminué de 1610 tonnes par an (Garrido-Marijuan et al., 2017). Les détails des projets européens Smart Cities peuvent être lus dans le rapport de la Commission européenne rédigé par Garrido-Marijuan, Pargova et Wilson (2017).

des opérations urbaines, notamment dans la gestion des ressources, résultant en un gain de temps et d'argent pour les parties prenantes.

c) *Impacts sur la qualité de vie des habitants*

Outre les avantages énoncés ci-dessus (ex : santé, confort, gain de temps, dynamisme citoyen, sécurité), les économies d'argent et de temps bénéficient indirectement aux citoyens en étant investies ailleurs, pour davantage **améliorer la qualité de vie des citoyens**, qui est le premier objectif de la Smart City. « En éliminant les excès, en trouvant des moyens d'économiser de l'argent et en rationalisant les responsabilités des travailleurs, les conseils municipaux peuvent fournir des services de meilleure qualité, à moindre coût, en ciblant les besoins spécifiques de chaque groupe de population » (Maxwell, 2018, paragr. 4). La Figure 9 regroupe les objectifs et sous-objectifs (UNstat, 2019) visés par les actions SC décrites ci-dessus (cf. *supra* pp.15-20). Certains SDGs sont directement ciblés du fait du secteur qui les incombe, tandis que les autres profitent des bénéfices indirectes.

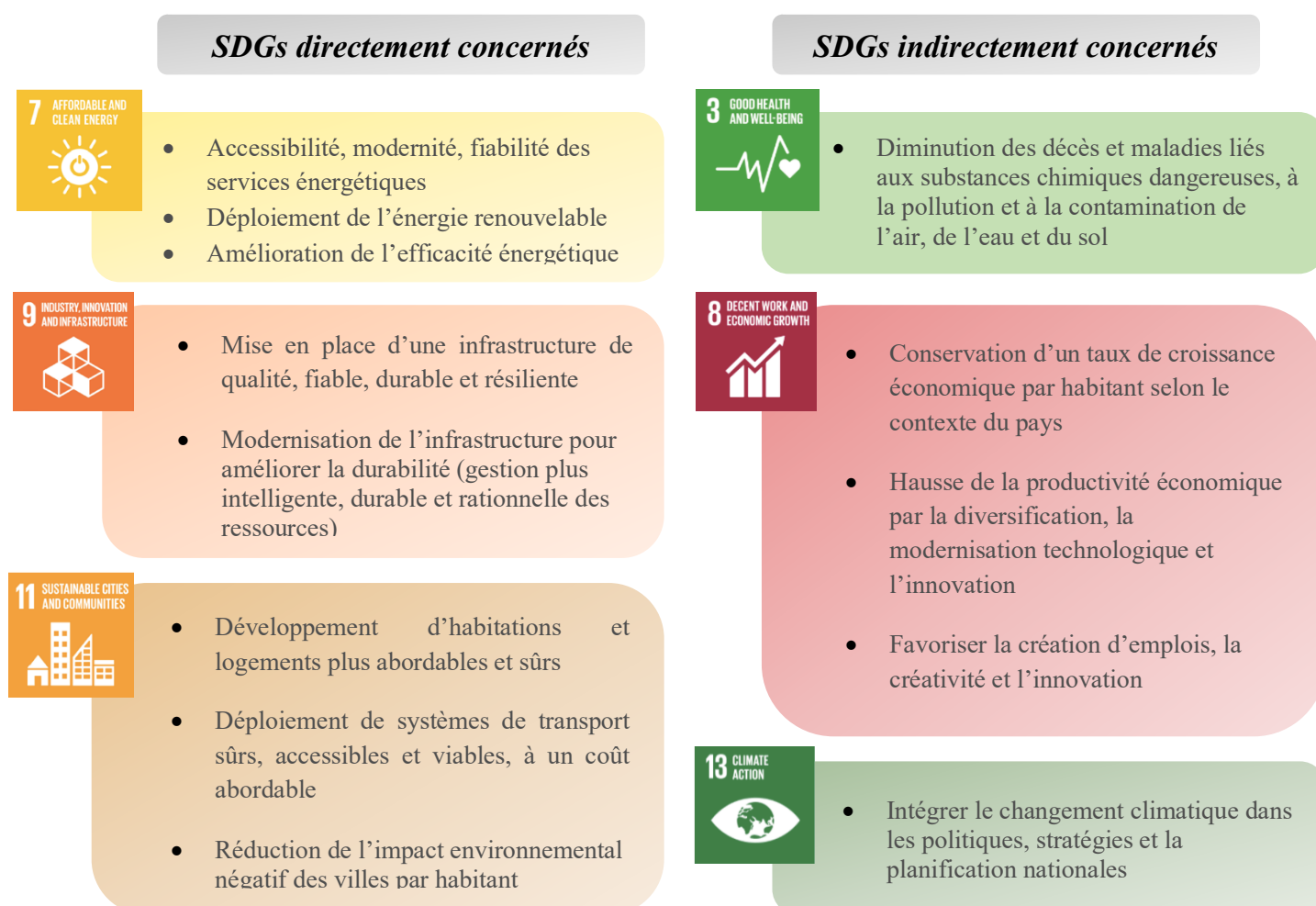


Figure 9: Impacts des actions de la Smart City sur les SDGs (création de l'auteurice sur base de UNstat, 2019)

En somme, la Smart City, notamment au travers de ses dimensions « Environnement » et « Mobilité » décrites ci-dessus, permet d'optimiser les systèmes d'énergie, de gestion des déchets, réduire les congestions automobiles et de renforcer la participation citoyenne, leur qualité de vie, tout en rendant le territoire plus attractif. Ainsi, **la Smart City se met au service de l'environnement, des citoyens et de l'économie, profitant aux 3 piliers du développement durable.**

3.6. Limites du modèle Smart

Si la Smart City telle que présentée ci-dessus apporte une multitude de solutions réalisables pour guider et permettre aux territoires urbains de prendre le tournant écologique, pourquoi n'est-elle pas une réalité partout dans le monde ? **Quels sont les freins qui entravent son expansion et les critiques qui lui sont adressées ?** Nous relevons ici les limites majeures.

3.6.1. Les questions de vie privée

La première limite de la SC concerne les questions de la **protection de la vie privée**. Basée sur la collecte et l'exploitation de données, la SC permet aux gestionnaires de récolter de nombreuses informations privées (au travers de la géolocalisation entre autres). Ces données peuvent être vendues à des tiers. Bien qu'elles soient rendues anonymes au préalable, de nombreux experts, déplorent la fiabilité de ces techniques, affirmant que l'identité individuelle est facilement retrouvée (Philippot et Azzi, 2018). Stockholm a dû renoncer à identifier les citoyens lorsqu'ils déposaient leurs poubelles (Enarsson et al., 2020).

Ces questions de vie privée entraînent non seulement une réticence face à la SC de la part des citoyens mais elles posent également problème au niveau de son développement et des possibilités d'innovation. Les **lois GDPR** visant à respecter le droit à la vie privée de chacun, **entravent la croissance d'une SC dans son ensemble**. Néanmoins, ces lois renforcent la **confiance** des citoyens dans leur administration, contrainte à la transparence et à la bonne gestion de ses données. La SC présenterait un danger pour la démocratie si cette confiance n'était pas acquise. (Andrews, 2018).

3.6.2. Les questions de contrôle

Les craintes concernent aussi l'entrave aux libertés individuelles. Les systèmes technologiques amènent un **contrôle** et une **surveillance** accrue sur notre environnement et nous-mêmes. La question des limites de ce contrôle n'offre pas de réponse déterminée, ce qui amène à percevoir la ville comme un « **Big Brother** » menaçant nos libertés et exerçant un pouvoir disciplinaire omniprésent (Philippot et Azzi, 2018 ; Lebrument et de la Robertie, 2019). Ce besoin de contrôler et de mesurer tout objet, ainsi que notre environnement risque d'amener les autorités à réduire l'homme à l'état de ressource, à son tour mesurable et contrôlable. Les comportements humains deviennent normalisés car ils sont imposés

par une surveillance pluraliste qui vérifie leur conformité aux standards préétablis. (Lebrument et de la Robertie, 2019).

3.6.3. Les questions de l'exclusion sociale

L'innovation, et plus particulièrement celle qui requiert l'utilisation des technologies, nécessite le développement de **nouvelles compétences**. Les opérateurs (décideurs politiques, administratifs, gestionnaires des opérations) doivent comprendre les données qui leur sont fournies et doivent être éduqués à cette nouvelle technologie. La sophistication des outils technologiques développés ci-dessus les rend d'autant plus complexes à gérer (Enarsson, et al., 2020 ; Lebrument et de la Robertie, 2019). Par ailleurs, la population doit également être en mesure de **comprendre**, d'**accéder** et d'**utiliser** les nouvelles technologies. **L'exclusion numérique** est un phénomène malheureusement encore fort présent. Pour aller plus loin, peut se poser la critique que la SC, en se concentrant sur les « hubs » urbains, ignore les parties et les populations plus démunies (Ghorra-Gobin, 2018).

3.6.4. Les questions de durabilité

Certains blâment le modèle de la Smart City pour **l'infrastructure technologique** qu'elle nécessite -comme les **serveurs-**, et qui pourrait détruire notre écosystème en exploitant davantage de ressources. En 2030, 13% de l'électricité mondiale pourrait provenir des data centers (Diguët et Lopez, 2019). Le modèle ne ferait qu'**exporter l'impact environnemental** urbain ailleurs sur le globe (Höjer et Wangel, 2015) et ne présenterait, à terme, pas les résultats escomptés. Selon l'Ademe (Diguët et Lopez, 2019, pp. 4-5), « **aucune étude ne prouve en effet que le bilan global se fait à la faveur du numérique** ». Les data centers présentent aussi les difficultés suivantes : récupération thermique complexe et coûteuse, vulnérabilité aux effets du changement climatique. Certes, des voitures électriques n'émettent aucune pollution locale mais la fabrication des batteries est énergivore et consomme des ressources rares. Leur longévité pose également question. (Enarsson et al., 2020). Dans le même esprit, la gestion intelligente des feux fluidifie le trafic et donc facilite le voyage, encourageant l'utilisation de véhicules au détriment des services multimodaux.

Plus largement, selon le géographe Emmanuel Eveno, la Smart City suscite de nombreuses controverses entre autres car **elle n'a pas fait l'objet de rapports officiels** tels que celui du Club de Rome en 1972 qui statuait sur la « ville durable ». Or, ces rapports présentent l'avantage de créer un lien ou du moins une entente entre la sphère des chercheurs et celle des décideurs politiques (Ghorra-Gobin, 2018).

3.7. Key Success Factors

Les freins à la SC sont aussi étroitement liés aux **facteurs clés de succès** (KSF) nécessaires pour déployer une SC. Pour une approche plus complète, les KSF relevés combinent les facteurs propres au développement d'une stratégie visant la réduction des émissions carbone et d'un territoire intelligent.

3.7.1. Facteurs sociaux et psychologiques

a) *Sensibilisation locale*

Le programme politique doit prévoir de **sensibiliser la population** pour l'inclure dans le processus de digitalisation et de durabilité. Dans la ville de Poznan, en Pologne, les actions implémentées par les autorités locales ont été confrontées au manque de sensibilisation de la population aux thèmes environnementaux et sociaux du fait de la situation économique précaire et sont donc restées sans réponse (Levarlet et al., 2019). A Utrecht, la stratégie de durabilité porte avant tout sur la sensibilisation des citoyens envers les SDGs, tout comme dans les communes de Flandre (Levarlet et al., 2019). Une communication claire et transparente envers les citoyens est donc indispensable pour **véhiculer les bienfaits** des mesures prises – meilleure qualité de vie, diminution des nuisances environnementales et renforcement économique entre autres- et obtenir le soutien de la société civile. Le secteur principalement visé par un tel besoin de communication est celui de la **mobilité** car les mesures prises dans ce secteur ont un impact direct sur les habitudes des citoyens. De plus, un manque d'information risque d'entraîner des **oppositions**, voire manifestations, dans le champ des citoyens s'opposant aux lourds investissements de la Smart City et aux limites qu'elle entraîne (Ghorra-Gobin, 2018). Pour éviter une telle situation, les **TIC** sont un canal de communication et de sensibilisation non négligeable (Maxwell, 2018). D'autre part, les autorités locales disposent **d'instruments fiscaux** destinés aux citoyens.

b) *Volonté politique*

Étant donné le caractère non contraignant de l'Agenda 2030, les efforts pour le mettre en œuvre et le respecter restent volontaires. Par conséquent, placer la durabilité et plus particulièrement le climat au premier plan des priorités locales repose sur la **volonté politique**, jusqu'au plus bas échelon de pouvoir. Cela nécessite de revoir les priorités, l'allocation des fonds, le budget, d'évaluer les modes de financement, etc. Souvent, les partis politiques ignorent les gains qu'ils pourront ressortir de telles actions et souhaitent satisfaire leurs électeurs sur le court terme. Il est primordial selon eux de pouvoir démontrer le résultat de leurs actions au terme de la mandature afin d'assurer une réélection. Cette attitude porte le nom de « **Path dependency** » et insinue que les groupes politiques et les institutions suivent le modèle du système par peur du changement. De plus, assurer la **continuité politique et institutionnelle** peut s'avérer difficile étant donné l'étalement de l'Agenda sur plusieurs mandatures. (Levarlet et al., 2019 ; Nguyen et al., 2017 ; Manville et al., 2014).

3.7.2. Facteurs organisationnels

a) *Collaboration et approche participative avec les parties prenantes*

« La conception et la mise en œuvre de l'innovation impliquent un **grand nombre d'acteurs** hétérogènes [...] : collectivités locales, utilisateurs et communautés d'utilisateurs, opérateurs de réseau, détenteurs de données, gestionnaires d'équipements urbains, entreprises diverses, organismes techniques (standardisation)... » (Attour et Rallet, 2014, p. 10). Le succès d'une SC repose sur la **collaboration entre toutes ces parties prenantes**. Il s'agit d'ailleurs du 17^e objectif de l'Agenda « Partenariats ». (EC, 2018 ; Ghorra-Gobin, 2018 ; Attour et Rallet, 2014). Or, la multiplicité des acteurs, ainsi que le vaste écosystème duquel ils dépendent, complexifient cette coordination.

Premièrement, les partenariats avec le **secteur tertiaire** et les **entreprises** sont indispensables pour porter les projets SC. Seulement, le **partage de données** peut constituer un problème. Des bases contractuelles sont nécessaires pour définir l'usage des données et leurs conditions de partage avec ces derniers, car les entreprises peuvent être réticentes au partage gratuit de données par peur de perdre en compétitivité (Enarsson, et al., 2020 ; Attour et Rallet, 2014). De plus, il faut parvenir à coordonner les divers acteurs présents sur un même secteur, comme c'est le cas de la mobilité par exemple (Attour et Rallet, 2014 ; Manville et al., 2014).

Afin d'assurer le respect de l'Agenda 2030 au niveau local, la **participation des habitants** est une condition jugée indispensable de la ville durable. Ci-dessus (cf. *supra* p. 24), nous mentionnons la nécessité de les informer correctement. Ce point-ci insiste sur leur implication dans la prise de décision locale. Le déploiement d'une SC requiert une **approche top-down** (les dirigeants décident et imposent) et également **bottom-up** (la société civile est concertée et propose) (Nguyen et al., 2017). On parle de « **développement urbain intégré** » (Ghorra-Gobin, 2008, p. 25), soulignant l'adaptation des stratégies au territoire local, d'où la nécessité de comprendre les besoins de ce territoire auprès de sa population. Rappelons que le succès d'actions SC repose sur leur résonance auprès de ses utilisateurs. Ceci implique que les citoyens doivent être consultés et informés tout au long du projet. En somme, les technologies doivent s'ajuster aux besoins locaux pour éviter le risque de « gadgétisation » (Bris, 2019 ; Nguyen et al., 2017). Enarsson et al. (2020) conseillent de tester des **projets-pilotes** auprès de citoyens ouverts d'esprit et technophiles afin qu'ils en deviennent les **porte-paroles**. Dans cette optique de collaboration, la société civile peut être informée, consultée ou il peut y avoir conciliation, partenariats, délégation de pouvoir et même un contrôle citoyen (voir Annexe 9).

Cette coopération doit également s'effectuer de façon verticale avec chaque **niveau de pouvoir**. On parlera d'harmonisation des mesures, des cibles et des indicateurs de performance tant avec le niveau régional et communautaire, que fédéral et européen (Levarlet et al., 2019 ; EC, 2018). Manville et al.

(2014) précisent que les mesures smart prises à l'échelon local ne sont pas viables sans le soutien des niveaux de pouvoir supérieurs.

L'approche participative peut s'étendre au niveau interterritorial, indiquant que « la durabilité d'un territoire ne peut être obtenue au détriment de la durabilité des autres territoires plus ou moins proches ou plus ou moins lointains » (Ghorra-Gobin, 2008, p. 29) au risque d'entraîner une rivalité et des disparités interterritoriales. Aussi, la **collaboration interterritoriale** est-elle essentielle pour harmoniser les mesures et améliorer leur efficacité, ainsi que pour en diminuer les coûts. Comme l'affirment Enarsson et al. (2020), les infrastructures énergétiques, de transport et communication vieillissent. La gestion de ces installations et de leurs budgets s'effectue trop souvent en silo. Or, le « potentiel des villes à travers de nouvelles approches conjointes et l'exploitation des technologies modernes est considérable » (p. 7). Les villes ont tout à gagner à s'inspirer des réussites qui incombent à d'autres territoires.

b) Formation et renforcement des capacités

Les acteurs publiques (administrations, figures politiques) doivent être habilités, conscients des enjeux et des objectifs à atteindre, ainsi que **compétents** en matière de gestion des TIC et de leur infrastructure, pour « évaluer les enjeux politiques des choix technologiques » (Lebrument et de la Robertie, 2019, p. 4). Dans la Smart City, les **données** sont des indicateurs de mesure et de performance des outils et des actions implémentées. Leur précision n'est pas une garantie et leur gestion requiert donc des compétences spécifiques et techniques d'analyse critique. Il faut pouvoir comprendre l'utilité et la distorsion ou l'incohérence des données étudiées. (UNCTAD, 2019). La **sécurité** autour de la collecte et du traitement des données doit aussi être assurée pour éviter des pertes (sociales ou économiques) (Eremia et al., 2017). La **formation** des politiciens et surtout des équipes administratives locales, ainsi que le **renforcement des capacités** est essentiel, non seulement pour assurer une participation (pro) active des parties prenantes et une bonne compréhension et gestion des données, mais également pour savoir où les collecter, par quels moyens et pouvoir évaluer les offres multiples (Levarlet et al, 2019 ; Stratigea, 2012 ; Enarsson et al., 2020 ; Höjer et Wangel, 2015). Le manque de formation est en partie responsable de la lenteur administrative et d'une collaboration fragmentée ou faible (Schmitt et al., 2020). De plus, cela peut mener à de mauvaises décisions d'investissement et paralyser la prise de décision (Höjer et Wangel, 2015).

3.7.3. Les facteurs financiers

Selon Stratigea (2012, p. 378), le développement d'une SC dépend de l'intégration de trois dimensions de l'espace urbain : physique, institutionnelle et digitale. La **dimension physique** intègre « les capacités humaines et les activités à forte intensité de connaissances »; la **couche institutionnelle** « implique des institutions et des mécanismes de diffusion de l'information, de transfert de technologie et une harmonisation des standards entre les institutions et fournisseurs » ; et la **dimension digitale** fait

référence à « l'infrastructure numérique, aux outils et applications TIC ». Chacun de ces piliers implique des coûts à évaluer. Seulement, pour obtenir un aperçu du rendement sur investissement, les bénéfices socioéconomiques et environnementaux doivent occuper une place dans la balance. Obtenir des données quantitatives sur les bénéfices n'est pas toujours possible du fait de leur caractère parfois intangible (ex : qualité de vie), rendant l'investissement initial d'autant plus difficile à motiver.

Par ailleurs, les départements évoluent en fonction d'un budget fixe et annuel qui pose souvent un frein au déploiement de nouvelles actions (Enarsson et al., 2020). Les pouvoirs publics doivent évaluer les sources de financement possibles. Il s'agit souvent d'atteindre un équilibre entre financement public au travers de **subsidés** (européens, fédéraux, régionaux), financement propre sur base des **fonds propres**, et financement mixte par **partenariats public-privé** (PPP) (Hindlian et al., 2019). Face au financement se pose également la barrière du **temps**. Des projets SC nécessitent un investissement étalé sur une courte période, tandis que les gains ne pourront être observés que sur le long-terme (Manville et al., 2014).

3.7.4. Les facteurs stratégiques

Enfin, la Smart City et ses mesures s'axent autour d'une **vision stratégique durable et long-terme**. Prenant son sens dans sa résonance auprès du public cible, il convient de **vérifier**, dans un premier temps, si les solutions proposées ont effectivement répondu aux besoins des citoyens et ont amélioré leur qualité de vie. Cependant, les composantes de la qualité de vie étant propres au territoire, il revient aux gouvernements locaux de décider ce que sous-entend ce terme. Dans un second temps, les actions suggérées ci-dessus (cf. *supra* pp. 15-20) tendent à diminuer les émissions CO2 du territoire. Afin d'évaluer l'impact des mesures, les chercheurs préconisent de **tester les solutions** à petite échelle, sur un quartier ou dans une rue¹² par exemple, avant d'étendre les actions à plus large échelle (Manville et al., 2014). Une telle évaluation permet de réorienter la stratégie et **d'allouer efficacement les ressources** si besoin (EC, 2018). « Sans cela, les «villes intelligentes et durables» risquent de devenir un simple label sans contenu validé » (Höjer et Wangen, 2015, p. 12). Or, évaluer la performance de projets politiques est un défi observé par de nombreux territoires (Levarlet et al., 2019), notamment dû aux conséquences transversales et indirectes de certaines mesures, ainsi qu'à leur caractère parfois intangible.

¹² A titre d'exemple, Amsterdam a vérifié la durabilité et faisabilité de certaines actions smart telles que l'éclairage public intelligent (9% de gains énergétiques), les bornes de chargement pour véhicules électriques, compteurs intelligents (-10%) et gestion intelligente des déchets (-80%) sur une rue unique « Utrechtsestraat ». La ville entend collaborer avec les commerçants et réduire leurs émissions grâce à un éclairage économe (25% de gains), le passage à l'énergie verte à 100%, et des affichages de consommation interne. Ce projet, lancé en 2009, sert les objectifs de durabilité d'ici à 2040 de la ville. Cette « Climate Street » présente un potentiel de réduction des émissions de CO2 de 3.400 tonnes à 1.276 tonnes. (Amsterdam Smart City, 2019).

PARTIE II – METHODOLOGIE APPLIQUEE

1. Contextualisation

1.1. Choix du territoire bruxellois

Cette deuxième partie porte sur la méthodologie appliquée pour l'analyse pratique d'un territoire local spécifique. Avant de la détailler davantage, penchons-nous sur le choix du territoire de Bruxelles qui nous intéresse pour plusieurs raisons.

Premièrement, en tant que capitale de la Belgique et représentant 10% de la population belge, Bruxelles est un **acteur incontournable** pour que la Belgique puisse respecter les engagements de l'Accord de Paris -soit une diminution de 35% des émissions de gaz à effet de serre pour 2030-, et limiter la hausse des températures à 1,5°C.

Deuxièmement, Bruxelles nous intéresse pour sa **complexité institutionnelle**. En effet, Bruxelles est non seulement une ville mais avant tout, il s'agit surtout d'une Région, la Région de Bruxelles-Capitale (RBC). Sa gestion a lieu sur **deux niveaux** : le niveau régional et le niveau communal. Ce dernier niveau est particulièrement intéressant pour notre étude car le Parlement européen, rappelle que la SC se déploie « sur la base d'une initiative municipale » (Ghorra-Gobin, 2018, p. 8). Rappelons aussi les diverses raisons de nous intéresser au niveau le plus local possible (cf. *supra* pp. 4-5) : acteurs incontournables pour atteindre la majorité des SDGs, proximité et connaissance des citoyens et du territoire.

Étant donné l'interdépendance des deux niveaux de pouvoir, il s'agira, dans un premier temps, d'identifier les **responsabilités régionales et communales** dans les compétences qui nous intéressent à savoir : **l'environnement/climat**, la **SC**, la **mobilité**, **l'énergie**. Une fois le contexte défini, les chapitres suivants détailleront la méthodologie utilisée pour récolter les données qui nous permettront d'évaluer dans quelle mesure le territoire de Bruxelles considère-t-il le modèle de la Smart City pour diminuer l'impact environnemental urbain.

1.2. Le niveau régional

1.2.1. Responsabilités régionales

« Le rôle des gouvernements régionaux concerne généralement la **planification**, le **financement** et **l'évaluation** / le **contrôle** des politiques à une plus grande échelle territoriale » (Levarlet et al., 2019, p.18). En Belgique, les Régions jouissent d'une **autonomie**. Dans sa liste de compétences qui lui sont

propres¹³, la RBC est pleinement responsable des politiques liées à l'énergie, à l'environnement et au transport. De plus, la Région **supervise** les actions communales en exerçant sa tutelle.

1.2.2. Acteurs régionaux

Bruxelles recèle d'organismes qui insufflent les politiques régionales à mettre en œuvre localement. Attardons-nous sur ceux qui touchent à notre sujet, à savoir à l'environnement : **Bruxelles Environnement** (Institut bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE)), **Bruxelles-Propreté** (Agence Régionale pour la Propreté (ARP)) ; à la mobilité : la **STIB** (Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles), **parking.brussels** (Agence régionale bruxelloise du stationnement) ; ou encore au numérique : le **CIRB** (Centre d'informatique pour la Région Bruxelloise). Ces organismes font partie des administrations des divers services publics de la RBC¹⁴. Parmi celles-ci, retenons **Bruxelles Mobilité**, responsable des stratégies de mobilité à Bruxelles. (Région de Bruxelles-Capitale [RBC], 2020).

1.3. Le niveau communal

Le champ d'action du niveau local s'étend sur deux niveaux : (1) appliquer les décisions prises aux niveaux supérieurs et (2) agir en tant que « **pouvoir local autonome** » soumis à l'autorité de tutelle des Régions. Leurs responsabilités peuvent s'étendre à toute matière non réglée par un autre niveau de pouvoir (RBC, 2016). Cette souplesse offre l'opportunité à chaque commune de déterminer ce qui relève de son champ d'action. En nous penchant sur la Nouvelle Loi Communale (NLC) de 1988 qui détaille les attributions officielles des communes, ainsi qu'en comparant les attributions de ces dernières sur leurs sites internet et en croisant ces informations avec les attributions locales telles que définies par l'OCDE (2016), nous avons réalisé une liste -non exhaustive du au caractère facultatif et appréciable par les communes de certaines compétences- des responsabilités communales (obligatoires (O)/facultatives (F)), ayant attrait à l'environnement, à la mobilité, à l'énergie, et aux technologies (voir Tableau 1 p. 30). La liste plus complète des responsabilités se trouve dans l'Annexe 10.

¹³ Aménagement du territoire, logement, environnement et politique de l'eau, conservation de la nature, économie et politique de l'emploi, transport et travaux publics, politique énergétique, relations extérieures, recherche scientifique et pouvoirs locaux (Loi spéciale de réformes institutionnelles, 1980).

¹⁴ La RBC est composée de 9 administrations : Bruxelles Économie et Emploi, Bruxelles Finances et Budget, Bruxelles « ICT&Easy », Bruxelles International, Bruxelles Logement, Bruxelles Mobilité, Bruxelles Pouvoirs Locaux, Bruxelles RH – Facilities, Bruxelles Synergie.

Piliers	O/F	Responsabilités	SDGs
Économie	F	Production de technologies et de services bénéficiant à la localité et au personnel communal (ex : mobilité interne)	SDG 9
Économie, Planète	O	Gestion de la transition énergétique	SDG 7, 9, 11, 12, 13
Économie, Planète	O	Gestion et direction des travaux publics : entretien des voiries communales, alignement des voiries aux plans des autorités supérieures, délivrance des certificats d'urbanisme et permis de bâtir et lotir	SDG 11, 13
Économie Planète	O	Gestion des déchets communaux : ramassage des déchets des poubelles publiques, gestion des parcs à conteneurs communaux	SDG 11, 12, 13
Économie Planète	O	Entretien et administration des établissements communaux: crèches, écoles, académies, centres, bâtiments administratifs et autres	SDG 7, 9, 11, 12, 13
Social Économie Planète	O	Accessibilité à des systèmes de transport sûrs et économes en énergie; aménagement de la circulation ; élargissement des transports en commun et des sentiers pédestres et cyclables	SDG 3, 7, 9, 11, 12, 13
Partenariats	O	Exécution des lois, décrets, ordonnances, règlements et arrêtés des pouvoirs qui lui sont supérieurs	SDG 17
Partenariats	F	Entretien de bonnes relations avec les localités voisines et niveaux politiques supérieurs, citoyens	SDG 11, 17

Tableau 1: Responsabilités communales bruxelloises obligatoires (O) et facultatives (F) (création de l'auteurice sur base de OCDE, 2016 ; NLC, 1988 et de la comparaison des répartitions de compétences des communes)

Rappelons que la question de recherche cible les émissions de gaz à effet de serre de l'ensemble du territoire communal dans les secteurs de l'énergie et de la mobilité, en ce compris les émissions des habitants. Par conséquent, l'analyse pratique évaluera d'une part les leviers d'action communaux qui ont attrait à la réduction de l'empreinte carbone en tant qu'administration. Nous appellerons les émissions liées à l'administration, les **émissions directes**. Du tableau ci-dessus, nous constatons que les communes peuvent agir directement sur la consommation énergétique de leur patrimoine public et sur la mobilité interne de l'administration. D'autre part, l'analyse portera également sur les leviers communaux qui permettent d'agir sur les comportements des citoyens. Ces émissions seront placées dans la catégorie d'**émissions indirectes** et relèvent de la mobilité individuelle sur le territoire - notamment au travers de l'aménagement des voiries ou encore du déploiement des modes de transport alternatifs-, de la consommation énergétique des propriétés non communales et de la gestion des services liés à l'énergie et à la mobilité telles que l'éclairage public, les poubelles communales, les bornes de rechargement par exemple.

2. Méthodologie de recherche

2.1. Question de recherche, hypothèses et objectifs

2.1.1. Question de recherche

La recherche documentaire et scientifique, ainsi que la contextualisation de la problématique, nous amènent à poser la question de recherche suivante :

Dans quelle mesure le modèle de la Smart City est-il considéré par le territoire local pour réduire l'impact environnemental urbain, tel que défini par les SDGs ?

Au travers de la lecture de la littérature scientifique, nous comprenons que le **territoire local** fait tantôt référence à la ville et tantôt à la commune, deux termes souvent confondus (cf. *supra* p. 4). Il s'agit du niveau qui précède le niveau régional, lui-même suivi du niveau national. Au niveau du **territoire bruxellois**, le territoire local désigne les **communes** qui le composent. Dès lors, il sera logique de nous intéresser à ces dernières. Seulement, l'interdépendance entre la RBC et les communes nous amène à observer les deux niveaux tout au long de notre analyse.

2.1.2. Hypothèses

Nous cherchons donc à savoir si le niveau communal s'intéresse à la SC afin de répondre aux enjeux climatiques et dans une certaine mesure aux objectifs de développement durable (SDGs), et nous identifierons les alternatives envisagées dans le cas contraire. Nous émettons ainsi **4 hypothèses** de base :

- H1 : Le modèle de la Smart City est considéré par le niveau local pour répondre aux SDGs et plus particulièrement à l'urgence climatique.
- H2 : Le modèle de la Smart City est considéré par le niveau local mais n'est pas envisagé pour répondre aux SDGs et plus particulièrement à l'urgence climatique.
- H3 : Le modèle de la Smart City n'est pas explicitement considéré par le niveau local pour répondre aux SDGs et plus particulièrement à l'urgence climatique, bien que certaines actions considérées « smart » soient implémentées.
- H4 : Le modèle de la Smart City n'est pas explicitement considéré par le niveau local qui se tourne vers d'autres actions pour répondre aux SDGs et plus particulièrement à l'urgence climatique.

2.1.3. Objectifs de l'analyse qualitative

La question de recherche s'intéresse donc aux **choix politiques** effectués pour répondre à l'urgence climatique et donc aux objectifs de DD. La **méthode qualitative** convient le mieux car elle étudie les **facteurs subjectifs** desquels découlent les décisions politiques (Aubin-Auger, 2008). L'approche

s'articule autour d'une **démarche contextualiste**¹⁵ (Husser, 2005). Selon la démarche, il convient d'étudier deux niveaux interdépendants : le **niveau vertical** relatif à l'administration, son fonctionnement et les interactions entre les acteurs, et le **niveau horizontal** qui établit une relation entre les réalisations passées et futures, selon les contraintes rencontrées. Nous les confronterons à celles identifiées dans la littérature (cf. *supra* pp. 24-27).

Ainsi, nous réaliserons un état des lieux afin de comprendre où en sont les communes dans leurs démarches envers le DD et plus précisément envers la diminution de leurs émissions territoriales, quelles sont les influences régionales, quelles sont les parties prenantes, les limites et les barrières identifiées. De même, nous chercherons à recueillir leur degré de connaissance et d'intérêt pour la SC, ainsi que les associations effectuées avec le climat et l'environnement. Enfin, la partie qualitative cherchera à comprendre la vision et les objectifs stratégiques liés aux politiques locales en matière d'énergie et de mobilité, ainsi que leurs liens avec la SC, le climat et les barrières rencontrées.

En conclusion, nous interrogerons les échevins et les organismes régionaux sur **4 thématiques** spécifiques à notre problématique :

- le contexte des **politiques climatiques**,
- le contexte des **politiques de la Smart City**,
- les politiques dans le secteur de **la mobilité**,
- les politiques dans le secteur de **l'énergie**.

A l'issue de l'analyse des deux premières thématiques, nous serons en mesure d'écarter deux des quatre hypothèses, sur base de l'existence ou non de stratégies SC et des liens effectués avec le climat. Les deux dernières thématiques permettront de répondre aux hypothèses 3 et 4.

2.1.4. Objectifs de l'analyse quantitative

Dans une optique de quantifier les liens entre le climat et la SC, et d'obtenir une base comparative entre les communes, nous avons réalisé un **sondage** auprès des échevins de l'environnement (cf. *infra* p. 34). Ensuite, nous avons construit un outil d'analyse reprenant les **indicateurs de mesure** d'une SC selon les dimensions « Smart Mobility » et « Smart Environment » (voir Annexe 11). Ce tableau permettait de visualiser les projets SC menés ou non dans les domaines identifiés dans la littérature scientifique (cf. *supra* pp. 15-20) et de répondre à la troisième et quatrième hypothèse. Évaluer l'impact des mesures s'est avéré très compliqué par manque de données (normalisées) disponibles et accessibles.

¹⁵ L'approche contextualiste est une démarche heuristique qui met l'accent sur le caractère situationnel et multidimensionnel de la recherche » (Husser, 2005, p. 67). Cette approche cherche à comprendre les processus et le fonctionnement d'organisations selon leurs spécificités.

2.2. Choix des communes

La Région de Bruxelles-Capitale (RBC) est composée de 19 communes parmi lesquelles 6 ont été sélectionnées, notamment sur base du **principe de territorialisation de la durabilité** (cf. *supra* p. 4) qui implique que les décisions locales dépendent des spécificités du territoire. L'analyse qualitative est d'autant plus intéressante si elle échantillonne « la plus grande **diversité** possible du thème étudié » (Aubin-Auger, 2008, p. 143). C'est pourquoi, nous avons sélectionné des communes présentant des caractéristiques territoriales dissemblables ; nous permettant ainsi d'avoir une meilleure représentativité de la Région. En guise de pré-sélection, nous avons évalué le **degré d'engagement** de chaque commune **dans la lutte contre le réchauffement climatique**. Il s'agissait d'identifier celles ayant déclaré l'état d'urgence climatique. Ensuite, nous avons classé les communes selon leur **degré d'intégration des TIC**. Nous souhaitons que la moitié des communes de notre échantillon présentent un échevin en charge de la SC¹⁶. La méthode de sélection détaillée et les tableaux utilisés sont à consulter dans l'Annexe 12.

Afin d'affiner notre sélection, nous nous sommes penchés sur les **caractéristiques territoriales** que nous avons réduites à 2 facteurs principaux : (1) **l'ancienneté du territoire** selon son évolution - déterminé par les coursonnes bruxelloises- qui a une incidence sur les politiques énergétiques et de mobilité dues notamment à l'ancienneté des bâtiments (Ingallina, 2019), à la densité du bâti et démographique (De Witte et al., 2013), et (2) les **recettes communales par habitant**. De fait, le budget communal est un déterminant non négligeable des politiques (cf. *supra* p. 26) et est fonction du nombre d'habitants.

Ainsi, nous obtenions 5 communes: **Bruxelles-Ville, Saint-Gilles et Schaerbeek, Woluwe-Saint-Lambert et Woluwe-Saint-Pierre**.

Après avoir appris en interne que Schaerbeek ne présentait pas d'échevin de la SC, nous nous sommes dirigés auprès d'**Ixelles** afin de conserver une majorité de communes qui présentent un échevin chargé de la SC.

2.3. Choix des outils méthodologiques

2.3.1. Données primaires

a) Entretiens de type semi-directif centré

Conformément aux méthodes préconisées pour récolter des données qualitatives (Romelaer, 2005 ; Aubin-Auger, 2008), nous avons procédé à des **entretiens**, conduits sur base de **guides** préparés au

¹⁶ En ce qui concerne Woluwe-Saint-Pierre, le post échevinal porte le nom d'échevin de la Transition Numérique. Cependant, la Déclaration de Politique Générale mentionne bien la Smart City comme étant un volet d'actions concrètes. C'est pourquoi nous considérons l'intitulé comme étant semblable à celui de la Smart City.

préalable. Les questions étaient réparties selon les thèmes à aborder ; à savoir : (1) les SDGs et la stratégie climatique, (2) la stratégie Smart City lorsqu'applicable et les projets visant (3) l'énergie et (4) la mobilité. Les guides ont été affinés selon les responsabilités de chaque interlocuteur.

Nous avons opté pour l'entretien **semi-directif centré**. Le caractère semi-directif des entretiens a favorisé la spontanéité des interlocuteurs et l'adaptation des questions selon la réalité du territoire, tout en orientant l'entretien sur les thèmes à aborder et les questions d'intérêt (voir Annexe 13). Pour ce faire, nous avons donc adopté une écoute active, tout en restant neutre et en creusant les éléments de réponse imprécis tel que recommandé par Romelaer (2005). Au total, **14 entretiens** ont été effectués pour un total de **807 minutes**. Les guides d'entretien se trouvent en Annexe 14 et leur retranscription en Annexe 25.

Certains entretiens ont été effectués ou complétés par **écrit** lorsqu'il s'agissait de l'unique possibilité pour obtenir des informations ou que la personne interrogée ne se sentait pas suffisamment compétente en la matière. De fait, la complexité institutionnelle rencontrée sur le terrain nous a contraints à multiplier les rencontres, rendues épistolaires lorsque possible dans un souci d'efficacité.

b) Sondage

Nous avons également réalisé un **formulaire destiné aux 19 échevins de l'environnement**¹⁷. L'intérêt du sondage est d'obtenir une vue d'ensemble des positions des 19 communes de la Région, ainsi que de servir de base comparative plus quantitative. Le questionnaire vise particulièrement la compréhension et l'intérêt porté à la Smart City, ainsi que ses liens avec les questions climatiques car d'une part, il s'agit du thème central de la question de recherche et d'autre part, les entretiens ont démontré le peu de connaissance des échevins sur le sujet. Il semblait donc intéressant de creuser la profondeur et les raisons de ce manque de connaissance.

Le questionnaire était composé de 6 rubriques : (1) identification du répondant, (2) évaluation du degré d'intégration des notions de développement durable et de climat au sein des projets de la commune en général et ensuite du département chargé de l'environnement, (3) évaluation de l'intérêt du département porté aux secteurs de la mobilité et de l'énergie, (4) évaluation de l'intérêt et de la compréhension de la Smart City par l'échevin et des liens effectués avec l'environnement et le climat, (5) identification d'une collaboration éventuelle entre l'échevin de l'environnement et l'échevin du climat sur certains projets. Enfin, (6) le dernier volet est consacré aux limites que présente la SC afin de relever les principales barrières rencontrées par les échevins qui, soit freinent leur volonté de développer des projets liés à la SC, soit les détournent du modèle. Nous présenterons les résultats relatifs aux 6 communes de notre échantillon dans le texte et les résultats agrégés de tous les répondants (16

¹⁷ Les réponses d'Ixelles ont été enregistrées par le coordinateur du Plan Climat de la commune.

communes) en note de bas de page. Les résultats du sondage (agrégés car confidentiels) se trouvent dans l'Annexe 15.

2.3.2. Données secondaires

Nous nous sommes également penchés sur les **publications externes** des organismes publics communaux et régionaux, notamment pour augmenter la validité interne de nos données primaires par « **triangulation¹⁸ des sources et des méthodes** » (Aubin-Auger, 2008, p. 145). Nous nous sommes principalement intéressés aux Accords de Majorité ou Déclarations de Politique Générale¹⁹. Au niveau de la Région, nous avons analysé les divers plans affectant les politiques communales : la Déclaration de Politique Générale commune au Gouvernement de la RBC et au Collège réuni de la Commission communautaire commune, le Plan Régional de Développement Durable (PRDD), le Plan régional Air-Climat-Énergie (PACE), le Plan Énergie Climat 2030, Good Move²⁰, ainsi que le rapport annuel 2018 du Centre d'Informatique pour la Région Bruxelloise (CIRB).

2.3.3. Limites des données

a) *Entretien de type semi-directif centré*

L'**entretien de type semi-directif centré** présente plusieurs limites. Premièrement, le degré de spontanéité des interlocuteurs peut varier, rendant certains entretiens plus complets que d'autres. Par ailleurs, la qualité et la profondeur de l'information dépendent de la **spontanéité** et de la **volonté** de l'interlocuteur, de son **niveau d'ancienneté** et donc de connaissance du sujet, de ses compétences²¹, du **temps** accordé, et de la **subjectivité** que comportent des entretiens de type qualitatif, altérant la véracité de l'information à certains moments. Les limites relèvent aussi de la **complexité institutionnelle belge**. La **diversité d'intervenants** nécessaires pour obtenir des réponses à une même thématique rend la lecture, le traitement et la synthèse des données plus difficiles ; surtout au niveau régional où il était particulièrement ardu d'identifier les personnes les plus à même de répondre aux questions et où nous avons été fréquemment redirigés.

¹⁸ La triangulation des sources et des méthodes a pour objectif de vérifier la véracité des données recueillies en comparant au moins deux techniques de recueil de données (Aubin-Auger, 2008).

¹⁹ La Déclaration de Politique Générale (DPG), parfois appelé Accord de Majorité, est un document qui engage l'autorité publique compétente à respecter les ambitions exposées dans la DPG pour la mandature à venir.

²⁰ Plan Régional de Mobilité

²¹ Certains échevins comme à Woluwe-Saint-Lambert étaient compétents dans les matières d'environnement, de mobilité et d'énergie, tandis qu'ailleurs, ces compétences étaient fragmentées autour de 3 échevins.

b) *Sondage*

La faiblesse du sondage réside dans son caractère d'**auto-appréciation**. Chaque répondant est libre d'interpréter l'échelle des réponses à sa manière et d'être honnête ou non.

c) *Données secondaires*

Les publications externes des organismes publics sont avant tout un outil de **marketing**, et ne sont généralement pas gage de la réalité. C'est pourquoi, nous les avons considérées dans une moindre mesure.

2.4. Choix des interlocuteurs

Le choix des interlocuteurs s'est effectué au niveau communal et au niveau régional. L'Annexe 16 reprend l'ensemble des caractéristiques des interviews et des interviewés. Les principaux intéressés sont les **échevins de l'environnement** et/ou leur coordinateur Plan Climat. Ensuite, lorsqu'ils étaient d'application, les **échevins de la Smart City** ont également été interrogés. Enfin, nous nous sommes dirigés auprès des **échevins de la mobilité et de l'énergie**, lorsqu'ils ne sont pas déjà échevin de l'environnement et jusqu'à arriver à saturation théorique²². Pour obtenir une vue d'ensemble des communes, et établir un premier lien avec la Région, nous avons approché **Brulocalis**²³ et ses responsables DD et mobilité, à défaut d'avoir trouvé celui de l'énergie.

Après avoir compris les liens étroits entre les communes et la Région, nous nous sommes intéressés aux organismes et aux administrations fréquemment mentionnés dans les entretiens avec les échevins. De cette manière, nous avons réalisé un entretien avec la coordinatrice des Plans Climat au sein de **Bruxelles Environnement** avec l'objectif de comprendre le soutien accordé par la Région aux communes et l'orientation que donne la Région aux Plans Climat Locaux en élaboration. Nous avons souhaité creuser les objectifs et les actions liés à la stratégie régionale de SC en interrogeant le **Centre d'Informatique pour la Région Bruxelloise (CIRB)**. Ensuite, dans une optique de creuser dans les secteurs de l'énergie et de la mobilité, nous avons obtenu un entretien téléphonique avec la responsable de division, au sein de Bruxelles Environnement, chargée de la rédaction du Plan régional Air-Climat-Énergie à l'horizon 2030 pour aborder l'orientation générale du plan, son impact sur les communes, ses liens avec les technologies et la SC et les actions proposées en matière d'énergie. De même, dans le secteur de la mobilité, nous avons pu obtenir un échange épistolaire en ligne avec **Bruxelles Mobilité**.

²² Le chercheur arrive à saturation théorique lorsque les nouveaux entretiens n'apportent plus d'éléments nouveaux.

²³ Brulocalis est une ASBL créée par et pour les pouvoirs locaux de la Région de Bruxelles-Capitale (RBC). Brulocalis est également connu sous le nom d'Association de la Ville et des Communes de la Région de Bruxelles-Capitale. L'ASBL fait office d'intermédiaire entre la Région et les communes, coordonne les échanges entre les communes, les informe et les conseille.

PARTIE III – ANALYSE DE TERRAIN

L'analyse de terrain est subdivisée sous **4 thématiques** liées à la problématique de recherche: les politiques **climatiques**, de **SC**, les politiques de **mobilité** et **énergétiques**. Nous chercherons à comprendre comment ces 4 thématiques s'emboîtent sur le terrain.

1. Thématique première : politiques climatiques

Dans cette première thématique de notre problématique, nous réalisons un état des lieux des politiques climatiques locales et de l'influence des politiques régionales. Les interlocuteurs intervenants dans cette partie-ci sont les échevins de l'environnement (et leurs coordinateurs Plan Climat lorsqu'applicable) : pour Woluwe-Saint-Pierre (Lhoir et Pauly²⁴), Woluwe-Saint-Lambert (Matgen et Vanderick), Ixelles (Lhoest), Saint-Gilles (Raymenants), Schaerbeek (Vanwalewyn ; Lukas) et Bruxelles-Ville (Hellings). A la Région, nous avons interrogé Bruxelles Environnement (IBGE) et son Département Planification Air, Énergie, Climat et bâtiments durables (Vanderpoorten, Cadena et Doneux), ainsi le Service actions locales et citoyennes (Alaïme). Auprès de Brulocalis, c'est le conseiller en DD qui nous a reçus (Mertens).

1.1. Vision et objectifs stratégiques climatiques

Le Gouvernement régional bruxellois s'est engagé à **réduire ses émissions de gaz à effet de serre** au minimum de **40% en 2030 par rapport à 2005** (RBC, 2019b).

1.1.1. Les plans régionaux

La RBC s'est officiellement dotée d'un plan climat depuis 2019, le **Plan Énergie Climat 2030**. Le plan se base sur le **Plan Air-Climat-Énergie** (PACE), publié en 2016 par l'IBGE. (RBC, 2019b ; Bruxelles Environnement [IBGE], 2016). En se penchant sur les plans, il est apparent que les deux secteurs prépondérants sont effectivement les **bâtiments** et le **transport**. Cependant, Vanderpoorten, Doneux et Cadena (2020) nuancent en expliquant qu'« à Bruxelles, ce qui est davantage ciblé, c'est la réduction des émissions des **bâtiments** ». Ces plans, jugés **peu contraignants** n'ont cependant aucune incidence obligatoire sur les communes, libres de s'en inspirer. « Par contre, les communes ont les mêmes obligations que les entreprises et les particuliers, c'est-à-dire notamment des obligations sur la performance énergétique des bâtiments » (au travers du plan PLAGE²⁵) (Vanderpoorten et al., 2020).

²⁴ Outre l'échevine de l'environnement et sa coordinatrice Plan Climat, le collaborateur SC était aussi présent lors de notre entretien avec Woluwe-Saint-Pierre. Ses dires sont dès lors intégrés dans la même référence.

²⁵ Le Plan Local d'Actions pour la Gestion Énergétique, soumis à la législation du COBRACE, oblige depuis juillet 2019 les occupants et les propriétaires de grands parcs immobiliers en RBC à établir une comptabilité énergétique et à mettre en œuvre un programme d'action pour réduire la consommation énergétique des bâtiments (IBGE, s.d.).

1.1.2. Agendas 21 et Plans Climat Locaux

Depuis 2008 environ, les projets communaux autour du climat et de la durabilité sont coordonnés par l'**Agenda 21**²⁶, un outil préconisé par la communauté internationale et plus particulièrement par les municipalités européennes afin d'amener le territoire local à prendre des initiatives pour créer un 21^e siècle durable. 10 ans plus tard, l'urgence climatique résonne auprès des communes, qui souhaitent s'aligner, sur **base volontaire**, aux objectifs climatiques régionaux. Dans la continuité de l'Agenda 21, le **Plan Climat Local (PCL)**, propre à chaque commune, a pour ambition de « répercuter à l'échelle locale, avec les caractéristiques locales, le contenu du plan régional » (Alaïme, 2020). Concrètement, le PCL devrait amener les communes à réduire les émissions CO2 **directes** et **indirectes** (Vanderpoorten et al., 2020). Les politiques climatiques locales menées jusqu'ici ont principalement porté sur le cadre interne à l'administration communale ; soit la **consommation énergétique des bâtiments**, et le **charroi communal** ; secteurs sur lesquels la commune a un impact direct. Le Plan Climat permettra d'avoir « davantage de direction » et de « cohérence » (Raymenants et Morenville, 2020), de créer de la **transversalité** (Lukas, 2020 ; Raymenants et Morenville, 2020 ; Lhoir et al., 2020) pour répondre plus particulièrement « aux défis du changement climatique » (Mertens, 2020). Cependant, aucune commune n'a, à ce stade, développé son PCL entièrement. Au moment de les interroger (février 2020), les communes en étaient au **stade embryonnaire** de déterminer les axes stratégiques de leur futur PCL (voir Annexe 15²⁷). Seules Woluwe-Saint-Lambert et Bruxelles-Ville ont rédigé un PCL, bien qu'encore incomplets selon les intéressés²⁸.

1.2. Liens avec les objectifs de développement durable

Si le Plan Climat Régional (PCR) se base sur le **Plan Régional de Développement Durable (PRDD)** visant à créer une **Ville Durable** (RBC, 2018) et à être transversal aux 3 piliers du DD, vérifions les liens effectués avec la durabilité et les **SDGs** et déterminons dans quelle mesure ils seront utilisés par les communes comme référent pour les PCL.

²⁶ Les Agendas 21 proviennent d'une initiative des Nations Unies d'inciter les autorités locales et régionales à développer des plans d'action composés de projets territoriaux locaux dans le but de contribuer au développement durable tout au long du 21^e siècle (Ghorra-Gobin, 2008). Ils ont été lancés à la suite du Sommet de la Terre à Rio, en 1992. A Bruxelles, les Agendas 21 ont vu le jour entre 2008 et 2012 généralement. L'Agenda 21 s'apparente à un guide permettant de structurer certaines actions communales autour du développement durable (Mertens, 2020).

²⁷ Sur l'ensemble des 16 communes ayant répondu au sondage, 5 ont déjà un PCL et 9 l'élaborent (voir Annexe 15).

²⁸ Notons que Bruxelles-Ville avait publié un premier Plan Climat en 2018, qualifié d'incomplet par l'échevin de l'environnement entré en fonction en 2018, qui entend donc le réécrire en concertation avec les citoyens et la Région. Le nouveau Plan Climat émanera d'une fusion avec l'Agenda 21. Les politiques climatiques seront poussées plus loin.

L'analyse des documents externes des organismes communaux et régionaux²⁹ révèle un **faible taux de référence** aux objectifs de développement durable (SDGs) (voir Tableau 2).

Publication externe	Déclaration de Politique Générale/Accord de Majorité	Motion déclarant l'état d'urgence climatique	Plan Climat (si existant)
Communes			
Bruxelles-Ville	1	0	0
Schaerbeek	0	0	n.a.
Saint-Gilles	0	0	n.a.
Woluwe-Saint-Lambert	1	0	1
Woluwe-Saint-Pierre	0	1	n.a.
Ixelles	0	(non publiée)	n.a.
	DPG	PRDD³⁰	Plans Climat Régionaux (confondus³¹)
Région			
n.a.	0	3	1

Tableau 2: Mention des SDGs par les communes dans leurs publications externes (création de l'auteurice)

A la **Région**, les SDGs ne sont pas directement associés aux ambitions climatiques (Mertens, 2020) tandis que dans les **communes**, l'intérêt pour les SDGs diffère. Alors qu'ils sont le cadre de référence de la Charte de DD³², base d'un futur Plan Climat, à Woluwe-Saint-Lambert (Matgen et Vanderick, 2020) et qu'ils sont fortement envisagés par Schaerbeek comme « outil de reporting ou de communication » (Lukas, 2020), la moitié des communes interrogées les assimile davantage aux Agendas 21, qui précèdent l'Agenda 2030 (Lhoir et al., 2020 ; Hellings, 2020 ; Lhoest, 2020). Nous en concluons que les SDGs sont davantage repris comme un **rappel de l'importance des 3 piliers** qui, de fait, structurent l'ensemble des plans communaux et régionaux. Les politiques entendent toutes poursuivre ce travail au travers des PCL à venir mais **les SDGs ne font, à priori, pas l'unanimité**.

1.3. Parties prenantes

1.3.1. Soutien régional

Jusqu'ici, le soutien apporté par la Région aux politiques environnementales locales s'articulait autour des Agendas 21 (échanges de bonnes pratiques, subsides, formations, etc.) (Mertens, 2020). Néanmoins, pour amener les communes à diminuer leurs émissions directes sur le bâti, deux

²⁹ Déclarations de Politique Générale (DPG) communales et régionale, motions déclarant l'état d'urgence climatique, Plans Climat Locaux et régionaux (si existants)

³⁰ Plan Régional de Développement Durable

³¹ Plan Air-Climat-Énergie (PACE) et le Plan Énergie Climat 2030.

³² Les actions proposées par la commune dans la Charte s'orientent autour de 3 axes (selon les SDGs): (1) changements climatiques et protection de l'atmosphère - SDG 7, 9, 11, (2) préservation de la biodiversité et des ressources naturelles – SDG 11, 15, (3) production et consommation responsables – SDG 12.

programmes ont été lancés avec Sibelga : **NRClick** et **SolarClick**³³ (cf. *infra* pp.65-66). Avec l'arrivée des PCL, la Région, au travers de **Bruxelles Environnement**, prévoit l'octroi d'un subside de maximum 150.000€ pour aider les communes à « s'inscrire dans une dynamique de transition climatique ambitieuse et développer une stratégie à l'échelle de leur territoire³⁴ » (Vanderpoorten et al., 2020). La Région interviendra à deux niveaux : « 1) **fourniture de données de base en matière de consommation d'énergie et d'émissions de polluants atmosphériques**, à l'échelle communale, de façon cohérente avec le bilan énergétique et les inventaires d'émissions régionaux, et 2) **fourniture d'un cadre général pour l'élaboration d'un plan climat**, sur base des plans existants à l'échelle régionale, et (dans la mesure du possible) évaluation de la cohérence des objectifs définis aux niveaux régional et local » (Vanderpoorten et al., 2020). Au-delà de l'appel à projet, les communes devront se baser sur les **plans régionaux**, qui, dans un souci de « préserver les caractéristiques locales », « ne donnent pas les bonnes pratiques, mais essentiellement des objectifs » (Alaïme, 2020).

1.3.2. Soutien Brulocalis

Brulocalis, est un organisme de référence et de conseil pour les communes en matière d'environnement. Outre à Woluwe-Saint-Lambert, l'organisme est peu repris par les communes comme référence pour les PCL. De plus, il y existe une certaine **déconnexion entre le DD et le climat** (cf. *infra* p. 39).

1.3.3. Acteurs externes

Afin de les assister dans leurs politiques climatiques, les communes envisagent ou sont déjà membres de certains **réseaux**. Ainsi, Bruxelles-Ville et Ixelles font partie de la **Convention des Maires**³⁵, envisagée par Saint-Gilles et Woluwe-Saint-Pierre. Le réseau est d'ailleurs conseillé par la Région, et apporterait une réelle plus-value en termes de résultats selon l'échevin de l'énergie à Woluwe-Saint-Pierre (Bertrand, 2020) mais demande beaucoup de temps. Pour leur PCL, les communes telles qu'Ixelles, Woluwe-Saint-Pierre et Bruxelles-Ville se tournent vers des **bureaux d'étude**. Saint-Gilles s'inspire fortement de la ville de Leuven, notamment pour son aspect Smart City et travaillera

³³ Les deux programmes ciblent l'ensemble des acteurs locaux dont les communes. NRClick est un programme destiné aux pouvoirs locaux pour les aider à diminuer leur consommation énergétique en améliorant la gestion, tandis que SolarClick s'intéresse à l'installation de panneaux photovoltaïques.

³⁴ Concrètement cela signifie : « mettre en place un programme participatif avec les citoyens, payer un bureau d'étude, déterminer le cahier des charges, réaliser des marchés avec des prestataires externes qui pourraient réaliser une étude, un bilan carbone, mettre en place une plateforme de reporting, etc » (Alaïme, 2020).

³⁵ La Convention des Maires est un mouvement de villes pour la prise d'actions en matière de climat et d'énergie afin d'adopter une approche commune pour atteindre les objectifs de 2030 et la neutralité carbone en 2050. La Convention exige des signataires de développer un plan d'action en 2 ans et d'évaluer les politiques bi-annuellement (Convention des Maires, s.d.).

avec l’outil de reporting **FutureproofedCities**³⁶, proposé par la Région au même titre que 4 autres acteurs³⁷. L’outil permet de mesurer l’évolution et l’impact des actions locales, tout en partageant les bonnes pratiques. Bien que méconnu de Woluwe-Saint-Lambert, il est envisagé par Schaerbeek et Woluwe-Saint-Pierre également. Membre de nombreux réseaux comme **EUROCITIES**³⁸, **Energy Cities**, **Digital Innovation Initiative** desquels elle tire les bonnes pratiques, Bruxelles-Ville est la grande gagnante des réseaux car elle bénéficie d’une meilleure **reconnaissance internationale** et de **moyens humains et financiers** pour y participer. De fait, le système fédéral belge fait qu’au niveau international, c’est la Région ou Bruxelles-Ville qui bénéficie d’une reconnaissance car le système est « trop compliqué à comprendre pour les étrangers » (Alaïme, 2020).

Nous constatons que les communes ne sont pas accompagnées par les mêmes acteurs. Les uns (ex : FutureproofedCities) étant davantage tournés vers la SC que les autres ; **le choix des communes aura une incidence sur les politiques qui seront mises en place pour réduire les émissions locales.**

1.3.4. Collaboration inter communale

Avec un taux de participation de 50%, les communes sont friandes du **partage de bonnes pratiques** grâce à l’intermédiaire de Brulocalis, surtout depuis la présence du **même parti politique** (Ecolo Groen) dans **14 majorités** (Raymenants et Morenville, 2020). Ainsi, l’exemple des poubelles intelligentes installées à Ixelles a pu être partagé aux autres communes, même si « les projets mutualisés sont assez rares mais il y en a quelques-uns par exemple dans l’achat de l’énergie » (Mertens, 2020). Certaines communes comme Ixelles et Schaerbeek travaillent en proximité (Vanderpoorten et al., 2020). Au sein des administrations -apolitiques- les échanges s’effectuent grâce à des **plateformes** informelles et des **Groupes de Travail Intercommunaux** (GTI) (Lukas, 2020). Dans l’ensemble, toutes les administrations et les échevins semblent disposés à apprendre de leurs pairs.

³⁶ FutureproofedCities est un outil en ligne utilisé par pas moins de 56 villes et communes belges situées en Région flamande. L’outil propose de développer et de cibler les actions à mettre en place, ainsi que de les monitorer et de les communiquer. Il facilite également une coordination entre les échevins de diverses compétences et un échange de bonnes pratiques entre les villes et les communes (Futureproofed, 2020).

³⁷ L’IBGE a invité 4 bureaux d’études à travailler avec les communes : Climact, CO2logic, Ecores et FutureProofed cities, sur base d’une demande des communes (Vanderpoorten et al., 2020).

³⁸ EUROCITIES est un important réseau d’acteurs locaux des principales villes européennes. Il s’agit avant tout d’une plateforme de collaboration et d’échange autour de thématiques comme la culture, l’économie, l’environnement, la mobilité, la connaissance, les affaires sociales et la coopération. (EUROCITIES, 2019).

1.3.5. Collaboration société civile

Les projets et actions locales doivent nécessairement répondre aux **volontés des citoyens**. Les communes seront d'ailleurs évaluées sur le **volet participatif** de leur PCL pour bénéficier du subside. Des entretiens, nous constatons que toutes les communes ont adhéré à cette dynamique participative et **d'intelligence collective**. Bruxelles-Ville souhaite d'ailleurs rédiger un nouveau PCL car le précédent n'a pas fait l'objet d'une **consultation citoyenne** (Hellings, 2020). En principe, les projets devraient donc satisfaire les besoins des citoyens comme préconisé ci-dessus (cf. *supra* p. 24).

1.4. Limites et barrières rencontrées

1.4.1. Soutien régional

Alors que certaines communes comme Bruxelles-Ville semblent extrêmement satisfaites de la **collaboration ou du soutien de la Région**: « La relation avec la Région [...] est extrêmement forte », surtout depuis que la Ville et la Région arborent les mêmes couleurs politiques » (Hellings, 2020), la plupart semble perdue. Bien que les communes bénéficient aussi de **subsidés régionaux**, qui sont un « vrai incitant à la prise d'action locale » (Lhoir et al., 2020), Ixelles, Saint-Gilles, Schaerbeek, Woluwe-Saint-Lambert et Woluwe-Saint-Pierre ont toutes confirmé un manque de soutien (financier et opérationnel) de la part de la Région autour des questions climatiques. Il existe un accompagnement autour de certaines thématiques spécifiques telles que la mobilité avec le plan régional de mobilité, l'énergie au travers du PLAGE, SolarClick et NRClick, et d'autres. Seulement les communes, et surtout celles plus avancées en matière d'environnement (Schaerbeek et Woluwe-Saint-Lambert), ressentent un manque de **guidage**. La question de savoir « comment faire ? » occupait une place prépondérante dans les entretiens, surtout que la pression sur les communes est grande (Lhoir et al., 2020 ; Bertrand, 2020 ; Matgen et Vanderick, 2020). Il en ressort un réel souhait **d'harmonisation** et de **coordination** des plans et des méthodologies, (Vanhalewyn 2020 ; Lukas, 2020 ; Matgen et Vanderick, 2020 ; Lhoir et al., 2020 ; Lhoest, 2020), ainsi qu'une volonté d'avoir des **objectifs plus ambitieux** (Matgen et Vanderick, 2020), voire **plus contraignants** et mieux définis (Lhoir et al., 2020 ; Vanhalewyn, 2020) ; les plans étant trop vagues et trop nombreux. Vanhalewyn (2020) et Lhoir et al. (2020) souhaiteraient également que la Région les intègre davantage dans les processus de réflexion autour des plans régionaux. Néanmoins, les communes reconnaissent que la Région va dans la bonne direction en se saisissant de son rôle de coordinatrice bien que ce soit encore un peu à tâtons du fait des récentes élections, en 2019. « Aujourd'hui ils sont demandeurs d'avoir une vue sur le travail des communes pour pouvoir ensuite articuler et essayer de donner une cohérence au tout » (Lhoir et al., 2020).

1.4.2. Transversalité

La **transversalité** a souvent freiné le développement de projets climat, surtout au niveau régional. La Région encourage les communes à davantage travailler de façon transversale (Alaïme, 2020), ce qui semble d'ailleurs fonctionner : Bruxelles-Ville et Saint-Gilles comptent un référent climat dans chaque département et le sondage révèle d'ailleurs qu'environ **75% et 80% des projets**³⁹ du département de l'environnement des communes ciblées **visent à réduire les émissions respectivement en provenance de la mobilité et du bâti**, indiquant des liens étroits entre les départements. Mais la démarche est relativement nouvelle et certaines habitudes sont encore difficiles à changer.

Au niveau régional, la transversalité est encore un véritable défi. A Brulocalis, le conseiller en DD a « peu travaillé sur la mobilité, l'énergie et le bâti » (Mertens, 2020) et n'était pas ou peu au courant des obligations climatiques qui incombent aux communes. « A Bruxelles Environnement (IBGE), on commence à se rendre compte de l'inefficacité de fonctionner en silo » (Alaïme, 2020). Ici aussi, les collègues de la mobilité et de l'énergie « étaient assez peu impliqués dans le programme d'accompagnement des communes » (Alaïme, 2020). Selon cette même interlocutrice, la communication entre les administrations régionales est un grand enjeu du fait notamment de la **multiplicité des acteurs** (« déjà, il faut savoir s'y retrouver entre tous les acteurs, leurs responsabilités, etc. »). Hormis une collaboration entre le service de mobilité de l'IBGE avec Bruxelles Mobilité, aucun autre travail de transversalité n'a été entamé, selon Alaïme (2020).

Comprenons que, jusqu'à présent, chacun restait dans son **silo** d'expertise par crainte de déborder sur celle d'un autre. Néanmoins, les **Plans Climat** devraient pouvoir amener cette **jonction** entre les politiques climatiques et les thématiques qui y sont liées ; à savoir le DD (Mertens, 2020), la mobilité et l'énergie (Alaïme, 2020). Des synergies encore faibles devraient naître dans les prochaines années.

1.4.3. Ressources financières et humaines

Ensuite, « ce qui coince surtout au niveau communal, c'est le **budget**. Alors oui, on aide au niveau de Bruxelles Environnement avec des subsides, mais ça ne suffit pas » (Alaïme, 2020). Il y a « un manque de moyens financiers » (Vanderpoorten et al., 2020). Les subsides se retrouvent principalement au **niveau régional et européen**. A la Région, actuellement, les subsides sont octroyés selon les thématiques spécifiques, par « **projets individuels** » (Raymenants et Morenville, 2020) et donc pas de manière transversale. Cette année, la Région a reçu un budget d'un million d'euros à répartir pour les PCL. Seulement, le montant est insuffisant pour « donner 19 enveloppes budgétaires » (Alaïme, 2020). Il y aura donc une sélection effectuée, ce qui **fragmentera davantage les politiques communales**. De

³⁹ Sur les 16 communes ayant répondu au sondage, environ 70% des projets du département s'intéressent à la mobilité et environ 75% à l'énergie (voir Annexe 15).

plus, le budget régional prévu pour les politiques climatiques entre autres a été amputé pour soutenir les mesures de la crise du **Covid-19** (Alaïme, 2020). Les autres subsides se situent au **niveau européen**. Cependant, cela requiert « un co-financement des communes », « c'est très demandeur en temps » (Mertens, 2020). Schaerbeek et Bruxelles-Ville jouissent d'un **personnel plus large** et de davantage de **moyens financiers**, ce qui leur permet d'accéder à ces subsides. Les fonds propres prévus pour la planification du PCL grâce à un bureau d'étude (100.000 à 200.000€), sont estimés **insuffisants** pour implémenter les politiques climatiques par la suite ; « si on veut vraiment être ambitieux, le plan climat ne peut pas être financé avec les moyens de la commune, c'est impossible » (Raymenants et Morenville, 2020). Les communes doivent se tourner vers des **tiers investisseurs** mais comme le soulignent à juste titre Raymenants et Morenville (2020), **il est plus difficile pour une commune d'obtenir le soutien de grandes entreprises, qu'une ville à part entière, malgré que la population soit quasi similaire.**

1.4.4. Gestion des données et des indicateurs

Actuellement, il n'existe pas ou peu de **coordination au niveau des données**, ce qui rend compliqué d'avoir une vue d'ensemble sur les émissions CO₂, surtout indirectes, dans les communes et d'entamer un PCL. Nous-mêmes avons été confrontés au défi de récolter des chiffres sur la réduction des émissions directes auprès des communes. La récolte et l'analyse de données, notamment au travers d'indicateurs, demande du temps, du personnel ou du budget; ce qui manque toujours. Schaerbeek, qui a déjà réalisé un vrai travail en interne depuis 2010 confirme que « le **monitoring** est vraiment une des barrières qu'on rencontre » (Vanhalwyn, 2020). Des réseaux comme la **Convention des Maires** ou des outils comme **Futureproofed** encouragent les communes à obtenir les données et à évaluer leurs politiques de façon systématique. Seulement, chaque commune ayant son outil, **les données seront difficilement comparables** par la suite.

1.5. Conclusion de la thématique climatique

En conclusion, la question du climat est encore bien récente en RBC, à en juger par les années de publication des plans régionaux. L'**Agenda 21** a constitué un guide de référence pour mener les actions locales jusqu'ici mais l'outil devient, 10 ans plus tard, « désuet » (Lhoir et al., 2020). D'autant plus qu'il s'intéressait davantage au développement durable dans son ensemble. A présent, les autorités politiques régionales et communales souhaitent approfondir la question des **émissions** et mener une **politique climatique transversale**, détaillant des mesures pour l'ensemble du territoire. Comprenons donc que, jusqu'à présent, les politiques régionales et du coup locales fonctionnaient davantage en **silo** et s'intéressaient plus à la durabilité dans son ensemble qu'à la réduction de l'empreinte carbone urbaine.

Notons également que la Région s'est engagée à atteindre des objectifs spécifiques dans un court à moyen terme mais qu'elle laisse les communes relativement libres d'agir ou non, bien qu'elles soient « considérées comme un acteur clé » pour « atteindre les objectifs régionaux » (Vanderpoorten et al.,

2020). La Région commence à se saisir de son rôle de coordinatrice et de leader, notamment au travers de l'appel à projet pour les PCL, tandis que toutes les communes interrogées ont déjà lancé leur processus. Ce **fonctionnement à deux vitesses** mène à des actions disparates (« Les communes sont parties chacune avec leurs idées » (Alaïme, 2020)), démultiplie les acteurs externes et les budgets pour des actions similaires (ex : bilans carbone) et rend plus complexe une cohérence territoriale. La pression sur les communes est forte pour atteindre les objectifs climatiques, mais, à l'exception des communes qui pourront bénéficier du subside et de l'aide régionale, les autorités locales sont relativement **confrontées à elles-mêmes**.

A l'issue de ce premier volet, nous comprenons que le contexte institutionnel belge influencera très certainement les politiques liées à la Smart City et l'application des technologies et des mesures « smart » dans les secteurs d'intérêt, qui nécessite avant tout un **budget conséquent**, de la **transversalité** à tous les niveaux et une **gestion des données** efficace et donc un **accompagnement** régional, en voie de maturité.

2. Thématique seconde : politiques Smart City

Entrons à présent dans la deuxième thématique de notre étude de terrain, à savoir : le contexte communal et régional autour de la Smart City afin d'établir des liens avec la thématique du climat. Outre les interlocuteurs intervenant dans la première thématique, cette thématique-ci accueille également les échevins de la SC lorsqu'applicable : A. Pirson à Woluwe-Saint-Pierre et F. Maingain à Bruxelles-Ville, faute de réponse de l'échevine SC à Ixelles. Nous avons aussi recueilli les propos de C. Vanderborght, Smart City Manager à la Région.

2.1. Le concept de Smart City : compréhension et intérêt

2.1.1. Compréhension du terme

Avant de nous pencher sur les liens qui existent entre la SC et le climat, vérifions la compréhension des acteurs avec le terme. Dans l'ensemble, le sondage révèle que le terme est relativement bien compris par les acteurs locaux ; les communes de l'échantillon reconnaissant les 6 dimensions auxquelles la SC s'applique⁴⁰. Cependant, en analysant les définitions données par chacune (sauf Saint-Gilles), certaines dimensions ressortent davantage que d'autres. Pour deux communes, **l'Environnement et la Mobilité** sont prépondérants car l'accent est mis sur la réduction des émissions, alors que deux autres insistent davantage sur la **Gouvernance**. Enfin, deux communes mentionnent l'objectif d'améliorer la **Qualité de vie**. Il y a donc peu d'harmonisation dans les objectifs à priori poursuivis par une SC, selon les échevins. Il est intéressant de noter que, dans notre échantillon, **le niveau de compréhension n'est pas corrélé à la présence ou non d'un échevin de la SC**.

Au niveau de la Région, la compréhension varie selon les organismes et les départements. A **l'IBGE**, acteur pourtant essentiel dans la réalisation des projets climat, les deux entretiens ont confirmé une très **faible connaissance du terme** : « Je sais que ça existe mais je ne maîtrise pas du tout » ; « Je ne vois même pas vraiment comme ça comment ça peut aider, jouer un rôle ? » (Alaïme, 2020) ; « Je ne suis pas familière avec le terme Smart City, ce n'est pas très clair ce qu'il y a derrière pour moi » (Vanderpoorten et al., 2020). A **Brulocalis**, le doute autour du terme règne aussi « la Smart City, c'est le recours aux nouvelles technologies, c'est ça ? » (Mertens, 2020).

2.1.2. Intérêt

Dans sa Déclaration de Politique Générale, le **Gouvernement bruxellois** prévoit de faire de Bruxelles une Smart City d'ici à 2024. « Le Gouvernement entend notamment : – **soutenir l'intelligence artificielle au service de la transition écologique** et de l'économie [...] » (RBC, 2019a, p. 61).

⁴⁰ Les données de l'ensemble du territoire révèlent des résultats semblables. Les 3 dimensions les plus souvent associées à la Smart City sont : la Gouvernance, la Mobilité et l'Environnement (> 85%). La Société est la dimension recueillant le moins de votes (62,5%).

L'ambition avait été initialement lancée en 2014 où il était question de « proposer une stratégie coordonnée commune d'intégration des nouvelles technologies dans tous les champs de la vie collective » (RBC, 2014, p. 25).

Cependant, comme nous le confirment les entretiens ainsi que leurs plans (voir Tableau 3 p. 48), **l'intérêt de l'IBGE est très faible** (IBGE, 2019). C'est le cas aussi à **Brulocalis** : « La SC, c'est loin de la transition ça... Ca n'est pas des politiques appliquées pour réduire sciemment les consommations » (Mertens, 2020), alors que la SC est si apparente dans le Plan Régional de Développement Durable (PRDD) (RBC, 2018). D'ailleurs, les échevins de la SC sont peu, voir pas, en contact avec Brulocalis (Pirson, 2020 ; Maingain, 2020). Il en va de même pour l'IBGE « on a pas mal de collaboration avec eux sur des objectifs climatiques dont notamment la réduction des déchets. Mais c'est rarement avec des solutions smart en fait, **c'est encore souvent à l'ancienne** » (Hellings, 2020). Néanmoins, à la Région, les projets émergent lentement mais sûrement. « En 2018, chacun [Bruxelles Mobilité et Sibelga] a commencé à réfléchir [...] autour de tout ce qui est smart » (Vanderborgh, 2020). Un bref détour sur les sites des différents acteurs comme Bruxelles Mobilité, parking.brussels⁴¹, et Sibelga⁴² confirme que **des initiatives Smart City sont en train de naître au niveau régional** (cf. *infra* pp. 57-69).

Au **niveau communal**, 66% des échevins de l'environnement sélectionnés expriment un **réel intérêt** pour la Smart City, soit 4 échevins sur 6, les autres ne marquant peu ou pas d'intérêt particulier (voir Annexe 15). A la question de savoir si les communes seraient intéressées d'en apprendre davantage sur la façon de réduire les émissions carbone grâce aux actions derrière la Smart City, 100% se sont exprimées (très) favorablement⁴³. Si, en théorie, la SC semble n'intéresser que les communes qui présentent un échevinat SC (voir Tableau 3, p. 48) ; à savoir à Bruxelles-Ville, Woluwe-Saint-Pierre et Ixelles⁴⁴ (Vanderborgh, 2020), en pratique, l'ensemble des échevins de l'environnement présentent un intérêt pour le sujet, **indépendamment de la présence d'un échevin de la Smart City**. Cependant, d'autres communes comme Saint-Gilles s'y intéressent au travers d'exemples de villes comme Louvain, desquelles ils espèrent tirer certaines bonnes pratiques (Raymenants et Morenville, 2020). A Schaerbeek, il y a une volonté d'utiliser les technologies dans la production d'énergie et dans l'évaluation du potentiel (Vanhalewyn, 2020). A Woluwe-Saint-Lambert, le numérique intéresse avant tout pour la

⁴¹ Les rubriques reprises sous le thème « smart parking » sont : stationnement facile via smartphone, application mobile, observatoire du stationnement, parking publics, park & ride, cycloparking, parksharing, téléjalonnement, autopartage (Agence régionale bruxelloise du stationnement, 2018).

⁴² Sibelga gère notamment les projets NRClick et SolarClick et a également lancé des systèmes de dimming (éclairage intelligent)/LED pour l'éclairage public.

⁴³ Résultats de l'ensemble du territoire : seules 2 communes n'ont pas manifesté d'intérêt d'en apprendre davantage. 7 communes ont répondu « Pourquoi pas », 4 communes « Tout à fait » et 3 communes précisaient « déjà le savoir » (voir Annexe 15).

⁴⁴ D'autres communes telles que Ganshoren et Evere sont aussi impliquées dans les questions SC (Vanderborgh, 2020). Du sondage, nous constatons que Jette travaille également sur la SC.

communication et la participation en ligne (Matgen et Vanderick, 2020). Les technologies (réseaux sociaux, sondages en ligne, etc.) ont été mentionnées par toutes les communes dans le volet participation.

Publication externe Communes	Déclaration de Politique Générale/Accord de Majorité	Motion déclarant l'état d'urgence climatique	Plan Climat (si existant)
Bruxelles-Ville	5	0	0
Schaerbeek	2	0	n.a.
Saint-Gilles	0	0	n.a.
Woluwe-Saint-Lambert	0	0	0
Woluwe-Saint-Pierre	3	0	n.a.
Ixelles	3	(non publiée)	n.a.
Publication externe Région	DPG	PRDD	Plans Climat Régionaux (confondus ⁴⁵)
n.a.	4	16	1

Tableau 3: Mention de la SC par les autorités locales dans leurs publications externes (création de l'autrice)

2.1.3. Conclusion

En conclusion, la Smart City est un concept **d'avantage maîtrisé au niveau local**, du moins au sein des **acteurs responsable des stratégies climat**. Pourtant, les projets émergent au niveau régional, au sein des organismes plus spécialisés tels que Bruxelles Mobilité et Sibelga ou encore le CIRB. De plus, si la Smart City prend forme dans ces organismes et au sein de quelques communes, il semblerait que les actions soient peu communiquées car peu connues à l'échelon subordonné ou par les échevins d'autres administrations. De même, il se pourrait que ce soit dû au fait que ces initiatives soient peu associées au climat.

2.2. Association Smart City et Climat : le niveau régional

2.2.1. Vision et objectifs stratégiques de la Smart City

L'organisme responsable du déploiement d'une stratégie Smart City depuis 2015 -le projet est donc récent- est le Centre d'Informatique pour la Région Bruxelloise (**CIRB**). Le travail effectué pendant 3 à 4 ans était davantage un travail de **sensibilisation** et de **communication** autour de la SC. Selon la Smart City Manager de la Région, « la Smart City va surtout aider dans le travail qu'on fait entre administrations » (Vanderborgh, 2020). Au travers de l'entretien, l'accent est fréquemment mis sur la **simplification administrative** et la **gestion et la centralisation des données** qui semble être l'enjeu actuel principal. « Au niveau régional, il y a beaucoup à faire sur tout ce qui est data management » ; « Le rôle du CIRB est d'aider les communes à s'informatiser ». (Vanderborgh, 2020). De fait, ci-dessus, nous mentionnions déjà la gestion des données comme un réel frein à la réalisation de projets autour du

⁴⁵ Plan Air-Climat-Énergie (PACE) et le Plan Énergie Climat 2030.

climat notamment (cf. *supra* p. 44). Le rôle premier de la Région serait d'assurer « **l'interopérabilité** » et la « **coordination** » des projets à tous les niveaux.

Du fait de sa fonction de centre informatique, la responsabilité du CIRB est avant tout axée sur la compatibilité des projets, la mise en commun et la gestion des plateformes de communication. « Dans nos thématiques de Brussels Smart City, on s'est fort penché sur ce qu'on fait nous et celles sur lesquelles on a un impact vraiment fort. C'est intéressant qu'il y ait des start-ups innovantes mais on a moins la main dessus. On a fort recadré sur nos **données**, l'amélioration des **processus**, les **moyens d'interaction avec le citoyen** » ; « nous, la Smart City va surtout nous aider dans le travail qu'on fait entre administrations » (Vanderborght, 2020). C'est ce que confirme leurs publications externes reprenant les projets menés par le CIRB où on n'y fait pas mention de projets visant la mobilité ou l'énergie à proprement parler (CIRB, 2019). Bien que des projets « smart » émergent en mobilité par exemple, le CIRB a un rôle d'intermédiaire plus que de meneur car les projets sont portés par les organismes les concernant comme Bruxelles Mobilité. Membre du réseau **Eurocities** qui s'intéresse à diverses problématiques, le CIRB se penche d'ailleurs avant tout sur la Knowledge City ou la gestion des données. L'idée est donc de réaliser un travail sur les données pour les rendre accessible en **Open Data** et « en tirer de manière prospective des lois et grands projets ».

2.2.2. Liens entre la vision Smart City et le Climat

Selon Vanderborght (2020), la **composante économique** de la SC se manifeste davantage que la composante sociale ou environnementale, notamment du fait de la fracture numérique et des émissions de CO2 produites par les installations IT. La Smart City Manager complète sur la question du lien entre la SC et le développement durable : « C'est intéressant de faire des recherches là-dessus justement car **c'est encore un peu séparé** ». De fait, en observant les actions à venir du CIRB en vue de créer une ville durable, seules deux concernent la mobilité et l'énergie et s'articulent autour de la gestion des données (voir Annexe 17) (CIRB, 2019). Pourtant, dans le PRDD, nous y trouvons que « l'objectif de Brussels Smart City, [...], est de relever les défis du développement urbain de la Région de Bruxelles-Capitale, dans trois dimensions fondamentales [...] en réponse aux **enjeux écologiques** ; [...] aux **enjeux sociaux** ; [...] aux **enjeux de prospérité** (RBC, 2018, p. 171).

Notons qu'aucune collaboration n'est prévue entre le CIRB et l'IBGE sur la question des PCL, car la volonté est avant tout de « privilégier le réseau et le travail réalisé dans le cadre des Agendas 21 » avec Brulocalis (Vanderpoorten et al., 2020).

2.3. Association Smart City et Climat : le niveau communal

2.3.1. Vision et objectifs stratégiques de la Smart City

Souvenons-nous que trois communes avaient été sélectionnées notamment pour leur poste échevinal Smart City : Bruxelles-Ville, Woluwe-Saint-Pierre⁴⁶ et Ixelles.

A **Bruxelles-Ville**, où les projets SC existent depuis 5 ans, l'accent autour de la SC est mis sur la **Qualité de Vie** et sur **l'Environnement** avant tout : « Une SC, c'est l'utilisation des technologies pour faciliter la vie des citoyens, améliorer la vie des citoyens à travers la gestion publique et en ayant pour objectif la réduction de la dépense énergétique » (Maingain, 2020). La Ville décline sa **stratégie transversale** en trois priorités majeures : (1) La **création d'un centre administratif « Brucity⁴⁷ »**. « Ce bâtiment sera un des plus écologiques de la ville [...] et l'utilisation des technologies et de la digitalisation y joue un rôle important » (Maingain, 2020). Le déménagement est prévu pour 2021-2022. (2) La création d'un **quartier à énergie positive⁴⁸** dans le quartier Nord de Bruxelles, un projet qui se base sur les modèles du quartier Hikari à Lyon. (3) L'ouverture des données au public sous forme **d'Open Data** est le troisième enjeu pour les 5 prochaines années. Par ailleurs, la stratégie SC mentionne des projets dans les domaines de Gouvernance, du Service aux Citoyens, de l'Éducation, la Propreté, la Sécurité, l'Énergie, la Mobilité, l'Économie et la Petite Enfance (La Ville de Bruxelles, s.d.).

A **Woluwe-Saint-Pierre**, l'échevinat existe depuis 2018 également et ne compte un responsable projets que depuis janvier (Pirson, 2020). L'échevin insiste avant tout sur l'amélioration de la **Qualité de Vie** (Pirson, 2020). Dans la DPG, la Smart City est explicitement reprise comme étant le 6^e axe de la commune en transition. Woluwe-Saint-Pierre a pour ambition de rendre la commune aussi « Smart » que « Green » (Woluwe-Saint-Pierre, s.d., p. 3). Les projets sont en « phase d'étude » ; l'objectif étant de créer une **zone de pilotage** pour les projets Smart City. La commune souhaite « développer un endroit dans la commune qui sera entièrement smart pour en faire une zone de test, avec de l'éclairage intelligent, des poubelles intelligentes, du contrôle au niveau des caméras intelligentes, une meilleure rotation dans le stationnement, des capteurs d'air (Woluwe-Saint-Pierre, s.d.). Au niveau de la mobilité, c'est des boxes à vélos intelligents, des bornes de rechargement » (Pirson, 2020). Dans la pratique, l'accent est

⁴⁶ Rappelons qu'à Woluwe-Saint-Pierre, l'échevin est compétent dans la matière « Transition numérique ». Seulement, la DPG 2019-2024 mentionne un volet sur la Smart City, dont l'échevin est responsable, d'où l'association que nous avons effectuée entre « Smart City » et « Transition numérique ».

⁴⁷ Le bâtiment devrait accueillir 1.700 employés, sera passif, équipé de panneaux solaires photovoltaïques, d'un système de cogénération, d'un éclairage full LED et d'un système de récupération d'eau de pluie. Les gains attendus s'élèvent à 324,9 tCO₂/an pour un budget de 135.000.000€ (La Ville de Bruxelles, 2018).

⁴⁸ Un quartier à énergie positive ou positive energy district est un quartier qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme. L'énergie est donc produite et distribuée localement et transférée entre les bâtiments selon leurs besoins. Nous n'avons pas pu obtenir d'information sur les gains espérés.

davantage mis sur la **Mobilité** et les installations en voirie (Pirson, 2020), probablement dû au fait que la compétence tombe sous le **même échevinat**. Similairement à Bruxelles-Ville, l'objectif pour la prochaine mandature est placé sur la récolte en temps réel d'informations au travers de ces diverses actions, et l'instauration d'une stratégie « **Open Data** » (Woluwe-Saint-Pierre, s.d.).

A **Ixelles**, où nous n'avons pas pu parler avec l'échevine, « l'ambition est d'importer les solutions Smart City dans l'ensemble des politiques de la Ville afin d'améliorer l'information, le service aux citoyens et la gestion de la Ville » (Ixelles, s.d.). Les actions explicitées dans l'Accord de Majorité 2018-2024 visent d'emblée les dimensions **Gouvernance** et **Société**, ce que confirme Vanderborght (2020).

2.3.2. Liens entre le département Climat et la Smart City

En se tournant d'abord vers les communes qui présentent les deux échevinats (Environnement/Climat et Smart City), nous constatons que le degré de collaboration varie selon les communes. A Bruxelles-Ville, il est évalué à 4 soit « **élevé** », dans le sondage. En effet, les projets SC visent dans l'ensemble le DD et de la lutte contre le changement climatique (positive energy district, Brucity, l'installation de capteurs de la qualité de l'air, cartes Open Data sur des ressources durables) (Hellings, 2020 ; Maingain, 2020 ; Zumbultas, 2020). La collaboration entre les deux départements à Woluwe-Saint-Pierre est « **moyenne** » et s'articule autour de projets sur la propreté publique, l'éclairage public et la qualité de l'air (Pirson, 2020) car au sein du département climat, ils sont « très peu dans ces solutions-là pour l'instant » (Lhoir et al., 2020), contrairement à ce qu'annonçait la DPG (cf. *supra* p. 50). A Ixelles, cette collaboration est « **inexistante** ». Ixelles reste fébrile face au concept « parce que notre compréhension/nos connaissances de ce que le terme "Smart City" implique n'est/ne sont pas nécessairement bonne/s ». Ces résultats peuvent paraître étonnants quand on sait qu'environ 80% des projets des départements climat échantillonnés s'intéressent à la mobilité et à l'énergie (voir Annexe 15). Néanmoins, ces évaluations coïncident avec les objectifs de chaque commune pour la Smart City, énoncés ci-dessus (cf. *supra* p. 50). Nous observons que **plus la Smart City est actionnée au niveau local, plus la collaboration avec le département Climat sera élevée**.

Plus largement, à la question de savoir si les échevins du climat pensent que la SC puisse répondre aux **objectifs de développement durable** et aux **enjeux climatiques**, la moitié des communes échantillonnées « ne sait pas » et l'autre moitié y répond favorablement⁴⁹. Seule une commune « doute fortement » du lien entre la SC et la diminution des émissions. Aucune corrélation ne peut être établie

⁴⁹ Pour les données agrégées sur le territoire: 37,5% des communes ne se prononcent pas quant au lien entre les ODD et la Smart City, 31,3% sont (plutôt) en accord et 31,3% des communes sont (plutôt) en désaccord. Pour les liens avec le climat, les réponses sont identiques (voir Annexe 15).

entre les communes échantillonnées selon leurs caractéristiques. Les communes sont donc encore relativement **prudentes** pour les raisons développées ci-dessous.

Hormis Saint-Gilles qui souhaite s'inspirer de la **Smart City de Louvain** pour son PCL (Raymenants et Morenville, 2020), à ce stade, aucune collaboration plus étendue n'est prévue entre les départements pour la réalisation du Plan Climat ; bien que tous les départements feront partie intégrante du PCL. De même, aucune collaboration plus extensible n'est envisagée avec le CIRB par les communes, si ce n'est autour de la **sensibilisation** et de la **communication** avec les citoyens.

2.4. Limites et barrières rencontrées

Bien que l'intérêt soit apparent, certaines barrières et limites persistent et viennent nuancer cet intérêt exprimé par les organismes et les échevins et leurs collaborateurs Plan Climat. Dans le sondage, nous avons séparé cette partie en deux. D'une part, nous avons observé les freins auprès des communes qui seraient tentées par la SC. D'autre part, nous les avons interrogées sur les facteurs qui les détournent du modèle. Dans l'ensemble les résultats de l'échantillon de communes sont identiques aux résultats agrégés (des 16 communes) du sondage⁵⁰.

2.4.1. Facteurs qui détournent du modèle

a) Empreinte environnementale

Au travers du sondage et des entretiens, la première barrière concerne la question de **l'empreinte environnementale des technologies**⁵¹. Bien que seulement 3 communes sur les 6 sélectionnées mentionnent explicitement une réserve sur ce point dans le sondage, l'inquiétude est ressortie dans chaque entretien, à l'exception de Saint-Gilles. Ixelles mentionne dans le sondage « les effets potentiellement contreproductifs de certaines des technologies qui sont incluses dans le terme Smart City ». Plus haut (cf. *supra* p. 49), nous expliquions que le CIRB ne voit qu'une faible dimension environnementale dans les projets IT qui « eux-mêmes consomment, produisent beaucoup de CO2 » (Vanderborgh, 2020). La question de l'empreinte environnementale des technologies est également abordée par Schaerbeek, Woluwe-Saint-Lambert et Woluwe-Saint-Pierre. De même, la **sobriété énergétique** est également au rendez-vous dans le Plan Climat Régional (RBC, 2019b) et dans le PRDD (RBC, 2018).

⁵⁰ Sur l'ensemble du territoire bruxellois, 37,5% des communes n'expriment aucune réticence face à la SC. 56,3% des communes (soit 9), sont inquiètes par rapport au coût environnemental des technologies, 25% (soit 4) des communes sont préoccupées par les questions GDPR et la même proportion tire ses réticences notamment des questions de surveillance (Big Brother). Concernant les freins à l'implémentation de la SC, ils ont majoritairement attrait au budget (37,5%), au manque de formation des employés (37,5%) et au manque de connaissance sur le sujet (31,3%). (voir Annexe 15).

⁵¹ Dans l'ensemble du sondage, 56,3% des 16 communes interrogées s'inquiètent de l'impact des technologies sur le climat et l'environnement. C'est de loin la première barrière que rencontre la SC localement (voir Annexe 15).

De nombreux acteurs, comme Ixelles s'inquiètent de la place que peuvent prendre les technologies dans une démarche SC (Vanderpoorten et al., 2020 ; Lhoir et al., 2020) et ont insisté sur la nécessaire complémentarité avec un **changement des comportements** (Hellings, 2020 ; Vanderborght, 2020 ; Mertens, 2020 ; Lhoir et al., 2020).

b) GDPR et Big Brother

La moitié de notre échantillon de communes insiste sur les questions de vie privée au travers de **l'utilisation des données** (GDPR) et de la **vidéosurveillance** (Big Brother) (voir Annexe 15)⁵².

2.4.2. Facteurs qui freinent le modèle

a) Formation et expertise

Dans le sondage, 3 communes échantillonnées sur 6 pointent le manque de **formation des employés** et **d'expertise** comme principale limite au déploiement de la Smart City⁵³. Nous relevons de nombreuses allusions au manque de formation et d'expertise dans les divers entretiens auprès de Saint-Gilles : « Je pense que la difficulté c'est d'avoir l'expertise. Par exemple, dans le service Propriété Communale, très peu de gens sont au courant des nouvelles idées sur l'efficacité énergétique, des systèmes, cogénération, etc. C'est tout nouveau » (Raymenants et Morenville, 2020). Cette barrière se vérifie d'ailleurs sur le terrain car l'échevin SC à Woluwe-Saint-Pierre est confronté au « **manque de connaissance** du secteur public en général pour les initiatives smart », « c'est une grosse barrière » (Pirson, 2020). La **composante innovante** de la SC rend l'analyse des bonnes pratiques plus difficiles « car même les gens dans le milieu se contredisent » (Vanderborght, 2020). Ce manque d'échange de bonnes pratiques est ressenti à Woluwe-Saint-Pierre (Pirson, 2020). La question du coût/bénéfices se pose aussi (Matgen et Vanderick, 2020 ; Bertrand, 2020).

b) Ressources financières et humaines

Similairement à la formation, le **budget** a été relevé comme étant un frein à la mise en place d'une SC au niveau communal, tant dans le sondage -où 3 communes sur 6 relèvent le problème financier-, que dans les entretiens : « la commune n'a pas les moyens de développer des technologies incroyables » (Lukas, 2020) ; « il faut avoir les moyens de développer les outils » (Matgen et Vanderick, 2020). Le manque de budget est d'ailleurs la raison pour laquelle Woluwe-Saint-Pierre se concentrera sur une zone pilote (Pirson, 2020). Il est souvent couplé aux ressources humaines limitées (Matgen et Vanderick, 2020 ; Pirson, 2020 ; Lhoir et al., 2020). Sur le terrain wolusanpétrusien, les équipes sont restreintes, il

⁵² Sur l'ensemble des communes du sondage, le pourcentage s'élève à 25% (soit 4 communes sur 16).

⁵³ Au niveau agrégé, 37,5% des communes accusent un manque de formation et un manque de moyens financiers (voir Annexe 15).

y a un vrai manque de **budget** et de **ressources internes** pour pouvoir gérer les projets et les équipes externes (consultants, start-ups, etc.) (Pirson, 2020).

Pour avoir une estimation du budget, Bruxelles-Ville a une enveloppe d'environ 300.000€ annuellement pour les projets SC, soit les appels à projet et les études avec consultants (Maingain, 2020). L'échevin explique que le financement se fait principalement sur fonds propres car « le budget communal est assez conséquent ». Le deuxième niveau de financement se situe à **l'Europe** avec le **FEDER**. Bruxelles-Ville peut en aussi obtenir des subsides grâce à **Horizon 2020**, un réseau de partenaires européens. Seulement, peu de communes peuvent y participer car cela demande des **moyens humains**, de **l'expertise** et du **temps**. La quête de subsides à l'Europe entraîne une lourde charge administrative. Et enfin, il y a le secteur privé mais « l'enthousiasme de laisser le privé tout financer est encore limité ». (Maingain, 2020). « Il n'y a pas de fonds Smart City régional spécifique » (Vanderborght, 2020).

c) *Synergies internes*

Nous retrouvons les questions de **transversalité** qui posent souvent problème, notamment lorsqu'il s'agit de faire passer des projets qui ne font pas partie des priorités des autres échevinats. Si les projets avec l'échevin de l'énergie vont bon train à Bruxelles-Ville, sur les questions de mobilité et de propreté, c'est plus compliqué. « On manque donc de vision commune et les priorités de temps et d'action politique ne sont pas les mêmes » (Maingain, 2020). Cet obstacle de transversalité dû aux **priorités politiques différentes** et déterminées par les mandatures se manifeste aussi à Woluwe-Saint-Pierre où, l'échevine de l'environnement (également compétente en matière de propreté) ne semble pas favorable au lancement d'une phase pilote sur les poubelles intelligentes car la priorité réside dans la diminution des déchets. Alors que les uns travaillent sur le projet, les autres y sont sceptiques : « Il y a des quartiers très résidentiels où je doute qu'aller ajouter des capteurs aidera car on a plus de 500 poubelles » (Lhoir et al., 2020). De même, par cette exclamation, nous ressentons un frein lié au « tout-technologique » tel que nous le mentionnions ci-dessus (cf. *supra* p. 53).

Nous observons les mêmes obstacles à la **Région**, au sein de l'IBGE qui justifie le fait de ne pas être plus familière avec le terme SC car « ce n'est pas dans [leurs] compétences directes » (Alaïme, 2020), au sein de Brulocalis, le département développement durable s'est peu penché sur la mobilité et l'énergie pour les mêmes raisons, ainsi qu'au CIRB où les indicateurs de projet SC s'éloignent de ceux de l'environnement car « [ils sont] un centre d'informatique » (Vanderborght, 2020). Le rôle premier du CIRB n'est pas de réduire les émissions territoriales. C'est pourquoi, nous retrouvons aussi des **discordances** dans les publications externes (voir Tableau 3 p.48).

d) Synergies externes

De même, les échevins de la SC sont confrontés à des difficultés telles que les **synergies entre les communes**. « Il manque un certain niveau de collaboration entre nous. Chacun développe ses projets de son côté » (Maingain, 2020). Les échevins SC ne sont pas au courant de l'existence de leurs homologues (Pirson, 2020). A Woluwe-Saint-Pierre, « très peu de contacts ont été pris avec le CIRB et Brulocalis ». « On a même découvert via nos partenaires que le CIRB était actif dedans alors qu'on a des membres du CIRB ici mais ils ne nous l'ont pas communiqué » (Pirson, 2020). Les **synergies sont encore fragiles entre les communes et la Région sur les questions SC**, même si Bruxelles-Ville s'estime satisfaite de la collaboration. Par conséquent, les bonnes pratiques s'échangent surtout autour des développements informatiques (Maingain, 2020). Pourtant, Vanderborght (2020) observe qu'« au niveau des communes il y a aussi beaucoup de demandes d'échanges, de best practices, de soutien dans le choix des opérateurs ». Un rôle dont le CIRB aimerait se doter. « C'est difficile de **trouver l'accès des bonnes pratiques** qui pourraient s'implémenter ici à Woluwe. Il n'y a un pas un canal de communication qui nous aiderait à prendre les bonnes décisions » (Pirson, 2020). Par ailleurs, la collaboration sera renforcée, du moins à la Ville, car les couleurs politiques de la Région s'accordent avec celles de la Ville, élargissant les possibilités de collaboration : « On est en train de déterminer la stratégie avec le ministre Clairfayt sur quels seront les enjeux SC et les enjeux SC environnementaux » (Maingain, 2020).

e) Sensibilisation citoyenne

Plus petit volet mais non moins important, la **communication avec les citoyens** est un vrai enjeu. Certains craignent pour la perte du contact humain (Pirson, 2020 ; Lhoir et al., 2020), d'autres s'inquiètent de la naissance de la 5G (Vanderborght, 2020 ; Maingain, 2020 ; voir Annexe 15). Dans la même veine, la sensibilisation et l'inclusion de tous les citoyens dans les projets est cruciale pour éviter la **fracture numérique** qui touche tant les plus jeunes que les plus âgés. « On sait rapidement qu'on exclut une partie de la population quand on lance un projet Smart City » (Maingain, 2020). « On parle de 30 à 40% de la population qui est incapable d'utiliser une application pour le transport » (Vanderborght, 2020). Dans sa DPG, Bruxelles-Ville énumère une série de mesures pour agir contre l'exclusion numérique (La Ville de Bruxelles, s.d.).

f) Gestion des données

Dans la commune de Bruxelles-Ville, l'échevin insiste sur l'enjeu important de la **gestion des données** ; données qu'il compte rendre publiques en **Open Data** afin de pouvoir les utiliser. Car actuellement, « chaque département gère ses données en silo ». De plus, certains acteurs comme Interparking « ne sont pas partageurs de leurs données » (Maingain, 2020). Cet enjeu était également mentionné à plusieurs reprises par la Smart City Manager (Vanderborght, 2020).

2.5. Conclusion de la thématique Smart City

Bien que les publications régionales établissent un lien explicite entre la SC et le DD, de même que l'urgence climatique, nous constatons que **peu de liens existent dans la pratique entre les deux thématiques**, tant au niveau régional que communal. De fait, le terme est relativement peu connu surtout auprès d'organismes régionaux comme l'IBGE ou Brulocalis impliqués dans le développement durable et dans les stratégies climatiques, alors que des organismes plus spécifiques y font mention et travaillent sur la problématique (Bruxelles Mobilité, Sibelga, parking.brussels, CIRB). Nous en concluons que le manque de transversalité entre les organismes régionaux, observé dans la première thématique, a également des effets sur cette thématique-ci. De plus, alors que, dans le PRDD, on reconnaît très clairement que « **la Smart City se construit dans une logique transversale** : elle intègre toutes les dimensions de l'action publique, indépendamment de l'autorité (locale, régionale, communautaire, fédérale) qui en a la charge » (RBC, 2018, p. 172), les **autorités communales** semblent **peu impliquées** dans la stratégie Smart City régionale, comme nous le confirme le peu d'actions entreprises jusqu'ici et le peu de soutien accordé par la Région aux communes, à l'exception de Bruxelles-Ville.

Toutefois, les communes manifestent leur intérêt pour la Smart City, surtout dans le cadre des PCL, de diverses façons : postes échevinaux, projets implémentés ou étudiés, intérêt exprimé en entretien ou au travers du sondage. Le travail de sensibilisation du CIRB semble avoir porté ses fruits. Mais il faut pouvoir aller plus loin à présent et pallier les diverses embûches énoncées ci-dessus, avec en priorité le manque de **formation ou d'expertise**, le manque de **moyens** et le manque de **transversalité et de cohérence** à tous les niveaux. Chaque département et organisme, tant au niveau régional que communal, est mû par ses **priorités politiques** (souvent sur le court terme de la mandature), ce qui rend difficile la poursuite d'objectifs communs et transversaux tels que le Climat ou la Smart City. D'autant plus que des communes de plus petite envergure que Bruxelles-Ville ou Schaerbeek font face à de nombreuses difficultés, particulièrement en ce qui concerne ces thématiques transversales, faute de moyens financiers et humains principalement.

In fine, dans une généralisation, nous pouvons écarter la première hypothèse et confirmer la seconde :

- ~~X~~ H1 : Le modèle de la Smart City est considéré par le niveau local pour répondre aux SDGs et plus particulièrement à l'urgence climatique.
- V H2 : Le modèle de la Smart City est considéré par le niveau local mais n'est pas envisagé pour répondre aux SDGs et plus particulièrement à l'urgence climatique.

Si, au niveau stratégique, les liens entre le Climat et la SC sont faibles, qu'en est-il dans la pratique ? Intéressons-nous à présent aux pratiques implémentées et/ou envisagées dans les deux secteurs polluants principaux : la mobilité et l'énergie.

3. Thématique troisième : politiques de mobilité

Pour cette troisième thématique, nous souhaitons approcher les mesures et les objectifs stratégiques suivis au niveau local, ainsi que comprendre dans quelle mesure la Smart Mobility intervient.

Pour ce faire, nous avons interrogé le coordinateur Smart Mobility pour Bruxelles Mobilité (Lefrancq), ainsi que le Secrétaire de la Commission Consultative pour la Circulation Routière au sein de la cellule Mobilité de Brulocalis (Caelen et collègues) et quelques échevins de la mobilité à Woluwe-Saint-Pierre (Pirson), Woluwe-Saint-Lambert (Matgen), Saint-Gilles (Morenville) et Ixelles (sans réponse). Pour les deux communes orientées SC, les échevins SC nous ont répondu (Maingain (et Zumbultas, personne relais dans l'administration) et Pirson).

3.1. Synthèse de la vision stratégique et des objectifs de la politique de mobilité

Les **enjeux de la mobilité** en RBC sont donc multiples : diminuer l'usage de la voiture individuelle, renforcer la mobilité servicielle, structurer et améliorer l'efficacité des réseaux de transport, travailler sur la distribution urbaine et sur le stationnement (Bruxelles Mobilité, 2020). La mobilité à Bruxelles est avant tout gérée par une **vision régionale**, à laquelle les communes sont libres d'adhérer. Les plans de mobilité précédents (IRIS et IRIS 2) n'ayant pas su répondre aux enjeux cités ci-dessus, la Région vient d'approuver, en 2019, son **Plan Good Move** qui apportera deux nouveautés significatives :

- la division de la Région en 50 **mailles**, parfois bi ou tri-communales,
- la création d'un réseau de **mobilité intégrée** (Mobility-as-a-Service) (Lefrancq, 2020).

Pour de plus amples explications sur la vision et les objectifs stratégiques des politiques de mobilité locales et régionale (plans précédents et actuels, enjeux et mobilité interne à l'administration) le lecteur est renvoyé à l'Annexe 18.

3.2. Liens avec le Climat

3.2.1. La City Vision

Le Plan Good Move a été élaboré dans la même vision que le PRDD. Ainsi, le Plan s'articule autour des 7 dimensions de la **City Vision** de la Région : Green, Healthy, Social, Pleasant, Performant et Efficient (voir Figure 10).

Dans sa **dimension Green**, le Plan vise à diminuer les distances parcourues par les véhicules motorisés, à diminuer la vitesse de circulation, à aménager les voiries pour éviter les îlots de chaleurs et à renforcer le maillage écologique (Bruxelles Mobilité, 2020).



Figure 10: City Vision (Bruxelles Mobilité, 2020)

Le Plan Good Move établit des liens clairs avec la stratégie climatique régionale : **diminuer de 21% les véhicules-kilomètres** en 2030 par rapport à 2018, **augmenter le shift modal** et **verdir les véhicules** (RBC, 2019b).

3.2.2. Parties prenantes

Bien que le Plan intègre les enjeux climatiques et de qualité de l'air et qu'il fasse référence au PRDD, il n'y a **pas de collaboration directe** avec la cellule chargée des Plans Climat au sein de l'IBGE où les contacts ont lieu avec le département Mobilité Durable (Lefrancq, 2020). Plus haut (cf. *supra* p. 43) nous avons également remarqué que peu de transversalité existait au sein des organismes-même. Au sein de Brulocalis, les cellules DD et Mobilité sont relativement peu en contact et les projets communs sont pauvres car ils sont « conventionnés annuellement avec la Région » (Caelen et al., 2020). Tandis que les échevins de l'environnement affirment, quant à eux, qu'en moyenne 80% des projets ciblent la mobilité, indiquant un haut taux de collaboration (voir Annexe 15), sauf à Ixelles où l'échevine précise pouvoir envisager une meilleure collaboration, surtout en matière de qualité de l'air (Lhoest, 2020).

3.3. Liens avec la Smart City

3.3.1. Smart Vision

Les Plans Régionaux de Mobilité IRIS(2) ont vu naître quelques services innovants tels que les taxis collectifs, les vélos partagés, les Villo, l'application STIB et sa carte de transport, l'application Fix My Street qui permet de récolter les avis des cyclistes, des autopartages, l'avènement de la micro-mobilité, et les services de mutualisation du stationnement entre autres (Bruxelles Mobilité, 2020). Ces actions sont apparues de façon disparate et progressive au cours des dernières années.

A présent, le plan Good Move souhaite aller plus loin dans la Smart Mobility. « Dans le plan Good Move, ce qui va intéresser la Smart City c'est tout ce qui est **Mobility-as-a-Service** et systèmes de transport intelligents (ITS) et connectés. Tout ce qui est Open Data et Data Mobility » (Vanderborcht, 2020).

3.3.2. Parties prenantes

Afin de discuter des aspects liés à la Smart Mobility, Bruxelles Mobilité a créé une **plateforme d'échange** entre les institutions régionales ; à savoir : la STIB, le CIRB, Bruxelles Environnement, Innoviris⁵⁴, parking.brussels et hub.brussels⁵⁵ (Lefrancq, 2020). La Smart City Manager du CIRB fait donc partie des processus de décision même si elle n'aurait pas d'implication directe (Vanderborcht,

⁵⁴ Institut Régional pour la Recherche et l'Innovation. Innoviris finance les projets innovants.

⁵⁵ Agence bruxelloise pour l'Accompagnement de l'Entreprise

2020). Il y a donc bien une communication ou plutôt une **consultation transversale** mais le projet est avant tout porté par **Bruxelles Mobilité**.

Le **niveau d'implication** des **communes** dans la Smart Mobility est **faible**. De fait, le département Mobilité de Brulocalis n'est lui, pas au courant d'un quelconque travail effectué avec le CIRB et la cellule « Smart City ». Très peu d'échevins étaient d'ailleurs au courant du MaaS qui projette de se développer en RBC. Pirson (2020), échevin SC et Mobilité à Woluwe-Saint-Pierre mentionnait plutôt **Pikaway** et son application Skipr qui se charge du MaaS à Bruxelles pour l'instant. Le coordinateur Smart Mobility confirme au travers de l'entretien ne pas connaître le rôle explicite des communes dans le plan et ne collabore pas avec elles pour la mise en place de la Smart Mobility (Lefrancq, 2020). De fait, « au niveau des communes, très peu de choses sont faites en matière de Smart Mobility » (Caelen et al., 2020). Pourtant, Brulocalis constate un intérêt de la part de certaines communes pour la Smart Mobility (Caelen et al., 2020).

3.3.3. Mobilité intégrée (MaaS)

« L'une des raisons [du] manque d'attractivité [de l'offre des transports en commun] est le fait que les nombreux prestataires de transport de la Région sont gérés indépendamment, ce qui induit un manque de planification à l'échelle métropolitaine, limite la facilité d'accès aux services de transport public et entrave l'intégration des services de mobilité multimodaux » (Bianconi et al., 2015, p. 2).

Bruxelles Mobilité et la **STIB** se sont donc jointes pour créer un réseau MaaS en Région bruxelloise. La note d'orientation MaaS a été approuvée par le Gouvernement bruxellois l'année dernière, en 2019 (Lefrancq, 2020). Une phase pilote sera bientôt lancée avec 2000 utilisateurs (Lefrancq, 2020). L'application permettra de rechercher des itinéraires combinant les divers modes de transport, de centraliser les paiements, de regrouper tous les acteurs de la mobilité (STIB, TEC, SNCB, De Lijn, Billy, Villo, Cambio, dott, etc.). Une initiative bienvenue car les habitants ne savent pas toujours où obtenir de l'information quant à la multiplicité de l'offre (Matgen et Vanderick, 2020).

Les communes ont peu d'appui pour le MaaS. Il n'empêche qu'elles peuvent créer des « pôles de mobility » ou « **mobility points** », soit des endroits regroupant les diverses offres de transport pour encourager le MaaS (Caelen et al., 2020).

3.3.4. Mobilité douce et partagée

Selon Lefrancq (2020), la **micro-mobilité** était anecdotique il y a 4 ans, au moment d'élaborer le Plan. Seulement, au vu des résultats encourageants observés à Bruxelles, le Plan « sera mis à jour pour mieux refléter la pertinence de ces modes de transport ». Il en va de même pour le **carsharing** et le **carpooling**.

Les communes ont peut-être le plus de leviers sur la mobilité douce et partagée qui se déploie sur les voiries communales. Elles peuvent octroyer des autorisations aux opérateurs de micro-mobilité, de carsharing et carpooling, leur prévoir des emplacements, sonder les demandes des citoyens et communiquer sur les offres. La micro-mobilité et le carsharing sont dans toutes les Déclarations de Politique Générale. Toutes les communes interrogées y sont **favorables**, dans le cas où leur stationnement est géré.

Les technologies peuvent intervenir de plusieurs façons : déploiement de **cycloboxes** (parkings vélos sécurisés), développement d'une application qui permettra aux professeurs de réserver des vélos dans une **vélothèque** mise à disposition (Raymenants et Morenville, 2020), **géolocalisation** du stationnement vélo pour optimiser les emplacements (Saint-Gilles, 2018 ; Vanhalewyn, 2020), **partage de vélos électriques** communaux (Woluwe-Saint-Lambert, s.d.-a). Woluwe-Saint-Pierre attend les résultats d'une étude d'une société gantoise qui analyse les parcours vélo pour générer une **carte interactive** des déplacements et améliorer l'offre de services aux cyclistes (parcours et parkings sécurisés, pollution, recharges de vélos, etc.) (Lhoir et al., 2020).

Pour ce qui est des **incitants** pour les vélos électriques, ils ne font pas l'unanimité au sein des communes ; certaines dénonçant l'effet d'opportunité (Raymenants et Morenville, 2020 ; Matgen et Vanderick, 2020). Woluwe-Saint-Lambert a récemment lancé une prime de 1.750€ pour l'abandon d'un véhicule qui reçoit un bon écho auprès des citoyens.

Les services publics intelligents sont repris dans l'Annexe 19.

3.4. Synthèse des limites et des barrières rencontrées

3.4.1. Gestion des données et indicateurs

« La disponibilité limitée de données intégrées tant statiques que dynamiques sur la mobilité dans la Région a freiné l'efficacité de la planification sur la zone métropolitaine et ses différents modes de transport (Bianconi et al., 2015).

Comme nous le précisons déjà ci-dessus (cf. *supra* p. 44 ; 55), la gestion des données en RBC est un véritable enjeu, notamment du fait des **nombreux acteurs** tantôt **privés**, tantôt **publics** sur le territoire⁵⁶. Les données sont réparties entre ces divers acteurs, parfois peu partageurs (ex : Interparking) (Maingain, 2020). Caelen et al. (2020) expliquent qu'« on est encore loin de la Smart City » et qu'il y

⁵⁶ Bruxelles Mobilité, Bruxelles Environnement, les communes, Brulocalis, la STIB, BePark, Interparking, parking.brussels, Cambio, Billy, etc.

a un **manque d'harmonisation, d'évaluation** et de **communication** des données. Woluwe-Saint-Lambert est très demandeur d'une plateforme regroupant toutes les données : « donc nous on a ce logiciel GIS, l'IBGE a ses cartographies et ses données. Urban a Brugis et le CIRB a encore ces plateformes. Qui va faire la plateforme entre tout ça ? ». De même, certaines plateformes nécessitent des mises à jour (Matgen et Vanderick, 2020). Lefrancq (2020) confirme que « la gestion des données est un grand enjeu et il y a encore une énorme marge de progression ». Mais le travail de collecte et de partage des données est en cours, notamment grâce à Good Move et au **MaaS**. « La réflexion est en cours dans le cadre du développement d'un environnement MaaS complètement intégré en Région de Bruxelles-Capitale. Il est encore un peu tôt pour en parler mais de nombreuses réunions inter-institutions ont lieu à ce sujet » (Lefrancq, 2020).

Brulocalis réalise également un travail « sur une base de données reprenant la signalisation routière sur tout le territoire de la Région ». A terme, « cette base de données pourra servir au système ISA (adaptation intelligente de la vitesse) qui pourra avoir un impact sur les émissions » (Caelen et al., 2020).

L'ambition de Good Move, au travers de son axe d'action « **Good Knowledge** » est de pouvoir exploiter les données grâce à des indicateurs pour pouvoir améliorer le processus de décision (Bruxelles Mobilité, 2020). Il ne sera, a priori, pas demandé aux communes d'y contribuer. La récolte des données s'établit sur l'ensemble du territoire, par la Région, car les communes sont des territoires interdépendants et c'est l'agrégation des politiques régionales et communales qui réduiront les émissions en RBC.

Néanmoins, Bruxelles-Ville souhaite apporter sa pierre à l'édifice : « Ce qu'on espère pouvoir faire avec la mise en place du **data management**, c'est de fournir des data sur ce qui peut avoir un enjeu de mobilité pour permettre aux opérateurs privés de l'intégrer. Si demain on pouvait donner nos chantiers, l'emplacement des zones de livraison, etc. en Open Data, il est clair que les opérateurs de mobilité tels que Google Maps, Waze et autres vont pouvoir utiliser directement ces données pour avoir une Smart Mobility en Région bruxelloise » (Maingain, 2020).

3.4.2. Autres

Les barrières rencontrées peuvent se résumer en 3 points :

- Le manque de **ressources financières et humaines** empêche les conseillers en mobilité et les échevins de se pencher sur des projets à plus long terme, comme des projets SC (Caelen et al., 2020). Les communes privilégient les actions pour lesquelles elles sont **subsidiées** (infrastructures légères, aménagements de territoire) et ont donc peu recours aux technologies.
- Les **priorités politiques** différentes entravent le déploiement de projets SC (Maingain, 2020 ; Lhoir et al., 2020)

- La **sensibilisation citoyenne** est aussi une barrière. Il existe une vraie dualité entre les automobilistes et les usagers faibles et certains projets ne sont parfois pas compris par les citoyens (Vanderborght, 2020).

Le développement de ces limites se trouve dans l'Annexe 20.

3.5. Conclusion de la thématique de mobilité

Si la mobilité interne semble être maîtrisée (à l'exception de la question des bornes de chargement et CNG) (voir Annexe 18), il en était tout autrement pour la mobilité externe jusqu'ici. Les politiques de mobilité communales fonctionnaient relativement en **silo**, faute de coordination suffisante des précédents plans régionaux IRIS et IRIS2. La Région s'est surtout penchée sur les **transports en commun**, tandis que les communes privilégiaient les aménagements **cyclistes**. Outre certaines innovations en mobilité douce (Villo, carsharing, carpooling, micro-mobilité) ou encore des applications comme Fix My Street, la Smart City n'était pas vraiment actionnée en RBC.

Cependant, la **Smart Mobility** se trouve à présent au coeur du Plan Good Move par la création du MaaS. Le Plan Good Move viendra, à présent, déterminer les politiques de mobilité communales pour coordonner l'ensemble du territoire et créer des **synergies** entre tous les acteurs, particulièrement nombreux sur le terrain du transport. Les nombreux enjeux à relever prévoient, en théorie, de combiner les approches low-tech et high-tech (gestion de la vitesse et de la congestion, systèmes de livraison urbaine, Parking-as-a-Service, déploiement de voitures électriques, etc.). Bien entendu, il reste encore à voir ce qui sera concrètement mis en pratique car les embûches sont encore nombreuses, notamment pour les bornes électriques (voir Annexe 18), la compréhension du MaaS par les pouvoirs publics, la diversité d'acteurs (nous en comptons en moyenne 6 à mettre autour de la table pour chaque axe d'action du Plan Good Move), la gestion des données, la sensibilisation citoyenne et les priorités politiques. Mais le Plan et le cadre ou la cohérence qu'il amène, notamment de par les liens qu'il effectue avec la durabilité, le climat et les technologies, devraient répondre à certaines de ces barrières.

4. Thématique quatrième : politiques énergétiques

Nous aborderons cette quatrième et dernière thématique de la même manière que la précédente. Les informations régionales nous ont été fournies par la division Énergie, Air, Climat au sein de Bruxelles Environnement (Vanderpoorten et al.). Les informations communales proviennent des échevins compétents en matière d'énergie ou du bâti communal : Woluwe-Saint-Pierre (Bertrand), Woluwe-Saint-Lambert (Matgen), Ixelles (Lhoest), Saint-Gilles (Raymenants), Schaerbeek (Vanhalewyn et Lukas). Pour Bruxelles-Ville, nous nous basons sur les dires de l'échevin du climat (Hellings) et de la SC (Maingain), ainsi que sur leur Plan Climat.

4.1. Synthèse de la vision et des objectifs stratégiques de la politique énergétique

Ce point-ci est une synthèse des enjeux et des politiques énergétiques visant les émissions directes et indirectes. Le détail se trouve dans l'Annexe 21.

Outre le déploiement de photovoltaïque, « à Bruxelles, ce qu'on cible vraiment, c'est la réduction des émissions des bâtiments en s'attaquant à **l'enveloppe du bâtiment**, au **châssis**, à la **certification**, en donnant des **primes** » (Vanderpoorten et al., 2020). Les communes disposent d'une grande autonomie en matière d'actions énergétiques. Le plan ayant eu le plus d'impact sur le bâti des communes est le **PLAGE**⁵⁷, obligatoire depuis 2019 et visant une réduction de 10% sur les consommations (RBC, 2019b). Afin de répondre aux ambitions régionales touchant le bâti, dont le PLAGE, deux projets ont été lancés : **NRClick** et **SolarClick**. Le premier met à disposition des communes un outil d'analyse et de gestion de consommation dans les bâtiments, tandis que le second permet de déployer des panneaux photovoltaïques. Nous les détaillons ci-dessous (cf. *infra* pp. 65-66).

4.2. Liens avec le Climat

« L'objectif 2030 pour l'efficacité énergétique se situe à **32,5% d'économie d'énergie** » (RBC, 2019b, p. 2). Pour y parvenir, le Plan Climat Régional -étroitement lié au PRDD- établit une série de mesures destinées à diminuer les émissions liées au bâti (RBC, 2019b). Au niveau communal, 75% des projets menés par les départements environnement s'intéressent à la gestion énergétique des bâtiments, ce qui démontre un réel lien entre les deux thématiques (voir Annexe 15). Afin de faciliter l'échange de bonnes pratiques, la Région et Bruxelles-Ville sont membres du réseau **Energy Cities** (Vanderpoorten et al., 2020 ; Hellings, 2020). Pour le reste des communes, la **Région** reste le principal partenaire au travers des subsides et de l'accompagnement accordé suite au PLAGE -les autres primes restant

⁵⁷ Le Plan Local d'Actions pour la Gestion Énergétique, soumis à la législation du Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Énergie (COBRACE), oblige depuis juillet 2019 les occupants et les propriétaires de grands parcs immobiliers en RBC à établir une comptabilité énergétique et à mettre en œuvre un programme d'action pour réduire la consommation énergétique des bâtiments (IBGE, s.d.).

« anecdotiques » (Vanhalewyn, 2020)-, au travers des projets NRClick et SolarClick, ainsi que grâce aux facilitateurs bâtiment durable qui accompagnent les communes, entre autres pour réguler leur consommation énergétique (Vanderpoorten et al., 2020).

4.3. Liens avec la Smart City

4.3.1. Parties prenantes

Comme nous le mentionnions plus haut (cf. *supra* p. 46), **Bruxelles Environnement** qui est à l'origine des **plans régionaux** visant l'énergie entre autres, n'est pas ou très peu familier avec le concept de Smart City. Par ailleurs, il n'existe **aucune collaboration avec le CIRB**. « Nous nous intéressons à toutes les initiatives visant à réduire la consommation énergétique, pas uniquement celles derrière la SC. Au contraire, nous privilégions celles qui attaquent en direct les consommations directes des secteurs (bâtiment, transport, etc.) » (Vanderpoorten et al., 2020).

Auprès des échevins, le degré d'association entre l'énergie et la SC évolue selon les communes. Bruxelles-Ville y consacre une partie dans sa DPG. Nous y trouvons que « l'utilisation des solutions Smart City permet également le développement d'une Ville Durable favorisant l'économie d'énergie, cela passera par : le développement de réseaux intelligents (Smart Grid) [...], le développement du premier quartier à énergie positive [...] » (La Ville de Bruxelles, s.d., p. 118). L'échevin à Schaerbeek établit un lien pour ce qui relève de la production d'énergie et l'évaluation du potentiel (Vanalewyn, 2020). Il n'existe actuellement pas de projet SC prévu à Woluwe-Saint-Pierre avec le département de l'énergie, même si des projets d'autoconsommation collective sont envisagés (Pirson, 2020).

4.3.2. Smart grids et autoconsommation collective

a) Smart grids

La Région ne s'estime pas familière avec le concept de « smart grid ». « On ne l'utilise pas vraiment. On veut encourager la partie smart grids qui concerne la consommation collective. Le fait de faire du réseau bruxellois un smart grid n'est pas une priorité pour nous » (Vanderpoorten et al., 2020). Pourtant, Sibelga encourage l'initiative. Le problème réside principalement autour des **compteurs intelligents**. Suite à une étude menée à la Région, des doutes résident sur la rentabilité économique. Les compteurs intelligents sont installés uniquement sur les nouveaux bâtiments (Vanderpoorten et al., 2020).

Pourtant, Bruxelles-Ville prévoit de créer un smart grid sous forme de **quartier à énergie positive** dans le Nord de la Ville, où se situe le Foyer Laekenois (logement social) qui consomme l'énergie électrique en journée. L'enjeu est de faire en sorte que l'énergie soit immédiatement consommée (Hellings, 2020). Le projet est basé sur l'exemple du quartier Hikari, à Lyon et réunit plusieurs acteurs : **Engie, Innoviris** et le Foyer et répond à un **appel à projet européen**. « La journée, le système accumule

de l'énergie dont il n'a pas besoin et le transfère à l'école d'à côté. Donc la même source d'énergie permet d'alimenter l'école la journée et ensuite l'habitation des particuliers en soirée » (Maingain, 2020).

b) *Autoconsommation collective (ACC)*

« Aujourd'hui le gros problème, c'est qu'il y a une quantité d'infrastructure installée mais elle n'est pas connectée avec les gens qui la consomment. Les panneaux produisent à plein mais rien ne dit que c'est consommé par les gens dans le bâtiment » (Hellings, 2020). Ceci reflète l'importance de **l'autoconsommation collective (ACC)** qui est la **meilleure façon en RBC d'augmenter la part d'utilisation d'énergie renouvelable**. L'ACC est très encouragée par la Région (Vanderpoorten et al., 2020). De fait, deux-trois projets d'autoconsommation collective locale naissent en RBC, notamment grâce au marché public entre la Région et **APERe**, une organisation financée par la Région pour accompagner, analyser et conseiller les communes sur le sujet. Les projets en sont au **stade pilote** dans quelques communes car l'ordonnance régionale (2018) créant un cadre dérogatoire pour que des projets innovants puissent exister (art 89 et 90) ne date que du 23 juillet 2018⁵⁸. La Région établit une phase test durant 2 ans pour transposer la directive européenne permettant aux citoyens de se rassembler dans des comités énergétiques (Raymenants et Morenville, 2020).

Quatre communes ont manifesté un réel intérêt pour l'ACC : Schaerbeek, Saint-Gilles, Woluwe-Saint-Pierre et Bruxelles-Ville. Saint-Gilles étudie la possibilité de faire de l'ACC entre un foyer social et une école au moyen de panneaux photovoltaïques ou de la cogénération. L'objectif est non seulement écologique mais aussi social car cela permettrait de **diminuer la facture énergétique du foyer**. (Raymenants et Morenville, 2020). Schaerbeek et Woluwe-Saint-Pierre sont aussi dans un processus de développement d'ACC sur une école (Bertrand, 2020), car « si on veut atteindre les objectifs climatiques régionaux c'est le genre de choses sur lequel il va falloir se pencher » (Lukas, 2020). A Bruxelles-Ville, il y aura le quartier à énergie positive (cf. *supra* pp. 50 ; 64).

4.3.3. Smart Buildings

a) *NRClick*

Le programme NRClick offre des **services énergétiques** pour promouvoir l'efficacité énergétique dans les bâtiments des pouvoirs publics bénéficiaires, « au travers de conseils et d'un support technique durant la période 2017-2020 » (Vanderpoorten et al., 2020). Trois services sont proposés : la comptabilité énergétique (NRClick Scan), la centrale d'achat d'énergie (verte) et les travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique (NRClick HVAC). Les objectifs de NRClick sont les suivants : une diminution de 15% et de 5% respectivement des consommations de gaz et d'électricité (RBC,

⁵⁸ Auparavant, l'injection d'électricité résiduelle sur le réseau n'était pas autorisée.

2019b). Les gains environnementaux⁵⁹ sont consultables en Annexe 22. A Evere, le système a engendré des gains d'au moins 10% sur les consommations de gaz. (Sibelga, RBC et IBGE, 2018). Au total, 18 des 19 communes bénéficient d'un ou plusieurs des services proposés. L'outil le plus intéressant dans le cadre de la SC sont les **comptes NRClick Scan** permettant de monitorer les sites grâce à la centralisation de l'ensemble des métadonnées des compteurs d'électricité et de gaz (voir Figure 11). L'équipement (non obligatoire) en **datalogger**, les factures d'énergie et/ou les prestations d'un bureau, ainsi que les travaux sont à charge des pouvoirs publics bénéficiaires.

La majeure partie des gains environnementaux obtenus sur le bâti provient du programme d'action NRClick. L'accès aux données chiffrées grâce à la technologie permet d'optimiser les plans d'investissements (Vanhalewyn, 2020).

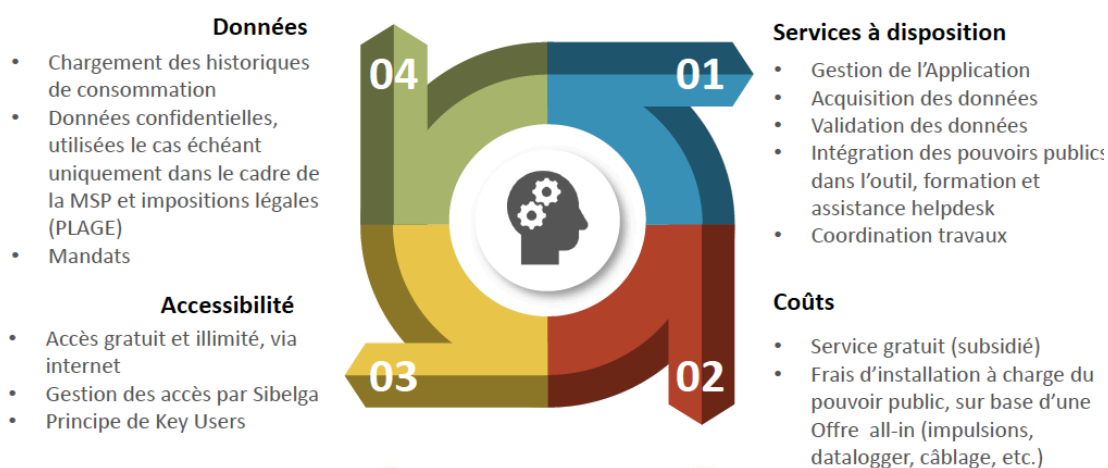


Figure 11: Caractéristiques de la comptabilité énergétique (NRClick Scan) (Sibelga et al., 2018)

b) SolarClick

Le programme SolarClick se charge de **l'installation de panneaux photovoltaïques** sur les sites des pouvoirs publics bénéficiaires. Les objectifs indicatifs du programme définis initialement sont de près de 12,5 MWC pour presque 20 millions d'euros d'investissement sur 4 ans (2016 – 2020) » (Vanderpoorten et al., 2020). « Les projets SolarClick affichent des productions généralement supérieures aux garanties proposées par les installateurs » (Raes, 2020). Au total, 18 des 19 communes ont déjà bénéficié d'une ou plusieurs installations photovoltaïques. En 4 ans, l'idée c'était d'avoir exploité le potentiel le plus facile. (Vanderpoorten et al., 2020). Le programme finance **l'étude**, la **préparation** et la **supervision** des travaux et se charge de **l'exploitation** et de la **maintenance** des

⁵⁹ Nous avons uniquement pu obtenir les chiffres liés aux économies de CO₂.

installations. En contrepartie, la Région récupère les certificats verts⁶⁰ pendant 10 ans (Matgen et Vanderick, 2020). Les gains du projet SolarClick sont consultables en Annexe 22.

Outre SolarClick, les communes financent des panneaux photovoltaïques sur fonds propres ou en partenariat public-privé. La volonté de s'équiper en énergie renouvelable est bien présente et toutes les actions sont bonnes. 27% des consommations des bâtiments publics de Bruxelles-Ville seront couvertes avec de la production renouvelable locale d'ici 2030 (La Ville de Bruxelles, 2018).

Les autres projets énergétiques liés à la SC sont détaillés dans l'Annexe 23.

4.4. Synthèse des limites et des barrières rencontrées

4.4.1. Gestion des données et indicateurs

A la Région, il est difficile d'avoir une **vue globale** des actions entreprises localement car elles sont gérées par de nombreuses personnes différentes. Au travers de diverses questions touchant à l'énergie, nous avons constaté qu'il n'y a **pas de centralisation des données**, ou du moins elle n'est pas facilement accessible. Avoir une vue d'ensemble est donc extrêmement compliqué, tant au sein des administrations communales que régionales. Selon nous, ceci serait le reflet d'un manque de **synergies** et d'**Open Data**.

« Actuellement, le département Evaluation ACE fournit des données de consommation énergétique et d'émissions à l'échelle communale sur base d'une désagrégation des bilans énergétiques et inventaires d'émissions régionaux » (Vanderpoorten et al., 2020). Mais les données ne sont pas **normalisées**, ce qui complexifie leur analyse (Lukas, 2020). Les difficultés majeures rencontrées dans la mise en œuvre du projet NRClick Scan relèvent entre autres de l'obtention des données (liste des compteurs et sites, surfaces, affectations, etc.) (Raes, 2020).

Des **cartographies** existent à Bruxelles Environnement notamment sur le niveau de déperdition de chaleur. Cependant, Bertrand (2020) est déçu des ambitions de cette carte qui n'est pas assez critique. Notons que la carte date 2008. Souvent, « les données existent » mais l'enjeu c'est de « les rendre intéressantes, les mettre en relation et à disposition des citoyens » (Vanderborght, 2020). Les données sont détenues par divers acteurs : « les données graphiques viennent du CIRB, les données de permis de panneaux solaires sont chez Bruxelles-Environnement. Toutes ces données doivent être géo-localisées, intégrées et rien que de définir un bâtiment c'est pas évident » (Vanderborght, 2020).

⁶⁰ Les certificats verts sont revendus à un fournisseur d'électricité qui sont tenus d'atteindre un quota spécifique d'électricité produite par énergie renouvelable. La revente permet donc aux pouvoirs publics d'avoir un retour financier sur les installations.

Récolter les données en énergie sera nécessaire pour que les communes puissent réaliser un **bilan carbone** et actionner un Plan Climat intégré, ou encore pour faire une **gestion préventive** des bâtiments plutôt que curative comme le souhaitent Bruxelles-Ville, Schaerbeek et Woluwe-Saint-Pierre (La Ville de Bruxelles, 2018, Lukas, 2020 ; Woluwe-Saint-Pierre, s.d.).

4.4.2. Contraintes techniques

L'implémentation de projets s'accompagne de **contraintes**. Pour le placement photovoltaïque, les toitures doivent être bien orientées, isolées, relativement plates. « Les conditions particulières, l'ancienneté, des bâtiments, la densité, l'orientation, le nombre de bâtiments etc. a fait que certaines communes ont pu [...] bénéficier davantage sans doute [des aides régionales grâce aux projets NRClick et SolarClick] » (Vanderpoorten et al., 2020). Bien que l'idée était d'avoir une répartition plus ou moins équitable entre les communes, la Région précise qu'elle « ne peut pas compenser le fait que certaines communes n'aient pas les bonnes conditions » (Vanderpoorten et al., 2020), ce qui **(dés)avantage** certaines communes. La Région, tenue par ses obligations d'installer du photovoltaïque, recherche avant tout les toitures les plus « simples ». Il en va de même pour des projets de riothermie où la taille des égouts aura raison de la faisabilité du projet.

4.4.3. Autres

- Le manque de **ressources financières et humaines** revient encore. Jusqu'ici les projets innovants et réussis étaient ou sont portés/assistés par la Région : PLAGE, NRClick, SolarClick, le quartier à énergie positive, etc. « Ce qui justifie [d'ailleurs] que NRClick ait des réalisations moindres que SolarClick parce que pour SolarClick, c'est la Région qui paye toute l'installation photovoltaïque, tout l'accompagnement » (Vanderpoorten et al., 2020).
- **Priorités politiques** : étant donné que la priorité repose sur la rénovation, l'isolation et le remplacement dans les communes, comme à la Région, les actions innovantes et long terme reçoivent moins de succès. Les communes⁶¹ auraient parfois été peu réactives « pour adhérer au projet, puis pour valider les chantiers » (Vanderpoorten et al., 2020).
- **Sensibilisation des citoyens** : par manque d'information, certains projets d'ACC sont bloqués par les citoyens.

Le développement de ces limites se trouve dans l'Annexe 24.

⁶¹ L'interlocuteur (Vanderpoorten et al.) fait référence aux 19 communes de Bruxelles, non pas aux communes échantillonnées.

4.5. Conclusion de la thématique énergétique

Historiquement, les pouvoirs publics s'intéressent aux émissions en provenance du bâti afin de faire baisser les émissions de gaz à effet de serre en RBC. Pour ce faire, la Région a d'ailleurs développé un Plan Climat Régional qui mise sur les **énergies renouvelables solaires** (thermique et panneaux photovoltaïques) ainsi que sur les **pompes à chaleur** principalement. De telles installations requièrent une **isolation** des toitures et façades des bâtiments ; l'enjeu principal auquel sont confrontées la majorité des communes aujourd'hui, tant dans leur bâti privé que dans celui des particuliers sur lequel elles n'ont pas beaucoup de leviers d'action jusqu'à présent. Les contraintes techniques, les moyens financiers et humains limités placent les communes à des **stades d'avancement différents**. Pour certaines, la priorité est à l'isolation et à la rénovation, tandis que d'autres ont déjà réalisé un travail approfondi et s'interrogent sur la suite. Des **projets coordonnés** comme NRClick et SolarClick, posant les prémices d'une Smart City ont grandement contribué aux avancées.

Si les actions sur le bâti sont extrêmement corrélées à la thématique climatique, elles le sont nettement moins autour de la thématique Smart City, qui nous l'avons vu, est aussi bien moins développée en RBC. Pourtant, certaines synergies existent, notamment à Bruxelles-Ville où la coordination entre les départements et avec la Région fait naître d'ambitieux projets comme le quartier à énergie positive. D'autres **initiatives, encore timides**, apparaissent dans les bâtiments comme la riothermie, la cogénération, les HVAC intelligents, les échangeurs thermiques et sur les voiries avec des lampadaires intelligents et quelques poubelles intelligentes prometteuses (voir Annexe 23). Des acteurs comme Sibelga et Vivacqua souhaiteraient développer des réseaux intelligents et d'autoconsommation ou encore encourager la riothermie. L'acteur essentiel pour déployer ces projets n'est autre que la **Région** car souvent les législations doivent être adaptées comme pour l'autoconsommation collective (ACC), les fonds doivent être débloqués et les projets approuvés. La Région est d'autant plus importante que les projets à succès menés jusqu'ici en émanaient. De fait, l'ensemble des communes interrogées s'estimaient satisfaites des services proposés par NRClick et SolarClick qui ont pu amener des gains tant économiques qu'environnementaux (voir Annexe 22). Un projet similaire aura-t-il lieu autour de l'autoconsommation collective qui est probablement un enjeu pour la prochaine décennie ? La suite des projets régionaux est en discussion actuellement. A ce jour, le responsable contacté au sein de Sibelga confirme que le programme NRClick sera poursuivi dans les prochaines années. « A côté de cela, une réflexion est menée pour s'attaquer au bâti, véritable source d'économie d'énergie (via des travaux sur l'enveloppe dans son ensemble) » (Raes, 2020).

PARTIE IV - DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

L'analyse des 4 thématiques a permis de mettre en exergue certains symptômes récurrents sur le territoire de Bruxelles-Capitale. Nous les discutons dans cette partie en proposant des recommandations dirigées aux organismes, aux administrations et aux communes pour que des liens plus solides puissent s'effectuer entre l'environnement/climat et la SC dans l'avènement des Plans Climat Locaux.

1. Transversalité et synergies

1.1. Identification du symptôme et de ses risques

L'analyse qualitative révèle que le modèle de la Smart City ne fait pas toujours l'unanimité et ne poursuit pas toujours les mêmes objectifs selon l'acteur étudié. Ceci démontre entre autres que la RBC fonctionne effectivement sur **deux niveaux collaborant peu** l'un avec l'autre : le niveau communal et le niveau régional. La diversité d'acteurs en jeu dans chaque thématique complexifie les synergies. A la Région, la collaboration s'effectue surtout entre acteurs issus du même secteur. Par exemple, Bruxelles Mobilité travaille avec la cellule Mobilité au sein de Brulocalis mais celle-ci n'a pas de projet commun avec la cellule DD (Caelen et al., 2020 ; Mertens, 2020). Les projets autour de la gestion des données ne sont pas toujours communiqués. Caelen et al. (2020) n'étaient pas au courant du travail d'Open Data entamé par Bruxelles Mobilité. Plusieurs acteurs se sont intéressés aux données de mobilité (Urbis, Mobigis, etc.). La **diversité d'acteurs** rend difficile la création de mobility points pour le MaaS par exemple (Zumbultas, 2020) et entraîne une **inertie** en RBC. Il est extrêmement compliqué d'aligner les acteurs et de savoir qui fait quoi exactement. Ainsi des projets SC émergent au sein des intercommunales comme Vivacqua et Sibelga ou encore auprès de Bruxelles Mobilité, mais ils obtiennent un **écho assez faible** ou du moins plus lent car il faut les faire entendre aux communes et à l'IBGE qui oriente les politiques locales à mettre en œuvre et le type de soutien accordé aux communes... De même, au sein des communes, si la transversalité s'installe lentement mais sûrement autour de la question du DD et du climat, les **priorités politiques** freinent les projets transversaux. **Notons que les synergies sont aussi meilleures autour de la thématique climatique que SC.**

1.2. Recommandations

1.2.1. CIRB - Smart and Sustainable Vision

La première étape serait de créer et surtout de communiquer une vraie **vision SC partagée et durable (Smart and Sustainable Vision)**, échelonnée dans le temps (jusqu'à 2030) afin de donner une vision commune aux échevins SC, ainsi qu'aux organismes publics. Comme le dit Pirson (2020) : « Tout le monde a envie d'être smart mais il n'y a **rien de concret derrière à Bruxelles** ». Cette Smart and Sustainable Vision s'articulerait en collaboration avec la stratégie numérique de la Wallonie (Digital

Wallonia) et de la Flandre (Smart Cities in Flanders). Surtout, la Vision devrait identifier et communiquer les priorités et reposer sur des **indicateurs de performance de durabilité**. Ces indicateurs devraient être repris dans les PCL afin d'assurer une réelle transversalité entre les thématiques. Le **rôle et les responsabilités de chaque acteur** sur le territoire de Bruxelles-Capitale, à commencer par les pouvoirs publics décisionnels comme les communes, devra être clarifié et communiqué.

1.2.2. Smart City Lab (SCL)

Tout d'abord, le CIRB est encore trop souvent associé à la gestion de l'informatique. En tant que centre d'informatique, le **CIRB est mu par ses responsabilités** de gestion des données, de mutualisation des projets au niveau technique et de création de plateformes. Le centre pourra difficilement pourvoir à une stratégie réellement transversale car cela **sort de son champ de compétences**. Il intervient dans la Smart Mobility grâce à l'initiative de Bruxelles Mobilité mais à priori pas dans l'énergie. De plus, les moyens (financiers et humains) manqueront pour pouvoir donner une vraie ligne de conduite à la SC et la faire résonner localement. Après 6 années d'efforts de communication et de sensibilisation, le résultat n'est pas à la hauteur des espérances. **La SC doit être reconnue et perçue comme un thème transversal, qui ne touche pas uniquement à l'informatique mais à tous les domaines de la gestion politique**, et ce rapidement, au vu des objectifs à atteindre d'ici 2030. Pour cela, la Région devrait se doter d'un **Smart City Lab**, (SCL) à l'instar du Smart City Institute qui existe en Wallonie et qui permet à la stratégie SC de la Wallonie d'obtenir un écho auprès des communes wallonnes. Le SCL répondrait aux ambitions stratégiques définies par le Smart City Office du CIRB, responsable du pilotage et de la Smart and Sustainable Vision en RBC.

a) *Un centre de recherches*

Le SCL doit se positionner comme l'organisme de référence en matière de Smart City auprès de toutes les administrations publiques. Il obtiendra une meilleure reconnaissance publique au travers de **publications et de recherches scientifiques** menées en son sein afin d'identifier les projets rentables et applicables au territoire bruxellois. Ces recherches seront d'autant plus nécessaires que nous savons que les communes ont du mal à se lancer dans des nouveautés sans **lignes directrices claires et élaborées**. De plus, les communes émettaient des doutes quant à l'efficacité de la SC pour agir sur le climat et semblent accorder une grande confiance aux consultants et bureaux d'étude (cf. *supra* p. 40). Le centre remplirait donc cette fonction, apaisant ainsi les craintes des acteurs publiques. Le SCL bénéficierait d'un financement propre pour effectuer des recherches dans les divers domaines touchant à la SC, permettant aux communes de réaliser des économies sur les bureaux d'étude et autres partenaires externes. Un **partenariat** pourrait s'établir avec les **universités bruxelloises**.

b) Un centre de formation

La SC gagnerait à être davantage connue et maîtrisée. Le SCL se chargera d'assurer une cohérence, une connaissance et une compréhension plus approfondie de la SC (cf. *supra* pp. 74-76). Pour ce faire, le SCL doit poursuivre le **travail de communication et de sensibilisation** entamé par le CIRB grâce à des workshops, des conférences (en ligne), des groupes de travail intercommunaux (GTI) et **accompagner les communes** dans leur vision et leurs réflexions autour de la SC en proposant des **formations en Management de Smart Cities** et en **Change Management** par exemple. Les formations pourraient être données par des **experts** selon les domaines. Les publications et les formations données par le SCL devraient permettre aux 19 communes de lancer une stratégie SC et climatique plus ou moins semblable.

c) Un centre d'Open Innovation

Au sein du SCL, les Smart City Officers (SCO) (cf. *infra* p. 73) seraient amenés à se rencontrer pour échanger les pratiques issues de **l'intelligence collective**. Les échanges s'effectueraient dans des **Creative Labs**. Ces Labs permettraient la mutualisation des idées et des projets. Leur design doit être pensé afin de **favoriser une ambiance propice à la créativité et au brainstorming** (ex : Silversquare co-working space).

De plus, des **échanges de bonnes pratiques et d'idées** pourraient être organisés fréquemment autour des 6 dimensions de la SC (Environnement, Mobilité, Économie, Société, Qualité de vie et Gouvernance). Ces échanges pourraient réunir les échevins compétents dans les matières visées et seraient **encadrés par des experts** en SC. Une priorité pourrait être accordée aux dimensions directement impliquées dans la réduction des émissions de GES. Ainsi, un groupe de travail ou **Smart Team** pourrait être constitué entre les échevins de l'environnement et les SCO communaux (cf. *infra* p. 73). Leur collaboration pourrait tourner autour d'innovations en matière d'énergies renouvelables, soutenir l'économie du partage, développer des mobility points, appliquer les New Ways of Working⁶², lancer une politique Open Data, utiliser un outil de reporting en ligne pour les PCL, etc. Afin de présenter des projets et des idées adaptées au territoire, les échevins pourraient **se regrouper selon leurs caractéristiques territoriales**. Dans une étude, Belfius (2018) a regroupé les communes en 4 clusters et Bruxelles-Ville⁶³. Ces groupes de travail deviendraient le **lieu d'identification des besoins, de partage des solutions et de mutualisations des projets**. Les communes pourraient bénéficier du

⁶² Bruxelles-Ville et Woluwe-Saint-Pierre veulent encourager les New Ways of Working, dont le télétravail. Dans le Plan Climat de la Ville, les gains liés au télétravail devraient s'élever à 110,94 tCO₂ par an⁶². (La Ville de Bruxelles, 2018 ; Woluwe-Saint-Pierre, s.d.).

⁶³ Les communes résidentielles du Nord-Ouest, les communes résidentielles du Sud-Ouest, les communes de la « première ceinture », les communes en reconversion industrielle dans la zone du canal.

soutien professionnel et académique mis à disposition dans le centre pour les accompagner dans leurs réflexions et leurs projets. Dans le but d'inciter les communes à participer à l'**Open Innovation** et de les encourager à mesurer les retombées de leurs politiques, le SCL pourrait décerner un **Smart Label** selon la créativité et l'impact sur les 3 piliers du DD des solutions implémentées. Le Smart Label pourrait avoir diverses déclinaisons : créativité, résonance citoyenne, participation aux séances, projets mutualisés, etc. Son octroi pourrait s'accompagner de subsides pour des projets futurs.

Le SCL servirait de **plateforme de rencontre** entre les acteurs économiques et les organismes publics. Ainsi, l'Institut **faciliterait les partenariats publics-privés**.

d) Un centre de financement

Le SCL pourrait aussi créer ou se doter d'une personnalité juridique afin de pouvoir représenter les communes dans **un réseau de villes et de communes intelligentes et durables** pour en tirer les bonnes pratiques et définir des lignes de conduite plus précises et actionnables dans les communes. Bruxelles-Ville est en train d'analyser le réseau Smart Cities le plus intéressant parmi les suivants : Open and Agile Smart Cities, Intelligent Cities Challenge (de la Commission européenne), People-focused Smart Cities. Ces réseaux travaillent souvent en parallèle (Zumbultas, 2020). Cette même entité pourrait répondre aux **appels à projets européens** (type Horizon 2020, Urbact) et remporter des subsides pour les communes plus démunies en moyens financiers et humains mais pour qui de tels projets (ex : Quartier à Énergie Positive) seraient tout aussi bénéfique qu'à Bruxelles-Ville.

1.2.3. Smart City Officers

Ensuite, le décloisonnement du poste échevinal informatique, trop restrictif, et son inclusion dans un poste SC (**Smart City Officer**, (SCO)) présenterait deux avantages majeurs. D'une part, le SCO, étant une **personne relais** avec le Smart City Lab (SCL), aurait la responsabilité de répercuter la stratégie SC localement. Au même titre que les échevins de l'environnement, les SCO seraient les déclencheurs d'une gestion plus transversale de l'administration et amélioreraient les synergies. D'autre part, de par leurs connaissances en SC, infusées par le SCL, ils s'assureraient de la **bonne assimilation du concept** auprès de tous dans leur organisme, donnant un **écho efficace au concept et à sa stratégie**, tant auprès des citoyens, que des entreprises, de l'administration, du Collège et du conseil communal. Par ailleurs, les SCO, de par leur fonction, seraient encouragés à s'intéresser à tout type d'innovation territoriale, stimulant l'intelligence collective et le partage de bonnes pratiques. Pour de meilleures synergies entre tous les organismes, chacun devrait compter un SCO⁶⁴, amenés à se réunir autour des thématiques les concernant (in)directement. Le SCO apporterait des connaissances de la SC dans chaque

⁶⁴ Au vu de la taille de Bruxelles Environnement, il serait peut-être judicieux d'avoir un SCO par département, selon les nécessités.

organisme, comme Brulocalis et l'IBGE, les rendant plus à même d'accompagner les acteurs comme les communes et les intercommunales comme Vivacqua et Sibelga et de coordonner l'ensemble des plans régionaux.

Nous encourageons le **regroupement de compétences** au sein des postes échevinaux, en particulier **entre le Smart City Officer et l'échevin de l'environnement** du fait des mêmes finalités poursuivies par les deux postes. Cela augmenterait le potentiel d'innovation dans chaque commune. L'efficacité du regroupement de compétences a été démontré à Woluwe-Saint-Pierre où l'échevin SC agissait surtout sur son autre champ de compétence, la mobilité ; ainsi qu'à Woluwe-Saint-Lambert plus avancée sur la question du climat et de l'environnement, peut-être du fait que l'échevin est aussi compétent en énergie et en mobilité.

2. Compréhension et connaissance de la Smart City

2.1. Identification du symptôme et de ses risques

Le manque de transversalité est aussi lié à un **manque de connaissance et de compréhension de la SC**. Malgré une **curiosité naissante**, surtout au niveau communal, les connaissances autour de la SC sont assez limitées auprès de la majorité des acteurs interrogés. Surtout, la compréhension de la SC est quasi inexistante au niveau des organismes comme l'IBGE et Brulocalis, les principaux points de contact avec les communes. La SC est souvent associée à des dommages environnementaux et au « tout-technologique » malgré les avantages qu'elle présente sur le terrain. D'ailleurs, la plupart des communes sont déjà dans une mouvance SC sans le savoir (outils de participation en ligne, mobilité douce et partagée, innovations énergétiques en sont quelques exemples). Sans harmonisation des connaissances autour de la SC, les objectifs de chaque commune vont certainement diverger (c'est d'ailleurs déjà le cas dans les « communes smart » (cf. *supra* p. 50)), ce qui rendra la mutualisation des données et des projets d'autant plus complexe à gérer et démultipliera les efforts et les budgets, comme c'est le cas pour les PCL. Avec l'arrivée des PCL, le risque que chaque commune gère ses données dans son coin est bien réel, d'autant plus que la SC attire davantage l'attention (ex : Saint-Gilles). Si l'intérêt des acteurs communaux pour la SC n'est pas aligné avec celui des acteurs régionaux, nous risquons de **renforcer le fonctionnement à deux vitesses** observé ci-dessus et qui est à l'origine d'inefficacités multiples (manque de budget, manque de coordination, difficulté d'harmoniser les données, etc.).

2.2. Recommandations

2.2.1. Communiquer sur le rôle d'une SC

Si les communes échantillonnées ont reconnu le lien entre la SC et ses 6 dimensions dans le sondage, il n'en allait pas de même pour l'ensemble des 16 communes sondées. Un tiers d'entre-elles n'ont pas

reconnu toutes les dimensions (voir Annexe 15). De plus, nous constatons une fracture entre la SC et la durabilité et le climat, tant dans les communes qu'à la Région (cf. *supra* pp. 48-52). Or, l'essence-même de la SC est d'offrir une réponse durable aux enjeux des villes et des communes du 21^e siècle. La SC induit une nouvelle manière de penser et de gérer nos territoires et nous incite à revoir nos comportements (mobilité personnelle, consommation énergétique, valoriser les déchets, livraisons, etc.). Elle offre des solutions pérennes et efficaces, axées autour des 3 piliers fondamentaux que sont l'économie, la société (social) et l'environnement. **La SC crée une dynamique de changement, basée sur les technologies ou plutôt sur les données mais surtout sur l'innovation.** Elle favorise l'émergence de l'intelligence collective et de la participation citoyenne, à l'origine de potentielles opportunités à saisir. En somme, elle contribue à la **dynamisation des territoires**⁶⁵.

2.2.2. Stratégie SC, stratégie d'innovation et de solutions

Pour que les communes adhèrent au concept, il faudra travailler sur les freins principaux dont l'empreinte environnementale de la SC. Car, des solutions existent et sont envisagées à Bruxelles-Ville et au CIRB qui créent des postes « **Green IT** » et souhaitent ainsi rendre la consommation des data centers plus verte grâce aux énergies renouvelables (Maingain, 2020 ; CIRB, 2019). A Schaerbeek, le serveur communal est lui-même alimenté par de l'énergie renouvelable (Lukas, 2020). « Différents types d'action peuvent être pris : au niveau des data centers mais aussi au niveau de l'utilisation des appareils, au niveau du recyclage et de la production des appareils » (Vanderpoorten et al., 2020). L'idée serait de mutualiser les solutions envisageables.

En outre, la stratégie SC doit s'axer autour de **l'innovation** plus que des technologies. La SC devrait créer des synergies entre les approches low tech et high tech pour engager les acteurs vers une dynamique de changement et d'innovation (voir Figure 5 p. 10). Communiquer sur la complémentarité des deux approches est indispensable pour contrebalancer les freins que rencontre la SC localement et pour que les parties prenantes adhèrent au modèle. Le Smart City Lab y jouerait un rôle important en publiant des rapports et des guides de bonnes pratiques.

2.2.3. Communiquer sur le rôle des communes dans la SC

Comprendre la SC passe également par la compréhension et l'assimilation du rôle des communes dans la Smart City. « Entrer dans une dynamique « Smart City » implique de considérer les diverses politiques (énergie et climat, mobilité, planification territoriale, économie circulaire, TIC et innovation, ...) de manière décloisonnée et intégrée, avec pour but d'améliorer la qualité de vie des

⁶⁵ Le Smart City Institute de la HEC Liège insiste sur 4 axes « renforçant la dynamisation territoriale » : le transport et la mobilité, l'aménagement territorial et la construction durable, l'énergie durable, la gestion des déchets et des eaux, la connectivité par le Wi-Fi et l'action climatique au travers de la gestion des ressources et des matières premières (Smart City Institute, 2019).

habitants » (RBC, 2018, p. 172). Qui serait mieux placé que les communes pour identifier les attentes et les besoins de la population afin d'améliorer leur qualité de vie ?

Les technologies agissent comme un soutien aux mesures phares des plans régionaux et communaux. Il faut pouvoir les reconnaître et les appliquer lorsque nécessaire et/ou possible. En mobilité par exemple, la création du MaaS, encore peu connu des communes, est le deuxième grand pilier du Plan Good Move (Lefrancq, 2020). Les communes doivent comprendre les enjeux du MaaS, y devenir familières pour pouvoir y prendre part et le promouvoir localement. Même si nous constatons que la plupart des projets SC proviennent d'organismes régionaux, ils nécessitent toutefois **l'intérêt et l'accord des communes** pour être mis en œuvre. **Le rôle des échevins dans les thématiques SC et climatique n'est donc pas à sous-estimer.**

Par ailleurs, la SC permet de mieux actionner l'ensemble du territoire vers la durabilité et la réduction des émissions CO2. D'une part, nous observons que, **plus la SC est actionnée localement, meilleure est la collaboration avec tous les départements** et plus particulièrement avec le département du climat. D'autre part, la SC permet d'engager le citoyen grâce à sa dimension « Gouvernance ». Acteur central des émissions indirectes des communes, le citoyen doit pouvoir avoir accès à l'information qu'il vient souvent chercher auprès des communes (Alaïme, 2020). En outre, il peut aussi bloquer certains projets. **La commune, de par sa proximité avec les citoyens et les acteurs économiques présents sur son territoire, peut assurer une meilleure inclusion et participation collective au PCL.** « Le rôle des pouvoirs publics est de répondre à cet élan pour favoriser l'apparition des outils améliorant le débat démocratique ou permettant la réalisation des projets collectifs qui contribuent au progrès de la ville » (RBD, 2018, p. 171). Des plateformes de participation citoyenne en ligne comme Fluicity peuvent engager un bon nombre de citoyens. Les idées véhiculées sur ces plateformes pourront être centralisées et discutées en Smart Teams au Smart City Lab.

« Le renforcement d'une dynamique Smart City permet d'accroître la qualité des interactions entre les parties prenantes, mais aussi de faciliter le développement d'une vision globale et partagée des enjeux territoriaux » (Vanmarsenille et Desdemoustier, 2018, p. 4).

3. Gestion des données

3.1. Identification du symptôme et de ses risques

La gestion des données est la clé de voûte de toute politique transversale, qu'elle soit smart ou climatique. L'analyse des 4 thématiques démontre que chaque secteur souffre d'un manque réel de disponibilité, d'harmonisation des données, et ce, même dans les communes smart. « Au niveau de la gestion des données, il faut savoir que pour l'instant il n'y en a pas » (Maingain, 2020), « on n'en n'est pas encore là » (Pirson, 2020). La difficulté majeure réside dans l'absence de données standardisées, le

manque de partage entre départements et surtout la diversité d'acteurs. Sans une **stratégie Open Data mutualisée**, les acteurs locaux et régionaux continueront de **travailler en silo, démultipliant les budgets, les efforts et les résultats** qui seront d'autant plus complexes à harmoniser par la suite.

3.2. Recommandations

3.2.1. Stratégie Open Data

Continuer à déployer une stratégie Open Data sera la **responsabilité première du CIRB** dans la Smart Vision. Il s'agit d'identifier les acteurs détenant les données à mutualiser selon chaque domaine et de centraliser les données dans une base de données unique, communiquée sur chaque site internet communal. Le CIRB devra dès lors clarifier le type de données à récolter localement et intervenir impérativement dans tout projet de mutualisation des données. Une telle base de données rendrait une **image dynamique et réelle de la RBC** et servirait de **base pour les enquêtes publiques, les études et les plans futurs**, évitant d'avoir fréquemment recours à des bureaux d'étude coûteux et moins rapides.

3.2.2. Data Officer

Les PCL peuvent être un excellent moteur pour que chaque commune se dote d'un **Data Officer** qui ferait la liaison entre le CIRB et les échevins de sa commune. De fait, les thématiques climatique et SC mettent en lumière les liens étroits qui existent entre chaque secteur. Ainsi, l'intérêt d'un Data Officer est d'assurer une vraie transversalité au travers de la gestion des données (**data management transversal**), d'ailleurs indispensable pour que les PCL puissent obtenir un écho sur le terrain.

3.2.3. Outil de reporting

Bien que les SDGs ne soient probablement pas le nouveau référent des PCL à venir et constituent encore moins l'outil de reporting de référence, il est impératif que la Région (IBGE) développe ou propose un **outil commun** à toutes les communes, sans quoi, le flou persistera autour des données communales et les efforts devront être démultipliés pour les harmoniser. Dans l'Annexe 11, le lecteur trouvera une base d'outil de récolte de données autour des mesures SC et climatiques. Le reporting au travers de cet organisme devrait être une **condition d'octroi de subsides**.

4. Soutien régional

4.1. Identification du symptôme et de ses risques

La fragmentation politique et la diversité d'acteurs sur le terrain génèrent un **sentiment de solitude** au sein des communes. Elles ressentent de fortes pressions de la part des citoyens, doivent complaire aux multiples plans régionaux mais jouissent en même temps d'une trop grande liberté d'action, les laissant souvent perplexes quant aux projets à mener. Les communes bénéficient des mêmes aides

régionales malgré des **réalités financières différentes**. La volonté d'innover et d'agir varie aussi d'une commune à l'autre, ce qui amène les communes à des **stades d'avancement divers** envers la durabilité et le climat notamment.

4.2. Recommandations

4.2.1. Coordination régionale - IBGE

Les exemples (SolarClick, NRClick) montrent que les progrès peuvent être meilleurs lorsqu'ils sont induits et gérés par la Région. Dès lors, beaucoup d'espoir repose sur le Plan Good Move. **Les plans régionaux devraient être affinés pour correspondre aux besoins des communes**. Pour ce faire, des échanges devraient avoir lieu dans le Smart City Lab (SCL) afin de récolter leurs avis de vive voix et d'en discuter. Beaucoup d'avancées et de projets peuvent encore naître dans les années à venir, surtout dans le cadre des PCL, et autour de l'énergie. Nous encourageons donc la Région à continuer à développer des projets visant à aider les communes à réduire leurs émissions de CO2 au travers des PCL afin d'assurer un maximum de cohérence entre les projets locaux, ce qui facilitera la gestion des données par le CIRB. Les projets peuvent aussi cibler la sensibilisation des citoyens par exemple, axe pour lequel les communes peuvent être redoutablement efficaces.

Dans l'ensemble, nous n'avons pas noté de différences majeures entre les projets des communes malgré leurs caractéristiques territoriales diverses. C'est pourquoi, il pourrait être judicieux que l'IBGE développe **un Plan Climat Communal commun**, détaillant certaines lignes de conduite et les moyens à mettre en œuvre afin d'éviter que chaque commune ne se dirige vers un bureau d'étude. Les spécificités ou détails du plan pourraient être discutés entre Smart Teams selon les clusters définis ci-dessus (cf. *supra* p. 72) dans le Smart City Lab.

Nous encourageons également la Région à **simplifier le nombre d'acteurs et d'organismes régionaux** dans la mesure du possible. Les thématiques transversales comme l'environnement et la SC nécessitent de regrouper tous les acteurs autour de la table, ce qui induit une perte de temps, d'efficacité et d'argent. « Il y a trop d'acteurs. Il y a trop de négociations » (Matgen et Vanderick, 2020). Ainsi, si le Plan Good Move ne donne pas les résultats escomptés, nous recommanderions que la compétence de mobilité devienne entièrement régionale.

4.2.2. Ressources financières et partenariats

Actuellement, la situation de la plupart des communes est comme telle : les fonds propres sont insuffisants pour réaliser l'ensemble des PCL et agir sur des projets innovants, les subsides régionaux sont insuffisants (et inexistants autour de la SC), les subsides européens demandent du temps, du personnel et du budget et les PPP sont plus difficiles à obtenir pour une commune que pour une ville.

Il y a une vraie **nécessité d'avoir des budgets conséquents pour porter des projets innovants** au niveau communal. Plus les communes bénéficient d'une reconnaissance internationale et/ou de soutien régional, plus il devient facile d'accéder aux financements européens. Seulement, la **fragmentation politique divise ces chances de soutien**. C'est pourquoi, une vraie **coordination** entre les communes et des projets portés par la Région est indispensable. Cela requiert un lead qui rassemble les acteurs : le Smart City Lab (SCL). Tel que mentionné précédemment (cf. *supra* p. 73), le SCL pourrait se doter d'une personnalité juridique lui permettant d'accéder aux financements européens pour le compte des communes (ex : Horizon 2020), ce qui entraînerait une diminution des coûts des projets. De plus, il mettrait en contact les acteurs privés et publics dans les divers domaines de la SC, correspondants aux domaines de gestion politique et lancerait des marchés publics. De nombreux PPP intéressants pourraient être créés dans la dimension « Smart Environment ». Les entreprises sont un acteur indispensable à la SC à Bruxelles-Ville (Zumbultas, 2020). Le SCL effectuerait les recherches pour le compte des acteurs publics en partenariat avec les universités, leur permettant de réaliser des économies. A terme, le SCL centraliserait l'expertise et la partagerait avec les pouvoirs publics, ce qui permettrait de **rationaliser les organismes** et de diminuer le nombre d'acteurs agissant en RBC.

A l'instar de la Wallonie, c'est aussi le **rôle de la Région** de proposer davantage de **programmes de financement dans les domaines d'innovation** comme la SC (ex : financer FutureproofedCities).

4.2.3. CIRB

Pour l'instant, nous constatons peu de synchronisation entre le CIRB et les échevins SC. Les échevins poursuivent des objectifs différents, ne sont pas au courant de l'existence de leurs homologues, et regrettent un manque de partage de bonnes pratiques. Le SCL subviendra à ces demandes afin que le CIRB puisse se consacrer au **développement hardware et software liés aux besoins de la SC, piloter la stratégie d'Open Data et véhiculer la Smart and Sustainable Vision** (cf. *supra* p. 70).

4.2.4. Brulocalis

Brulocalis devrait moderniser sa structure et pourrait, à ce titre, être **partiellement intégré au SCL et partiellement à Bruxelles Environnement**. Si le SCL ne peut voir le jour, Brulocalis devrait remplir les fonctions de celui-ci. Dans cette optique, l'organisme devrait étendre son champ de vision et créer un poste de SCO, déployer les synergies entre les départements et avec la Région, encourager le partage de pratiques innovantes insufflées par le CIRB et partagées par les SCO, remplir un plus grand rôle d'intermédiaire avec la Région. Si la collaboration fonctionne mieux sur les questions environnementales que smart, il se pourrait que ce soit dû à un manque d'attrait pour la SC à Brulocalis, qui assure habituellement le rôle de coordinateur. Brulocalis a donc un vrai **rôle pivot et d'accompagnement** des communes à jouer.

PARTIE V - CONCLUSION GENERALE

1. Objectifs de la recherche

Ce mémoire de fin d'études s'est intéressé aux choix politiques effectués localement pour répondre aux enjeux du développement durable (SDGs) et plus particulièrement à l'urgence climatique, notamment au travers des secteurs de la mobilité et de l'énergie. L'objectif final était de vérifier dans quelle mesure le modèle de la Smart City, un modèle largement préconisé par les institutions internationales comme l'ONU et l'UE pour atteindre les objectifs de développement durable d'ici 2030, est considéré par le territoire local pour réduire son impact environnemental urbain. Pour ce faire, nous avons étudié le territoire communal et régional afin de comprendre les interconnexions, les parties prenantes, les influences régionales et les freins rencontrés autour des 4 thématiques liées à la problématique : le climat, la Smart City, la mobilité et l'énergie, grâce à une approche qualitative permettant de rassembler les dires d'une grande diversité d'acteurs.

2. Découvertes principales

Si nous nous intéressions initialement aux communes, l'analyse a démontré que la Région intervient fréquemment et est un acteur incontournable qui influence les politiques communales tant climatiques, de SC, de mobilité et d'énergie au travers des plans, des objectifs à atteindre, des moyens d'accompagnement mis en place. Cependant, si les deux niveaux de pouvoir devraient fonctionner main dans la main en théorie, en pratique, les synergies sont plus complexes que prévu dans chaque thématique.

Du fait de l'interconnexion de ces deux niveaux, nous validons ainsi les hypothèses 2 et 3 :

- H2 : Le modèle de la Smart City est considéré par le niveau local mais n'est pas envisagé pour répondre aux SDGs et plus particulièrement à l'urgence climatique.
- H3 : Le modèle de la Smart City n'est pas explicitement considéré par le niveau local pour répondre aux SDGs et plus particulièrement à l'urgence climatique, bien que certaines actions considérées « smart » soient implémentées.

L'hypothèse 2 trouve sa vérité dans la stratégie Smart City régionale et dans certaines communes bruxelloises, tandis que l'hypothèse 3 est plus largement confirmée auprès des communes. De fait, si la Région s'est dotée d'une stratégie SC depuis 2014 et entend la faire résonner au travers des 3 axes du DD (environnemental, social, économique), en pratique il demeure encore beaucoup d'incompréhension et de fragmentation autour du concept, tant au niveau communal que régional. Ceci est notamment dû au « fonctionnement en silo ». Chaque organisme et département agit principalement selon son domaine d'expertise et ses priorités (politiques). Selon nous, la cause d'un tel fonctionnement est la diversité d'acteurs en jeu dans chaque thématique. La transversalité est un véritable enjeu même dans les thématiques fortement soutenues localement, comme le climat. Dès lors, il nous semble normal de l'observer davantage dans des thématiques souvent controversées comme la SC. Pourtant, la volonté et

l'intérêt des communes, quelles que soient leurs caractéristiques territoriales et malgré certaines réticences environnementales avant tout, devraient poser les prémices d'une collaboration fructueuse avec la Région. D'autant plus que lorsque nous creusons dans des thématiques spécifiques comme la mobilité et l'énergie, les acteurs régionaux encouragent les projets SC que ce soit autour du MaaS, du Parking-as-a-Service, des bornes de rechargement, des smart grids, de l'autoconsommation collective, des poubelles intelligentes, etc. Alors, pourquoi ces projets ne retentissent-ils pas davantage aux oreilles des échevins concernés, malgré qu'ils soient des acteurs incontournables dans chaque thématique ? Et surtout, pourquoi ne sont-ils pas connus sous leur coupole Smart City par ceux qui les implémentent ? Encore une fois, la cause en est la transversalité tant verticale (avec la Région), qu'horizontale (entre départements). Mais aussi, le terme gagnerait à être mieux connu et maîtrisé par tous les acteurs afin de le dissocier des craintes du « tout-technologique », « Big Brother », « 5G » et d'ouvrir les horizons à l'innovation telle que préconisée par les organisations internationales comme l'ONU et l'UE. Certes, l'impact des technologies n'est pas neutre, mais le potentiel d'innovation et les solutions qu'elles peuvent amener pour atteindre les SDGs mériteraient que nous nous y attardions plus grandement et avec plus d'efficacité.

Il faudra encore beaucoup de travail pour que Bruxelles devienne une véritable Smart City comme elle l'espère d'ici 2024 et l'analyse des thématiques de mobilité et d'énergie laisse entendre que c'est quand la Région se dote de ses responsabilités et assure une cohésion et une harmonie entre les acteurs locaux que les retombées sont les plus intéressantes. Espérons que le Plan Good Move, qui poursuit ces objectifs de coordination et d'harmonisation, jouisse des mêmes effets. A ce stade, il est encore trop tôt pour l'affirmer, d'autant plus que les embûches sont nombreuses : contraintes techniques et financières, multiplicité des acteurs, et surtout gestion des données et participation active des communes.

L'opportunité de créer des synergies et d'élargir le champ des possibilités en intégrant la SC peut être saisie au travers des Plans Climat Locaux naissants, à commencer par créer des liens entre le climat et la SC, à ce jour (quasi) inexistantes dans les stratégies régionales et communales, à l'exception de Bruxelles-Ville qui jouit d'une reconnaissance plus internationale, de moyens financiers et humains plus conséquents, lui permettant d'accéder à des financements européens entre autres, voire même de bénéficier d'un plus grand soutien régional. Une des difficultés majeures auxquelles sont confrontées les communes pour rédiger leur PCL est la gestion des données, un point sur lequel la SC peut justement contribuer. L'autre point majeur est le manque de soutien régional sur lequel il faudra agir pour assurer une réelle harmonisation et cohérence interterritoriale. Car, bien que les communes ne présentent effectivement pas les mêmes caractéristiques territoriales en théorie, ce qui justifierait des PCL différents, en pratique nous n'avons pas rencontré de divergences majeures entre chacune. A première vue, les communes aspirent aux mêmes résultats de diminuer leurs émissions de CO2 sur l'ensemble de leur territoire, en agissant sur la mobilité interne et externe, sur les émissions du bâti interne et externe,

ainsi que sur les autres dimensions du DD et disposent des mêmes leviers d'action (souvent peu conséquents).

Pour qu'une SC voie le jour en RBC, il faut que celle-ci s'opère à la fois au niveau de la Région, et au niveau des communes. De même, il faut combiner certains facteurs-clés de succès à la SC : la collaboration transversale entre les différents départements et organismes, la récolte de données du terrain, la participation citoyenne, les ressources (humaines et financières) adéquates en interne. Notons qu'ils correspondent aux symptômes relevés dans notre analyse. Nous sommes donc encore assez loin d'une véritable Smart City.

3. Limites et recherches futures

Si les thématiques de mobilité et d'énergie font l'objet de politiques ciblées depuis longtemps, celles du climat et de la Smart City sont encore relativement récentes. Néanmoins, les prochaines années devraient voir naître de nouvelles synergies et de projets innovants. Nous avons tenté d'en bâtir les prémices grâce aux recommandations soumises ci-dessus. Cependant, la nouveauté des sujets nous a confrontés à plusieurs barrières durant nos recherches. Premièrement, il existe encore peu de littérature scientifique sur les SDGs, les pouvoirs locaux et la SC. De plus, la nouveauté du sujet a complexifié la récolte de données chiffrées. Au travers de ce mémoire, nous avons tenté de dépeindre la situation actuelle en RBC. Mais, nous n'avons pas pu entrer en contact avec tous les organismes existants. Le présent travail se base donc sur les résultats obtenus par les acteurs sélectionnés.

Ensuite, pour cibler les recherches et proposer des actions à mettre en place, nous nous sommes concentrés sur un seul pilier du DD en priorité, celui de l'environnement et sur l'approche atténuante (cf. *supra* p. 6). Or, une vraie stratégie de durabilité se doit d'englober les autres piliers et de considérer l'approche adaptative, ainsi que de considérer le pilier environnemental dans son ensemble (biodiversité, gestion des déchets, partenaires économiques, etc.). Ces domaines permettent également d'agir sur les émissions indirectes du territoire. De fait, l'urbanisation peut aider à réduire les émissions de GES car la végétalisation de l'espace urbain améliore le stockage du carbone et la perméabilisation des sols. Ils sont donc complémentaires à ceux abordés dans ce travail. C'est pourquoi, l'approche SC doit, avant tout, être perçue comme une approche d'innovation et de création d'opportunités qui peut combiner le low tech et le high tech. Les villes fonctionnent tels des systèmes qui incluent (mais ne se limitent pas au) : transport, énergie, éducation, santé, bâtiments, infrastructure physique, alimentation, eau et sécurité. La SC ne prend son sens que si chaque composante fait partie d'une stratégie commune. Notre approche peut donc sembler limitée mais elle n'aurait pas pu être élargie du fait des nombreux acteurs intervenants dans chaque thématique. Dès lors, ce travail peut amener à se poser de nombreuses questions quant aux responsabilités communales et à la création d'une Ville-Région ou d'organismes qui permettraient de peut-être mieux aborder les thématiques transversales que sont la Smart City et la durabilité...

POSTFACE – COVID-19

En décembre 2019, notre monde a été frappé par une pandémie. Le Covid-19, un virus extrêmement contagieux, issu de la famille des coronavirus (CoV), a bousculé nos modes de vie, nos habitudes et également nos politiques. Suite au confinement strict, imposé par la Belgique du 18 mars 2020 au 4 mai 2020, notre économie a été durement touchée. Le PIB belge devrait se contracter de 7,2% cette année (SPF Économie, 2020). A présent, chaque niveau de pouvoir est confronté à des modifications budgétaires, selon les priorités politiques, afin d'éviter une faillite virtuelle (Harmel, 2020).

Il va sans dire que le Covid-19 a également une incidence sur les politiques. Certains pays envisagent de tourner le dos au Green Deal de l'UE, même si cette dernière affirme que « le Green Deal européen est la stratégie de croissance qui peut aider la reprise économique de l'Europe tout en répondant à l'urgence climatique mondiale » (European Parliament Think Thank, 2020). En mobilité, *a contrario*, le Covid-19 permet d'accélérer la croissance de la mobilité douce. Afin de désengorger les transports en commun, la Région de Bruxelles-Capitale a entamé des travaux d'aménagement de la voirie pour encourager les déplacements cyclistes et piétons et « éviter que tout le monde ne reprenne sa voiture » (Lefrancq, 2020). Dans l'ensemble, nous observons surtout un retard dans les politiques et les projets visant le climat, tant au niveau international que communal⁶⁶. Mais il est encore trop tôt pour se prononcer sur l'impact réel qu'aura le Covid-19 sur les politiques et sur le climat.

Ce qui est certain, c'est que la pandémie du Covid-19 mettra les budgets des administrations et organisations sous pression, ce qui pourrait affecter le déroulement et le soutien aux PCL, notamment en redirigeant les finances pour soutenir les mesures de lutte contre le Covid-19 et ses effets (Alaïme, 2020). La Région n'a donc pas pu faire un marché public commun pour les prestataires d'outil de reporting des PCL. A l'instar des événements suivant la crise de 2008⁶⁷, la crise liée au Covid-19 risque d'affecter les efforts fournis jusqu'ici en faveur du climat, en le relayant au second plan.

A moins que cette pandémie ne soit une opportunité à saisir pour induire un changement de paradigme, suivre l'exemple de l'UE, doter les communes des moyens leur permettant de renforcer la réactivité et la proactivité dont elles ont fait preuve pendant la crise, comprendre et éduquer sur les enjeux et les avantages du numérique qui facilitent la distance et la flexibilité ; mais surtout, revoir le fonctionnement de nos organismes et repenser une allocation budgétaire allant de pair avec une gestion plus efficace et de nos politiques ?

⁶⁶ En général, les communes (9 sur 16) enregistrent un retard dans l'implémentation de projets liés à l'environnement (voir Annexe 15).

⁶⁷ Bien que les émissions globales de CO2 aient diminué de 1,4% en 2008, en 2010, on enregistrait une hausse de 5,9% (Wilkinson et Chavez, 2020).

REFERENCES

Ademe. (2017). *Impact des déchets sur l'environnement*. En ligne <https://www.ademe.fr/expertises/dechets/elements-contexte/dossier/impacts-dechets-lenvironnement-sante/evaluer-impacts-gestion-dechets-lenvironnement>, consulté le 27 janvier 2020.

Agence régionale bruxelloise du stationnement. (2018). *Smart Parking*. En ligne <https://parking.brussels/smart-parking>, consulté le 4 juin 2020.

Alaïme, P. (2020, 4 mai). *Responsable du service des actions locales et citoyennes à Bruxelles Environnement*. [Entretien téléphonique]. Bruxelles.

Albino, V., Dangelico, R. et Berardi, U. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performances, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21. doi : 10.1080/10630732.2014.942092.

Amsterdam Smart City. (2019). *Climate Street (Klimaatstraat)*. En ligne <https://amsterdamsmartcity.com/projects/climate-street>, consulté le 21 avril 2020.

Andrews, J. (2018). *How the EU's new data laws will affect Smart City development*. En ligne <https://news.itu.int/eu-gdpr-smart-cities/>, consulté le 28 janvier 2020.

Aromar, R. et al. (2019). *Sustainable Cities*. [Cours en ligne]. EdX : SDGAcademyX: SC001. En ligne <https://courses.edx.org/courses/course-v1:SDGAcademyX+SC001+3T2019/courseware/11828afcdb374f1da539273bb7613ba9/1f6b7875bb3447eda10cdca2de2ea087/?child=first>, consulté le 12 novembre 2019.

Attour, A., et Rallet, A. (2014). Le rôle des territoires dans le développement des systèmes trans-sectoriels d'innovation locaux : le cas des Smart Cities. *Innovations*, 43(1), 253-279. doi : 10.3917/inno.043.0253.

Aubin-Auger, I. (2008). Introduction à la recherche qualitative. *Exercer*, 19(84), 142-145. En ligne http://www.bichat-larib.com/publications.documents/3446_2008_introduction_RQ_Exercer.pdf.

Audat. (2017). *La smart city, une ville intelligente*. En ligne https://audat.org/wp-content/uploads/2018/03/2017_10MIN_Smart_cities.pdf, consulté le 28 janvier 2020

Batov, E.I. (2015). The distinctive features of “smart” buildings. *Procedia Engineering*, 111, 103 – 107. doi: 10.1016/j.proeng.2015.07.061.

Beder, S. (1994). The Role of Technology in Sustainable Development. *IEEE Technology and Society Magazine*, 2000, 230-235. doi: 10.1109/44.334601.

Belfius. (2018). *Typologie des communes 2018*. En ligne <https://research.belfius.be/fr/typologie-des-communes/>, consulté le 26 juin 2020.

Bertrand, A. (2020, 10 février). *Echevin à Woluwe-Saint-Pierre*. [Entretien physique]. Bruxelles.

Bianconi, A. et al. (2015). *Rapport du Smart Cities Challenge*. En ligne sur le site web de Bruxelles Mobilité https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/smart_mobility_brussels_report_v2_fr_.pdf.

Bris, A. (2019). *Smart cities: World's best don't just adopt new technology, they make it work for people*. En ligne sur le site web de IMD <https://www.imd.org/research-knowledge/articles/Smart-cities-Worlds-best-dont-just-adopt-new-technology-they-make-it-work-for-people/>, consulté le 12 janvier 2020.

Bruxelles Environnement [IBGE]. (s.d.). *Plan Local d'Actions pour la Gestion Énergétique*. En ligne <https://environnement.brussels/thematiques/Énergie/plan-local-daction-pour-la-gestion-energetique>, consulté le 1 juin 2020.

Bruxelles Environnement [IBGE]. (2016). *Plan régional Air-Climat-Énergie*. En ligne https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/PLAN_AIR_CLIMAT_ÉNERGIE_FR_DEF.pdf.

Bruxelles Mobilité. (2020). *Plan régional de mobilité 2020-2030 : Plan stratégique et opérationnel*. En ligne https://goodmove.brussels/wp-content/uploads/2020/05/13405_FR_COMPLET_RVB_20200430.pdf.

C40 Cities. (2018). *Cadre de planification des actions pour le climat*. En ligne https://cdn.locomotive.works/sites/5ab410c8a2f42204838f797e/content_entry5b3634f974782060ae954eec/5c519d5b398e3c002d7a9989/files/CAP_Framework_French_Final.pdf?1548852571, consulté le 8 décembre 2019.

Caelen, E. et al. (2020, 5 juin). *Conseillers en mobilité auprès des communes à Brulocalis*. [Entretien par écrit].

Centre d'Informatique pour la Région Bruxelloise [CIRB]. (2014). *Le livre Blanc 2014-2019*. En ligne <https://cirb.brussels/fr/quoi-de-neuf/publications/livres-blancs/livre-blanc-2014-2019>, consulté le 12 janvier 2020.

Centre d'Informatique pour la Région Bruxelloise [CIRB]. (2019). *Livre Blanc : Les enjeux de la transformation numérique au service des citoyens*. En ligne <https://cirb.brussels/fr/quoi-de-neuf/publications/livres-blancs/livre-blanc-2019-2024-les-enjeux-de-la-transformation-numerique-au-service-des-citoyens>, consulté le 5 mai 2020.

City of Vienna. (2018). *Smart City – what is a Smart City*. En ligne <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008403j.pdf>.

Convention des Maires. (s.d.). *Initiative de la Convention*. En ligne <https://www.conventiondesmaires.eu/a-propos/initiative-de-la-convention/origine-et-evolution.html>, consulté le 1 juin 2020.

Cordis. (2019). *Smart logistics for waste and recycling operations in European cities*. En ligne sur le site de la Commission européenne <https://cordis.europa.eu/article/id/411422-smarter-waste-collection-and-increased-sustainability/fr>, consulté le 16 avril 2020.

Desailly, B., Béringuier, P., Briane, G., et Dejoux, J-F. (2009). Les impacts environnementaux de l'étalement urbain. *Perspectives Villes*, 4 p. En ligne <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00914585/document>, consulté le 26 janvier 2020.

De Witte, A., Hollevoet, J., Dobruskez, F., Hubert, M, et Macharis, C. (2013). Linking modal choice to motility: A comprehensive review. *Transportation Research Part A : Policy and Practice*, 49, pp.329-341. doi : 10.1016/j.tra.2013.01.009 .

Diguet, C. et Lopez, F. (2019). *L'impact spatial et énergétique des data centers sur les territoires*. [Rapport, synthèse]. En ligne <https://www.ademe.fr/impact-spatial-energetique-data-centers-territoires-1>, consulté le 21 juin 2020.

European Commission [EC]. (s.d. -a). *Les causes du changement climatique*. En ligne https://ec.europa.eu/clima/change/causes_fr, consulté le 27 janvier 2020.

European Commission [EC]. (s.d. -b). *Les effets du changement climatique*. En ligne https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_fr, consulté le 27 janvier 2020.

European Commission [EC]. (2018). *Delivering the Sustainable Development Goals at local and regional levels*. En ligne <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/delivering-sdgs-local-regional-level.pdf>.

European Commission [EC]. (2019a). *Developments and Forecasts on Continuing Urbanisation*. En ligne https://ec.europa.eu/knowledge4policy/foresight/topic/continuing-urbanisation/developments-and-forecasts-on-continuing-urbanisation_en, consulté le 23 décembre 2019.

European Commission [EC]. (2019b). *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. En ligne https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf, consulté le 30 décembre 2019.

European Parliament Think Thank. (2020). *Impact of the coronavirus crisis on climate action and the European Green Deal*. En ligne [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI\(2020\)649370](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI(2020)649370), consulté le 1 juillet 2020.

Egger, S. (2006). Determining a sustainable city model. *Environmental Modelling & Software*, 21, pp. 1235-1246. doi : 10.1016/j.envsoft.2005.04.012.

Ellen MacArthur Foundation. (2019a). *Circular Economy in Cities: Project Guide*. En ligne https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/CE-in-Cities-Project-Guide_Mar19.pdf.

Ellen MacArthur Foundation. (2019b). *Urban Mobility System*. En ligne https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Mobility_All_Mar19.pdf.

Ellen MacArthur Foundation. (2019c). *Cities and the circular economy*. En ligne <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/cities-and-the-circular-economy>, consulté le 23 décembre 2019.

En-ROADS. (2019). *Climate Change Solutions Simulator*. En ligne <https://www.climateinteractive.org/tools/en-roads/>, consulté le 23 décembre 2019.

Enarsson, L., Granström, S. et Taintor, S. (2020). *GrowSmarter Transforming Cities for a smart sustainable Europe. From Dream to Reality: Recommendations for policymakers and practitioners*. En ligne https://grow-smarter.eu/fileadmin/editor-upload/Reports/recommendations_for_Policy_makers_and_practitioners.pdf.

Eremia, M., Toma, L. et Sanduleac, M. (2016). The Smart City Concept in the 21st Century. *Procedia Engineering*, 181, pp. 12 – 19. doi : 10.1016/j.proeng.2017.02.357.

EUROCITIES. (2019). *About EUROCITIES*. En ligne http://www.eurocities.eu/eurocities/about_us, consulté le 2 juin 2020.

Futureproofed. (2020). *From climate plan to climate action*. En ligne <https://www.futureproofed.com/tool>, consulté le 1 juin 2020.

Garrido-Marijuan, A., Pargova, Y. et Wilson C. (2017). *The making of a smart city: best practices across Europe*. En ligne https://smartcities-infosystem.eu/sites/default/files/document/the_making_of_a_smart_city_-_best_practices_across_europe.pdf.

Ghorra-Gobin, C. (2008). *La Ville durable: Entre développement économique et cohésion sociale dans une perspective environnementale : Qu'est-ce qui institue l'urbain durable ?* En ligne http://www.cdu.urbanisme.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ville_durable_cle01d5f6.pdf.

Ghorra-Gobin, C. (2018). Smart City: "fiction" et innovation stratégique. *Quaderni*, 2(96), pp. 5-15. En ligne <http://journals.openedition.org/quaderni/1169>, consulté le 16 avril 2020.

Giffinger, R. et al. (2007). *Smart Cities: Ranking of European medium-sized cities*. En ligne http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf.

Harmel, D. (2020, 30 juin). *Échevin à Woluwe-Saint-Pierre*. [Conseil communal]. Bruxelles.

Hellings, B. (2020, 6 mai). *Échevin à Bruxelles-Ville*. [Entretien téléphonique]. Bruxelles.

Hindlian, A. et al. (2019). *Taking the heat: making cities resilient to climate change*. En ligne sur le site de Goldman Sachs <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/gs-research/taking-the-heat/report.pdf>.

Höjer, M. et Wangel, J. (2015). Smart Sustainable Cities : Definition and Challenges. *ICT Innovations for Sustainability*, pp. 333-349. doi : 10.1007/978-3-319-09228-7_20.

Husser, J. (2005). Contextualisme et recueil de données. In P. Roussel & F. Wacheux (Eds.), *Management des ressources humaines: Méthodes de recherche en sciences humaines et sociales* (pp. 65-100). Louvain-la-Neuve : De Boeck Supérieur. doi:10.3917/dbu.rouss.2005.01.

Ingallina, P. (2019). *Ecocity, Knowledge city, Smart city: vers une ville écosoutenable?* (1^e éd.). Villeneuve d'Ascq: Septentrion.

Insee. (2019). *Empreinte carbone: définition*. En ligne <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c2132>, consulté le 5 janvier 2020.

International Strategy for Disaster Reduction [ISDR]. (s.d.). *Terminology: basic terms of disaster risk reduction*. En ligne <https://www.eird.org/eng/terminologia-eng.htm>, consulté le 27 janvier 2020.

International Telecommunication Union [ITU]. (2014). *Smart sustainable cities : an analysis of definitions*. En ligne https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Documents/Approved_Deliverables/TR-Definitions.docx+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=be, consulté le 21 janvier 2020.

Ixelles. (s.d.). *Accord de Majorité 2018-2024*. En ligne sur le site web de Ixelles <http://www.ixelles.be/site/fr/download/declaration-politique-generale.pdf>.

La Ville de Bruxelles. (s.d.). *Accord de Majorité 2018-2024 : Une ville internationale, apaisée et solidaire*. En ligne https://www.bruxelles.be/sites/default/files/bxl/Accord_de_majorite_Ville_de_Bruxelles_2018-2024.pdf.

La Ville de Bruxelles. (2018). *We are the Change : Plan Climat de la Ville de Bruxelles*. En ligne https://www.bruxelles.be/sites/default/files/bxl/Plan_Climat_Ville_de_Bruxelles.pdf.

Lebrument, N., de la Robertie, C. (2019). Thinking the organizational and managerial challenges of intelligent towns and smart cities : A critical approach to the Smart Cities phenomenon. *Management*, 22(2), 375-372. En ligne <https://management-aims.com/index.php/mgmt/article/view/3825>.

Lefrancq, M. (2020, 3 juin). *Attaché direction stratégie à Bruxelles Mobilité*. [Entretien par écrit].

Les Cahiers du Développement Durable [LCDD]. (2020). *Un environnement dégradé*. En ligne <http://les.cahiers-developpement-durable.be/vivre/t1-p1-cha2-environnement-degrade/>, consulté le 26 janvier 2020.

Levarlet, F., Alessandrini, M. et Celotti, P. (2019). *A territorial approach for the implementation of the SDGs in the EU: The role of the European Committee of the Regions*. En ligne <https://cor.europa.eu/en/engage/studies/Documents/SDGS.pdf>. doi:10.2863/11396.

Lhoest, A. (2020, 27 mai). *Echevine à Ixelles*. [Entretien par écrit].

Lhoir, C., Pauly, B. et Verbeyst, F. (2020, 10 février). *Echevine, coordinatrice Plan Climat et coordinateur Smart City à Woluwe-Saint-Pierre*. [Entretien physique]. Bruxelles.

Loi spéciale de réformes institutionnelles du 8 août 1980 mise à jour le 26 octobre 2018. (1980). *Moniteur belge*, 15 août 1980, p.9434.

Lukas, J. (2020, 12 février). *Coordinateur Plan Climat à Schaerbeek*. [Entretien physique]. Bruxelles.

- Maingain, F. (2020, 11 février). *Echevin à Bruxelles-Ville*. [Entretien physique]. Bruxelles.
- Manville, C. et al. (2014). *Mapping Smart Cities in the EU*. En ligne sur le site du Parlement européen [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).
- Matgen, G. et Vanderick, S. (2020, 7 février). *Echevin et coordinatrice Plan Climat à Woluwe-Saint-Lambert*. [Entretien physique]. Bruxelles.
- Maxwell, L. (2018). *Why should a municipality become a smart city?: The six Key Benefits of Transforming the place we call home*. En ligne <https://hub.beesmart.city/strategy/en/6-key-benefits-of-becoming-a-smart-city>, consulté le 28 janvier 2020.
- Mertens, P. (2020, 10 février). *Conseiller pour les communes en développement durable à Brulocalis*. [Entretien physique]. Bruxelles.
- Nelson, A. et Coffey, B. (2019). *Everything you need to know about ecological economics*. En ligne sur le site web de World Economic Forum <https://www.weforum.org/agenda/2019/11/ecological-economics-sustainability-climate-change-environment>, consulté le 1 février 2020.
- Nguyen, C., Bleus, H. et Van Bockhaven, J. (2017). *Le guide pratique de la Smart City*. En ligne sur le site web de Smart City Institute <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/214406/1/smart-city-le-guide-pratique.pdf>.
- Nouvelle Loi Communale (Région de Bruxelles-Capitale) du 24 juin 1988 intégrant les modifications en vigueur publiées jusqu'au 15 avril 2020 inclus. (1988). *Moniteur belge*, 3 septembre, p.12582.
- Ordonnance régionale : Ordonnance modifiant l'ordonnance du 19 juillet 2001 relative à l'organisation du marché de l'électricité en Région de Bruxelles-Capitale, l'ordonnance du 1^{er} avril 2004 relative à l'organisation du marché du gaz en Région de Bruxelles-Capitale, concernant des redevances de voiries en matière de gaz et d'électricité et portant modification de l'ordonnance du 19 juillet 2001 relative à l'organisation du marché de l'électricité en Région de Bruxelles-Capitale et l'ordonnance du 12 décembre 1991 créant des fonds budgétaires. (2018). *Moniteur belge*, 20 septembre, Numac : 2018031814.
- Organisation de Coopération et de Développement Économiques [OCDE]. (2016). *Regions at a glance*. En ligne https://read.oecd-ilibrary.org/governance/oecd-regions-at-a-glance-2016_reg_glance-2016-en#page7, consulté le 30 janvier 2020.
- Organisation de Coopération et de Développement Économiques [OCDE]. (2019). *Déchets municipaux (indicateur)*. En ligne <https://data.oecd.org/fr/waste/dechets-municipaux.htm>. doi: 10.1787/afb5aee3-fr.
- Pecqueur, B. et Zuindeau, B. (2010). Chapitre 3 : Espace, territoire, développement durable. In B. Zuindeau (Eds), *Développement durable et territoire* (pp. 49-58). Presses universitaires du Septentrion. doi: 10.4000/books.septentrion.15373.
- Philippot, A., et Azzi, A. (2018). *La smart city : quels enjeux juridiques et politiques ?* En ligne <http://www.tendancedroit.fr/la-smart-city-quels-enjeux-juridiques-et-politiques/>, consulté le 28 janvier 2020.

- Pirson, A. (2020, 12 février). *Échevin à Woluwe-Saint-Pierre*. [Entretien physique]. Bruxelles.
- Raes, T. (2020, 24 juillet). *Responsable du Service des Solutions pour la Transition Énergétique à Sibelga*. [Entretien par écrit].
- Raymenants, J. et Morenville, C. (2020, 6 février). *Échevins à Saint-Gilles*. [Entretien physique]. Bruxelles.
- Région de Bruxelles-Capitale [RBC]. (2014). *Projet d'Accord de Majorité 2014/2019*. En ligne sur le site web du Parlement bruxellois <http://www.parlbruparl.irisnet.be/wp-content/uploads/2014/07/Accord-de-majorite-REG-FR.pdf>.
- Région de Bruxelles-Capitale [RBC]. (2016). *Définition d'une commune*. En ligne sur le site web de local.brussels <http://pouvoirs-locaux.brussels/acteurs/les-communes/definition-dune-commune>, consulté le 3 janvier 2020.
- Région de Bruxelles-Capitale [RBC]. (2018). *Plan Régional de Développement Durable : PRDD*. En ligne sur le site web de perspective.brussels https://perspective.brussels/sites/default/files/documents/prdd_2018_fr.pdf.
- Région de Bruxelles-Capitale [RBC]. (2019a). *Déclaration de politique générale commune au Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale et au Collège réuni de la Commission communautaire commune : Législature 2019-2024*. En ligne sur le site web du Parlement bruxellois <http://www.parlement.brussels/wp-content/uploads/2019/07/07-20-Déclaration-gouvernementale-parlement-bruxellois-2019.pdf>.
- Région de Bruxelles-Capitale [RBC]. (2019b). *Plan énergie climat 2030 : The right energy for your Region*. En ligne sur le site web de Bruxelles Environnement https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/pnec_rbc_fr.pdf.
- Région de Bruxelles-Capitale [RBC]. (2020). *Les organismes régionaux*. En ligne <https://be.brussels/a-propos-de-la-region/les-organismes-regionaux>, consulté le 20 mai 2020.
- Romelaer, P. (2005). L'entretien de recherche. In P. Roussel & F. Wacheux (Eds.), *Management des ressources humaines: Méthodes de recherche en sciences humaines et sociales* (pp. 65-100). Louvain-la-Neuve : De Boeck Supérieur. doi:10.3917/dbu.rouss.2005.01.
- Sachs, J. D. (2019). *Cities and the challenge of sustainable development*. [Cours en ligne]. EdX: SDGAcademyX: C21001. En ligne <https://courses.edx.org/courses/course-v1:SDGAcademyX+C21001+3T2019/course/>, consulté le 22 novembre 2019.
- Saint-Gilles. (2018). *Accord de Majorité : Législature 2018-2024*. En ligne sur le site web de Saint-Gilles <https://stgilles.brussels/wp-content/uploads/2018/12/ACCORD-DE-MAJORITE-FR-1.pdf>.
- Schmitt, G. et al. (2020). *Smart Cities*. [Cours en ligne]. EdX : ETHx: ETHx-FC-03x. En ligne <https://courses.edx.org/courses/course-v1:ETHx+ETHx-FC-03x+2T2017/course/>, consulté le 29 novembre 2019.

Sibelga, Région de Bruxelles-Capitale [RBC] et Bruxelles Environnement [BE]. (2018). *Workshop*. Document non publié, Sibelga, Bruxelles.

Smart City Institute. (2019). *La Smart City au service de la dynamisation des communes belges*. [Infographie]. En ligne <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/249004/1/Infographie%20BB19%20-%20V4.pdf>, consulté le 1 juillet 2020.

Smile Mobility. (2014). *The future of mobility*. En ligne http://smile-einfachmobil.at/index_mobile_en.html, consulté le 20 avril 2020.

SPF Économie. (2020). *Impact économique du coronavirus*. En ligne <https://Économie.fgov.be/fr/themes/entreprises/coronavirus/impact-economique-du>, consulté le 1 juillet 2020.

Stratigea, A. (2012). The concept of 'smart cities'. Towards community development?. *Netcom*, 26-3/4, pp. 375-388. doi: 10.4000/netcom.1105.

United Nations [UN]. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. En ligne <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>, consulté le 15 novembre 2019.

United Nations [UN]. (2018). *2018 Revision of World Urbanization Prospects*. En ligne <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>.

United Nations [UN]. (2019). *Report of the Secretary-General on SDG Progress 2019: Special Edition*. En ligne https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24978Report_of_the_SG_on_SDG_Progress_2019.pdf.

UNCTAD. (2019). *The impact of rapid technological change on sustainable development*. En ligne https://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162019d2_en.pdf.

United Nations Development Programme [UNDP]. (2019). *Goal 11: Sustainable cities and communities*. En ligne <https://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html>, consulté le 8 décembre 2019.

United Nations Human Settlements Programme [UN-HABITAT]. (2012). *State of the World's cities 2012/2013*. En ligne <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/State%20of%20the%20World%20Cities%2020122013.pdf>.

UNstat. (2019). *Cadre mondial d'indicateurs relatifs aux objectifs et aux cibles du Programme de développement durable à l'horizon 2030*. En ligne https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%202019%20refinement_Fre.pdf.

Vanderborght, C. (2020, 6 février). *Smart City Manager pour la Région de Bruxelles-Capitale*. [Entretien physique]. Bruxelles.

Vanderpoorten, A., Doneux, J., Cadena, M et al. (2020, mai). *Responsable du département Planification Air Climat Énergie, et collègues compétents dans diverses matières touchant à l'énergie au sein de Bruxelles Environnement*. [Entretiens téléphonique et par écrit].

Vanhalewyn, V. (2020, 30 janvier). *Échevin à Schaerbeek*. [Entretien physique]. Bruxelles.

Wilkinson, D. et Chavez, L. (2020). *L'impact que le coronavirus pourrait avoir sur la crise climatique*. En ligne sur le site web de Human Rights Watch <https://www.hrw.org/fr/news/2020/04/23/limpact-que-le-coronavirus-pourrait-avoir-sur-la-crise-climatique>, consulté le 1 juillet 2020.

Vanmarsenille, D. et Desdemoutier, J. (2018). *Stratégies et projets Smart City en Belgique : Baromètre belge 2018*. En ligne sur le site web du Smart City Institute <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/225024/1/Barometre%20Belge%202018%20Smart%20Cities%20FR.pdf>.

Woluwe-Saint-Lambert. (s.d.-a). *Déclaration de Politique Générale 2018-2024*. En ligne sur le site web de Woluwe-Saint-Lambert <https://fr.calameo.com/read/0043747943bb4e152bd28>.

Woluwe-Saint-Lambert. (s.d.-b). *Charte du Développement Durable*. En ligne sur le site web de Woluwe-Saint-Lambert

Woluwe-Saint-Pierre. (s.d.) *Déclaration de Politique Générale du Collège des Bourgmestre et Echevins pour la mandature 2019-2024*. En ligne sur le site web de Woluwe-Saint-Pierre https://www.woluwe1150.be/content/uploads/2015/03/dpg2019_2024_fr.pdf.

World Commission on Environment and Development [WCED]. (1987). *Report : Our Common Future*. En ligne https://www.google.be/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiKwreq9KPmAUIU1AKHS-xCqIQFjAAegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fsustainabledevelopment.un.org%2Fcontent%2Fdocuments%2F5987our-common-future.pdf&usg=AOvVaw293_rr5E8NxDhKDKPVja0e, consulté le 20 septembre 2020.

Zumbultas, F. (2020, 15 juin). *Coordinatrice Smart City à Bruxelles-Ville*. [Entretien par écrit].

ANNEXES

Table des annexes

ANNEXE 1 : LES 17 OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE	III
ANNEXE 2: CIBLES DU SDG 11	V
ANNEXE 3 : INTERCONNEXION DES SDGS AVEC L’OBJECTIF 11	VII
ANNEXE 4 : CIBLES DU SDG 13	VIII
ANNEXE 5: FACTEURS DÉTERMINANT LE TYPE DE TRANSPORT CHOISI	IX
ANNEXE 6 : LES MODÈLES DE VILLE	X
ANNEXE 7 : DOMAINES ET FACTEURS DE LA SMART CITY	XI
ANNEXE 8 : PROJETS « SMART ENVIRONMENT » & « SMART MOBILITY »	XII
ANNEXE 9: ECHELLE DE PARTICIPATION CITOYENNE, BASÉE SUR LE MODÈLE D’ARNSTEIN	XIII
ANNEXE 10 : RESPONSABILITÉS COMMUNALES BRUXELLOISES	XIV
ANNEXE 11 : OUTIL DE RÉCOLTE DE DONNÉES – EXEMPLES D’INDICATEURS SC AU NIVEAU COMMUNAL	XV
A) EXEMPLES D’INDICATEURS « SMART ENVIRONMENT »	XV
B) EXEMPLES D’INDICATEURS « SMART MOBILITY »	XVIII
ANNEXE 12 : MÉTHODOLOGIE DE SÉLECTION DES COMMUNES ÉTUDIÉES	XIX
ANNEXE 13 : MÉTHODOLOGIE APPLIQUÉE	XXIII
A) THÉMATIQUE 1 : VUE D’ENSEMBLE SUR LES PLANS CLIMAT	XXIII
B) THÉMATIQUE 2 : VUE D’ENSEMBLE SUR LA SMART CITY	XXIII
C) THÉMATIQUE 3 : VUE DÉTAILLÉE DANS LE SECTEUR DE LA MOBILITÉ	XXIV
D) THÉMATIQUE 4 : VUE DÉTAILLÉE DANS LE SECTEUR DE L’ÉNERGIE	XXV
ANNEXE 14 : GUIDES D’ENTRETIEN EXHAUSTIFS	XXVI
A) GUIDE AUX ÉCHEVINS DE L’ENVIRONNEMENT (ET AUX ÉCHEVINS DE LA MOBILITÉ ET DE L’ÉNERGIE LORSQUE POSSIBLE)	XXVI
B) GUIDE AUX ÉCHEVINS DE LA SMART CITY	XXIX
C) GUIDE À BRUXELLES ENVIRONNEMENT - DIVISION QUALITÉ DE L’ENVIRONNEMENT, VILLE DURABLE, ÉCONOMIE CIRCULAIRE (SERVICE ACTIONS LOCALES ET CITOYENNES)	XXXII
D) GUIDE À BRUXELLES ENVIRONNEMENT – DÉPARTEMENT PLANIFICATIONS AIR, ÉNERGIE, CLIMAT ET BÂTIMENTS DURABLES	XXXII
E) GUIDE AU CIRB	XXXIV
F) GUIDE À BRULOCALIS- CELLULE DÉVELOPPEMENT DURABLE	XXXVI
ANNEXE 15 : RÉSULTATS CONFIDENTIELS ET AGRÉGÉS DU SONDAGE	XXXVIII
A) QUESTIONS DU SONDAGE	XXXVIII
B) RÉPONSES DU SONDAGE	XLII
ANNEXE 16 : TABLEAU RÉCAPITULATIF DES INTERVIEWS MENÉS AUPRÈS DES COMMUNES ET DES ORGANISMES RÉGIONAUX ET LOCAUX	LIII
ANNEXE 17 : AMBITIONS DU CIRB POUR LA LÉGISLATURE 2019-2024 VISANT LA DURABILITÉ	LVI
ANNEXE 18 : VISION ET OBJECTIFS STRATÉGIQUES DE LA POLITIQUE DE MOBILITÉ ...	LVIII
ANNEXE 19 : SERVICES PUBLICS INTELLIGENTS EN MOBILITÉ	LXI
ANNEXE 20 : LIMITES ET BARRIÈRES RENCONTRÉES EN MOBILITÉ	LXIV

ANNEXE 21 : VISION ET OBJECTIFS STRATÉGIQUES DE LA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE. LXVI

**ANNEXE 22 : RÉSULTATS ENVIRONNEMENTAUX DES PROJETS NRCLICK ET SOLARCLICK
..... LXIX**

- A) NRCLICK.....LXIX
- B) SOLARCLICK LXX

ANNEXE 23 : AUTRES LIENS ENTRE LA THÉMATIQUE ÉNERGIE ET LA SMART CITY LXXI

ANNEXE 24 : LIMITES ET BARRIÈRES RENCONTRÉES EN ÉNERGIE LXXIV

ANNEXE 25 : RÉSULTATS DES ENTRETIENS LXXVI

- A) RETRANSCRIPTION DES ENTRETIENS.....LXXVI
- B) RÉPONSES PAR MAIL CXLIV