



POLYTECH[®]
TOURS

Département
Aménagement et Environnement



Ecole d'ingénieurs
polytechnique
de l'université de Tours

CITERES
UMR 6173
*Cités, Territoires,
Environnement et Sociétés*

Equipe IPA-PE
Ingénierie du Projet
d'Aménagement, Paysage,
Environnement

Projet de Fin d'Etudes

Smart Cities : Du concept aux pratiques



TORRES Helene

2015-2016

**Directeur de recherche :
HAMDOUCH Abdelillah**

Smart Cities :
Du concept aux pratiques

Abdelillah HAMDOUCH
2015-2016

Helene TORRES

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur (les auteurs) de cette recherche a (ont) signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

FORMATION PAR LA RECHERCHE ET PROJET DE FIN D'ETUDES EN GENIE DE L'AMENAGEMENT

La formation au génie de l'aménagement, assurée par le département aménagement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme et de l'aménagement, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir-faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Ingénierie du Projet d'Aménagement, Paysage et Environnement de l'UMR 6173 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont soutenue et guidée pour ce projet de fin d'études qui, j'espère, sera à la hauteur des attentes de mes tuteurs et enseignants.

En premier lieu, je tiens à remercier Monsieur Abdelillah HAMDOUCH, directeur de cette recherche, qui m'a accompagnée tout au long de ce PFE et a fourni des directions et conseils précieux à la réalisation de ce mémoire ainsi que de nombreuses ressources littéraires nécessaires pour ce sujet de recherche.

Par ailleurs, je souhaite remercier les professionnels des collectivités des villes étudiées pour leur accueil et leur collaboration : Monsieur Eelko STEENHUIS (conseiller stratégique au Service Economie à la collectivité de la ville de Groningue), Madame Brigitte HULSCHER (responsable du programme *Smart-Cities, Marketing and Innovation* à la collectivité de la ville d'Utrecht), Monsieur Fabien BLASCO (directeur adjoint Foncier Aménagement au Service Aménagement de Montpellier Méditerranée Métropole) et finalement, Madame Julie SWARTVAGHER (chef de projet de la Mission Innovation et Numérique à Nantes Métropole) pour avoir pris le temps de me recevoir et de répondre à mes questions sur le sujet des Smart Cities et de leurs villes.

Ensuite, mes remerciements se dirigent vers les enseignants du module Méthodologie de la recherche à Polytech'Tours, Département Aménagement du territoire et de l'Environnement, pour leurs conseils et leur suivi de mes travaux de recherche, et plus particulièrement Monsieur Denis MARTOUZET et Monsieur Cyril BLONDEL pour m'avoir conseillée pour la structure et la méthodologie de ce mémoire.

Enfin, je remercie Monsieur Yohann ROLLAND pour m'avoir permis d'utiliser ses photos pour illustrer les cas d'études ainsi que Madame Marie-Thérèse TORRES et Madame Kristel TORRES pour avoir accepté de relire la totalité de ce mémoire en quête d'erreurs.

SOMMAIRE

Avertissement	4
Remerciements	6
Sommaire	7
Introduction	11
I. Problématisation théorique	13
A. Littérature : approches de la Smart City	13
1) Evolution de la définition de la Smart City	13
a. La Smart City est avant tout l'intégration de nouvelles technologies dans la ville	13
b. Technologies et innovation ne sont pas suffisantes pour créer une Smart City : intégration du social au concept.....	15
c. Quelles organisation et gouvernance pour la Smart City ?.....	16
d. Durabilité et smart grids, des aspects importants de la Smart City	18
e. La Smart City : une ville technologique, humaine et durable.....	19
2) La collecte de données.....	21
B. Problématique et hypothèse.....	23
C. Méthodologie de recherche.....	24
II. Etude de cas avec application de la méthodologie	28
A. Utrecht : les débuts d'une Smart City	28
1) Contexte de la ville	28
2) Indicateurs pour chacun des critères étudiés	32
a. Développement de nouvelles technologies.....	32
b. Amélioration de la qualité de vie	33
c. Développement économique et durable.....	33

d.	Promotion de la Smart City	34
e.	Gouvernance	34
f.	Impact de la conception sur le territoire urbain	35
3)	Analyse et synthèse	36
B.	Groningue : « Not a Smart City, but a Smart User's city »	38
1)	Contexte de la ville	38
2)	Indicateurs pour chacun des critères étudiés	40
a.	Développement de des nouvelles technologies.....	40
b.	Amélioration de la qualité de vie	41
c.	Développement économique et durable.....	42
d.	Promotion de la Smart City	42
e.	Gouvernance	43
f.	Impact de la conception sur le territoire.....	44
3)	Analyse et synthèse	45
C.	Montpellier : Utilisation de la Data pour un développement <i>intelligent</i>	47
1)	Contexte de la ville	47
2)	Indicateurs pour chacun des critères	49
a.	Développement de nouvelles technologies.....	49
b.	Amélioration de la qualité de vie	50
c.	Développement économique et durable.....	51
d.	Promotion de la Smart City	51
e.	Gouvernance	52
f.	Impact de l'aménagement sur le territoire.....	52
3)	Analyse et synthèse	54
D.	Nantes : une ville <i>collaborative</i>	56
1)	Contexte de la ville	56
2)	Indicateurs pour chacun des critères	59

a.	Développement de nouvelles technologies.....	59
b.	Amélioration de la qualité de vie	60
c.	Développement économique et durable.....	60
d.	Promotion de la Smart City	61
e.	Gouvernance	61
f.	Impact de l'aménagement sur le territoire.....	62
3)	Analyse et synthèse	63
III.	Comparaison des résultats et synthèse	65
A.	Enseignements sur la théorie et la méthodologie	65
1)	Le focus sur la technologie n'est pas nécessaire pour une <i>ville intelligente</i> ...	65
2)	Smart City : juste un label ?.....	66
3)	La Smart City est-elle vraiment bénéfique à tous ?	66
4)	Retour sur la méthodologie	66
B.	Enseignements empiriques : Comparaison des cas.....	68
1)	Comparaison des notations	68
2)	Commentaire sur les cas	69
3)	Retour sur la définition de la Smart City	70
4)	Retour sur la problématique et l'hypothèse	71
	Conclusion.....	72
	Bibliographie	74
A.	Ouvrages et documents	74
B.	Articles de périodiques électroniques	76
C.	Présentations, conférences et vidéos	78
D.	Sites Web.....	78
	Index des figures.....	80
	Table des matières.....	82

INTRODUCTION

Accompagnant la forte croissance démographique mondiale, le nombre de personnes habitant dans les villes augmente également. En Europe, cette population urbaine atteint les 75% en 2010 et selon certaines estimations ce pourcentage augmentera jusqu'à 85% en 2050 (Caragliu *et al.*, 2011). Les villes doivent alors s'adapter à ce phénomène en augmentant leur capacité d'accueil et leurs services. Comme l'affirment Attour et Rallet les villes doivent « continuer à se développer tout en limitant les effets négatifs de leur croissance sur les coûts d'agglomération et le bien être des habitants » (Attour et Rallet, 2014).

D'autre part, nous observons ces dernières années une accélération du développement de nouvelles technologies. En effet, l'accroissement de la population, notamment urbaine et les problématiques environnementales accélèrent les investissements en recherche et innovation. Ceci a donné naissance à une nouvelle notion qui est celle de la Smart City, ou *ville intelligente* en français. L'idée initiale est d'utiliser des nouvelles technologies développées pour un meilleur développement de la ville.

Cette notion a été reprise par de nombreuses villes, particulièrement en Europe, qui investissent beaucoup en recherche pour améliorer leur ville. Une étude d'ABI Research a révélé qu'en 2010, 8,1 milliards de dollars avaient été dépensés pour la création de technologies dédiées aux *villes intelligentes* et que ce chiffre devrait passer aux 39,5 milliards de dollars en 2016 (ABI Research, 2011). Josh Flood, Senior Analyst chez ABI Research, explique cette croissance par la nécessité critique pour les villes de se développer intelligemment pour répondre aux besoins de leurs citoyens et des entreprises (ABI Research, 2011).

Depuis l'émergence de toutes ces villes se qualifiant de Smart Cities, de nombreux experts ont réalisé des études pour essayer d'identifier les modèles de *ville intelligente* et également pour réaliser des classements de ces villes (par exemple, Cohen ou encore Giffinger pour les villes européennes).

Caragliu et del Bo (2012) expliquent que le terme *smart* est devenu une expression à la mode récemment parmi les villes mais aussi des documents officiels tels que ceux de la Commission Européenne et Barca et McCann (2011). Cependant, le terme *intelligent* appliqué à une ville semble être très ambigu, malgré les débats des spécialistes et nous entraîne à nous poser plusieurs questions. Tout d'abord, qu'est-ce que la Smart City en réalité ? A quoi nous référons-nous lorsque nous utilisons le terme *smart* ? Quels sont les critères qui nous permettent de justifier qu'une ville est réellement *intelligente* ? Existe-il un modèle commun de Smart City ? Est-ce que ce qu'on appelle *ville intelligente* dans la réalité se rapproche réellement de la théorie de ce qu'on qualifie *d'intelligence* ? Dans le cas où une ville serait vraiment *intelligente*, comment *l'intelligence d'une ville* ressort en pratique ?

Ainsi, ce mémoire se propose d'étudier l'interprétation de cette notion par les villes et comment celle-ci influence son développement, en mettant en place une méthode d'analyse des conceptions de Smart City en prenant pour exemple 4 études de cas.

Ce PFE se divise en trois parties : problématisation théorique, études de cas avec application de la méthodologie et comparaison de résultats et synthèse. Ainsi, premièrement nous verrons les différentes approches de la *ville intelligente* selon les auteurs académiques afin de définir une problématique et une hypothèse, puis nous mettrons en place une méthode d'analyse des conceptions de la Smart City et leurs influences sur le développement de la ville, méthodologie que nous appliquerons, dans la deuxième partie de ce mémoire, à quatre études de cas qui sont : Utrecht, Groningue, Montpellier et Nantes. La troisième partie du PFE consistera tout d'abord à faire un retour sur la théorie et sur la méthodologie pour ensuite reprendre tous les résultats issus de l'analyse des cas afin de les comparer et réaliser une synthèse. Nous finaliserons avec une conclusion.

I. PROBLEMATISATION THEORIQUE

Le concept de la Smart City est une notion encore floue qui fait l'objet de nombreux débats parmi les auteurs académiques.

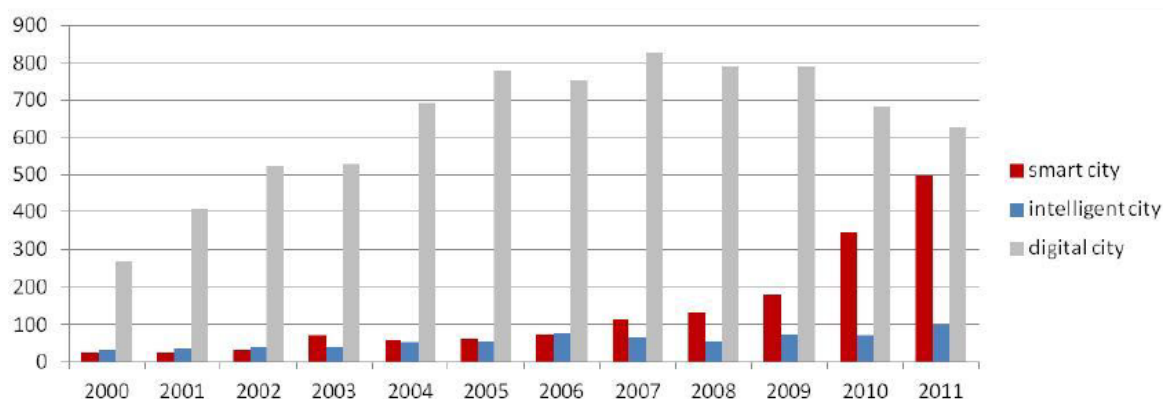


Figure 1 : Rise of the "Smart City" concept in scientific discourse (Wolfram, 2012)

Les débats portent plutôt sur l'apport et la gestion des nouvelles technologies dans les villes et l'impact de cette *intelligence* sur leurs performances, leur gouvernance composée de nombreux acteurs ainsi que sur leur économie et leur durabilité (Attour et Rallet, 2014).

Cette première partie du PFE se propose de revoir les différentes définitions de la Smart City que proposent les auteurs afin d'en ressortir les composantes de ce concept et ainsi de contextualiser la problématique à laquelle ce mémoire tente de répondre en mettant en place une méthodologie d'analyse de conception de plusieurs *villes intelligentes*.

A. LITTERATURE : APPROCHES DE LA SMART CITY

1) Evolution de la définition de la Smart City

a. *La Smart City est avant tout l'intégration de nouvelles technologies dans la ville*

L'intelligence des villes est une notion plutôt récente qui représente une nouvelle approche de développement urbain en mettant en avant l'intégration de nouvelles technologies d'information et de communication (TIC) dans la gestion de la ville dans le but de répondre aux nécessités de celle-ci de façon efficiente. L'idée de *l'intelligence* d'une ville est donc de mettre en place un développement de ladite ville en utilisant les nouvelles technologies dans le but d'améliorer la qualité, la performance et l'interactivité des services urbains tout en réduisant au maximum les coûts en argent, temps et ressources ainsi qu'en améliorant les relations entre les citoyens et la gouvernance. De même, Hollands (2008) affirme que les infrastructures de réseaux digitaux sont un moyen pour favoriser le développement social, culturel et urbain.

En effet, certains auteurs considèrent que l'intégration de nouvelles technologies dans la ville est la clé de *l'intelligence de la ville*. Mahizhnan affirme que plus une ville est numérisée, plus elle sera « smart » car même si *l'intelligence* ne se réduit pas seulement à la numérisation des infrastructures et des services, le « degré de numérisation » est un indicateur de la ville à se transformer en un « territoire de qualité » (1999, p.13). Il ajoute que cela sera particulièrement vrai lorsque ce type d'*intelligence* est intégré dans toutes les strates de la vie économique d'un territoire (Mahizhnan, 1999).

D'autre part, Attour et Rallet (2014) affirment que *l'intelligence d'une ville* se mesure à sa capacité à se développer tout en limitant les effets négatifs qu'entraînent la croissance de la ville sur les coûts financiers et sur le bien être des habitants. Selon eux, cette *intelligence* doit se former autour du développement des réseaux urbains qui sont considérés comme « l'épine dorsale de l'intelligence » en tant qu'infrastructures réceptives aux nouvelles technologies et dont l'amélioration permet de rendre la ville « plus fluide et, de là, plus habitable » (Attour et Rallet, 2014, p.253). En effet, Attour et Rallet considèrent que la Smart City est une ville qui développe ses infrastructures et services urbains qui « ont comme condition de possibilité la *pervasiveness* de l'information (sa propension à envahir de nombreux objets les rendant ainsi « intelligents ») et la *connectivité des réseaux* (de télécoms mais aussi d'électricité, d'eau, de transport...) et comme objectif d'assurer la compatibilité du développement urbain, des contraintes énergétiques et environnementales et de l'accroissement du bien-être de la population. » (Attour et Rallet, 2014, p. 260).

De même, Komninos déclare qu'une ville devient plus *intelligente* lorsque la ville et les communautés utilisent de façon intégrée de nombreuses technologies électroniques et digitales transformant ainsi la qualité de vie et l'emploi sur le territoire concerné. *L'intelligence d'une ville* serait alors sa capacité à la territorialisation de ces pratiques de façon à lier les TIC et les habitants, afin d'encourager une approche innovante, basée sur l'apprentissage et le savoir mais également créative pour résoudre les enjeux de la ville (Komninos, 2002).

Cette importance du développement des réseaux de transport et de communication pour une croissance équilibrée sont confirmées par d'autres auteurs tels que Glaeser et Shapiro (2003). Dans leur rapport, Damon *et al.* estiment que le potentiel du marché des Smart Cities dans les secteurs des infrastructures, de la technologie, de l'énergie et des services de sécurité atteindra les 3 300 milliards de dollars d'ici 2025, dont 15 milliards d'euros pour le secteur des technologies seulement (2013, p.252). De plus, Damon *et al.* affirment que : « la part des technologies dans les investissements étrangers dans les métropoles mondiales s'accroît : en 2012, 36 % des investissements internationaux à Paris étaient concentrés sur le secteur des IT (technologies de l'information) & télécom. Ces investissements surpassent depuis quelques années l'ensemble des autres types d'investissements dans ces métropoles, à commencer par les services ou le textile » (Damon *et al.*, 2013, p. 252).

Cependant, Hollands fait remarquer que les villes qui se focalisent sur le simple développement de nouvelles technologies et infrastructures de réseaux pour *être intelligente* risquent d'omettre les effets négatifs plausibles d'un développement de ce type (Hollands, 2008). Ainsi, de nouveaux auteurs parlent de la place centrale de l'humain dans la notion de la Smart City.

b. Technologies et innovation ne sont pas suffisantes pour créer une Smart City : intégration du social au concept

Hillier *et al.* (2004), affirment que c'est au cours des trente dernières années que la vision de l'innovation, tout d'abord purement technologique, est devenue également sociale et organisationnelle. Selon eux, « Schumpeter était le premier à souligner la nécessité de l'innovation sociale afin de garantir l'efficacité au moins partielle d'une innovation technologique (Schumpeter, 1942) » (Hillier *et al.*, 2004, p.10).

Cependant, Hemment et Townsend soulignent que jusqu'à nos jours *l'intelligence des villes* se repose bien trop sur le rôle des grandes compagnies technologiques et des gouvernements pour l'intégration des nouvelles technologies dans la ville et, en conséquence, il en résulte que les solutions aux enjeux de la ville sont proposées de manière majoritairement *top-down* et restent concentrées uniquement sur l'efficacité, l'innovation et la transparence. Cependant, les auteurs soutiennent qu'il manque à cette approche des aspects plus humains qui sont ceux des individus, des communautés et petits commerces telles que leurs aspirations, anxiétés et compétences. (Hemment et Townsend, 2013, p.iii).

De plus, Caragliu *et al.* (2011) affirment que pour que les individus puissent bénéficier des technologies, il est nécessaire qu'ils puissent l'utiliser en un premier lieu. Ils ajoutent que : « when social and relational issues are not properly taken into account, social polarization may arise as a result. This last issue is also linked to economic, spatial, and cultural polarization »¹ (Caragliu *et al.*, 2011, p.68). En effet, beaucoup de problèmes liés au développement d'agglomérations urbaines sont généralement résolus grâce à des moyens créatifs, du capital humain, la coopération des acteurs concernés et de l'innovation ou technologies, ce qui représente finalement, pour Caragliu *et al.*, des solutions intelligentes (Caragliu *et al.*, 2011).

Shapiro par exemple prouve par ses calculs que le capital humain dans les villes contribue au développement urbain (croissance démographique, salaires et immobilier) en améliorant la productivité et l'économie mais également en incitant à aménager le territoire (équipements et autres infrastructures), ce qui contribue à améliorer l'attractivité des villes, notamment aux yeux de la classe créative² (Shapiro, 2006).

Ainsi, intégrer l'aspect humain dans la notion de *l'intelligence des villes* semble être une nécessité pour un bon développement de la ville en tant que Smart City. De nombreux acteurs soulignent alors le rôle central des habitants dans la ville intelligente. Komninos définit les Smart Cities comme des territoires « with high capacity for learning and innovation, which is built-in the creativity of their population, their institutions of knowledge management and their digital infrastructure for communication and

¹ « Lorsque les problèmes sociaux et relationnels ne sont pris en compte, il y a une polarisation sociale. Celle-ci est également liée à la polarisation économique, spatiale et culturelle. » (Traduction personnelle)

² Notion de R. Florida qui désigne une classe de la population urbaine, mobile, qualifiée et connectée, et qui se définit principalement par les 3T (Talent, la Technologie et la Tolérance) (voir Florida 2004, 2005a, 2005b).

knowledge management »³ (2006, p.6). Kourtit et Nijkamp affirment quant à eux que des structures de gouvernance de confiance ainsi que des habitants *créatifs et ouverts d'esprit* sont la base d'une Smart City grâce à leurs efforts pour augmenter la productivité de la ville ; ainsi dans une Smart City la productivité croît plus rapidement que les problèmes de développement local (Kourtit et Nijkamp, 2012).

Plusieurs auteurs et acteurs de la ville insistent sur le fait que la ville est quelque chose qui s'adapte et qui devrait s'adapter à ses habitants. Ainsi, Cointe et Virilli justifient que « la Smart City est bien un concept protéiforme, qui s'adapte à la ville, dont il est question » (Cointe et Virilli, 2014). Ils citent alors Missika qui qualifie la ville intelligente de « poumon qui vit au rythme de ses habitants » et Moreno qui affirme que « la Smart City n'est pas un logiciel mais doit être une méthode qui vise à faire de la ville un lieu de vie et de rencontre » (Cointe et Virilli, 2014).

Ainsi, il semble nécessaire d'inclure l'humain lors de la création de la Smart City ; cependant ceci soulève beaucoup de questions notamment pour ce qui est de la gouvernance : qui crée la Smart City et comment la crée-t-on ?

c. Quelles organisation et gouvernance pour la Smart City ?

Comme nous l'avons vu auparavant, beaucoup d'auteurs affirment que l'humain doit avoir une place centrale lors de la création de la Smart City ; mais quelle place lui donner exactement ?

Moreno, l'un des experts de la Smart City, croit que le développement de la ville devrait reposer sur l'habitant en priorité ainsi que sur l'identité territoriale à laquelle l'habitant en général s'attache. Au forum de la Smart City de Nantes en septembre 2015, Moreno a déclaré :

« La ville et son territoire représentent une chance, malgré sa fragilité, quand on est capables de susciter l'identité territoriale, quand on est capable de trouver face aux citoyens des points d'attache à leur territoire, de développer sa fierté et également quand on est capable de faire participer les citoyens dans la feuille de route qui est la ville qui s'est construite. »

(Moreno *in* TVLaTribune, 2015)

L'implication de l'homme dans la création de la Smart City devient ainsi un débat d'actualité, particulièrement quand on parle de gouvernance. En effet, comme l'énonce Smyth, il y a actuellement deux approches concernant la création de la Smart City : « a top-down systemic approach and a bottom-up emergent approach »⁴ (Smyth, 2013, p.39).

³ « Ayant une grande capacité pour l'apprentissage et l'innovation, ce qui est intégrer dans la créativité de leurs populations, leurs institutions de gestion des connaissances et leurs infrastructure numérique pour la communication et la gestion des connaissances » (Traduction personnelle)

⁴ « Une approche systémique *top-down* et une approche émergente *bottom-up* » (Traduction personnelle)

Dans le premier cas, la ville doit être créée par une *institution* (aménageur, élu ou autre) autour de l'habitant, de ses préoccupations, ses besoins, afin de lui faciliter la vie. Par exemple, Moreno affirme qu' « en réalité, la vie dans les villes au quotidien, le savoir-faire et les talents d'une ville doivent être tournés vers l'objectif majeur qui est l'amélioration de la qualité de vie, en plaçant l'humain au cœur du projet urbain. L'intelligence des villes, c'est faire face, avec une vision stratégique, aux cinq grands défis urbains : social, culturel, économique, écologique et de résilience, en s'appuyant sur trois grands leviers : l'inclusion sociale, la réinvention des infrastructures urbaines, et la révolution technologique » (Moreno, 2015b).

Dans le second cas, la ville est créée directement par l'habitant : il est impliqué dans les processus de création de la Smart City. Hemment et Townsend affirment : « On the one hand there is the view that Smart City design should allow for the disruptive ways in which people use technology. But there is also a stronger claim here, namely that citizens can, and should, play a leading role in conceiving, designing, building, maintaining our cities of the future »⁵ (Hemment et Townsend, 2013, p.2)

Pour cela, les auteurs déclarent qu'il est nécessaire d'innover les formes de gouvernance, notamment en multipliant les dialogues entre gouvernants et citoyens (Missika *in* Cointe et Virilli, 2014). De même, les dialogues ne devraient pas se faire uniquement avec des habitants avec des diplômes en ingénierie, sciences ou mathématiques mais avec le citoyen *ordinaire* (Mulligan, 2013). Cependant, l'intégration de l'habitant dans les processus de création de la *ville intelligente* est difficile et c'est pour cela que la question de la façon d'impliquer l'habitant dans la Smart City prend une grande part dans les débats actuels concernant la *ville intelligente*.

Shepard et Simeti affirment : « Network technologies afford forms of organisation that make possible citizen-led initiatives capable of competing with the traditional planning mechanisms of municipal governments »⁶ (2013, p.14). Ceci est confirmé par Hemment et Townsend qui expliquent que la culture numérique a créé un code éthique collaboratif et que de nouvelles méthodes pour utiliser le numérique dans des secteurs autres que le développement des softwares, l'aménagement des territoires parmi eux, sont en train d'être développées. Ils citent pour exemple les idées de Patrick Geddes (fin du 20^{ème} siècle) reprises par Jane Jacobs dans les années 1960 dans lesquelles elle exigeait que les institutions d'urbanisme prennent plus en compte la voix et les opinions des citoyens (Hemment and Townsend, 2013).

De plus, les auteurs expliquent que si la technologie est utilisée en se centrant sur l'habitant des nouvelles formes de gouvernance et d'aménagement participatives apparaissent (Shepard et Simeti, 2013). Goria et Knauf parle du concept ville 2.0, une ville qui utilise des technologies d'information et communication dans lesquelles les

⁵ « D'une part, il y a une approche que le design de la Smart City devrait intégrer les façons perturbatrices dont les citoyens utilisent les technologies. Mais cela sous-entend également que les citoyens en question peuvent, et devraient, avoir un rôle principal lors de la conception, design, construction, maintenance de nos villes du futur. » (Traduction personnelle)

⁶ « Les technologies de réseaux permettent des formes d'organisation qui rendent possibles des initiatives citoyennes capables d'être compétitives avec les mécanismes de planification traditionnels des gouvernements municipaux. » (Traduction personnelle)

habitants sont à la fois contributeurs et bénéficiaires des contenus. Les auteurs affirment alors que ces technologies appliquées à la ville accroissent la participation citoyenne au développement et à la gestion de la ville (Goria et Knauf *in* Hamdouch *et al.*, 2012). Comme le soulignent Cointe et Virilli, le numérique, parce qu'il encourage les échanges et partages entre usagers, peut être utilisé par les collectivités pour engager les citoyens dans la délibération des décisions (Cointe et Virilli, 2014). Cependant, Hemment et Townsend affirment qu'il faut tenir en compte le fait que les technologies sont généralement distribuées par les grands groupes qui, eux, ne s'attachent pas une approche *bottom-up* mais à une approche définie par les besoins des fournisseurs de technologie et par des orientations qui sont plutôt *top-down* (Hement and Townsend, 2013).

d. Durabilité et smart grids, des aspects importants de la Smart City

La *ville intelligente* ne consiste pas seulement en l'utilisation de nouvelles technologies au service de l'humain. Avec la sensibilisation de plus en plus forte aux problèmes environnementaux et au besoin d'aller vers un développement plus durable, il est nécessaire d'intégrer cette notion de durabilité dans la définition de la Smart City.

En effet, Cohen affirme qu'« une Smart City est une ville qui exploite la technologie et l'innovation afin de rendre plus efficace l'utilisation des ressources et réduire la taille de l'empreinte écologique » (Cohen *in* Cointe et Virilli, 2014). L'innovation permet de rendre la ville plus *fonctionnelle*, c'est-à-dire capable de fournir des services tels que l'énergie, l'eau, transport, déchets, entre autres, en permettant la mise en place de nouveaux protocoles de communication facilitant les échanges de données, d'une nouvelle génération de panneaux solaires plus efficaces ou encore d'applications mobiles signalant les places les plus proches pour garer son véhicule par exemple (Bouffaron et Bouquet, 2013).

De même, le *Smart City Institute*, institut universitaire situé à Liège ayant pour but de stimuler la recherche, la formation, l'innovation et l'entrepreneuriat dans le domaine de la *ville intelligente*, s'accorde sur cette définition de la Smart City. L'institut décrit la *ville intelligente* comme un écosystème constitué de diverses parties prenantes (gouvernement local, citoyens, associations, entreprises multinationales et locales, universités, centres de recherche, institutions internationales...) ayant une stratégie de développement durable basé sur l'utilisation de nouvelles technologies (numérique, ingénierie, technologies mixtes) comme « facilitateur pour atteindre ses objectifs de durabilité (développement économique, bien-être social et respect environnemental » (Crutzen, 2015, diapo 7). Comme le détaillent Damon *et al.* (2013), les TIC doivent être employées dans le développement des transports, de l'énergie, des déchets, de la gestion de l'eau et de la sécurité permettant ainsi d'optimiser les consommations. En effet, les auteurs expliquent que « La ville tend à être conçue non plus en fonction de bâtiments dont les performances sont évaluées isolément, mais de plus en plus à l'échelle des quartiers. Les bâtiments ne sont vraiment intelligents et respectueux de l'environnement que lorsqu'ils sont reliés les uns aux autres » (Damon *et al.*, 2013, p.54) ; c'est le principe des *smart grids*.

Les *smart grids* sont un élément de la *ville intelligente* qui permet l'optimisation de la production d'énergie et la réduction du coût de sa distribution et de sa consommation grâce à la mise en place de réseaux reliant producteurs et consommateurs de façon efficace énergétiquement. Le principe est que l'apport des technologies, la baisse des coûts de communication et de stockage de l'information ainsi que l'augmentation des capacités de traitement des données en temps réels ou de façon prédTICive, optimise le système production/demande en lissant les pointes de consommation et diminuant les capacités de production en pointe, plus coûteuses. Les *smart grids* permettent ainsi une économie d'énergie et de coûts considérables et permettent en outre de réduire l'empreinte écologique de la ville (Bouffaron et Bouquet, 2013 ; E-Cube, www.smartgrids-cre.fr).

e. *La Smart City : une ville technologique, humaine et durable.*

Ainsi, les auteurs s'accordent dernièrement sur une définition plus complète de la Smart City qui rajoute l'importance de l'humain et du social mais également du développement durable et de la gestion des ressources, à l'utilisation des technologies TIC lors du développement de la ville dite *intelligente*. Tranos et Gertner résumant en affirmant que la *ville intelligente* peut avoir plusieurs caractéristiques qui sont : l'utilisation d'infrastructure digitale et de TIC, le développement urbain centré sur la croissance, l'inclusion sociale dans les décisions grâce à la e-gouvernance, l'intérêt pour les industries high-tech et créatives lors de la croissance urbaine, l'importance du capital social dans le développement urbain et l'inclusion du souci pour la durabilité environnementale et sociale (Hollands, 2008 et Caragliu *et al.*, 2009 in Tranos et Gertner, 2012).

De même, Caragliu *et al.* proposent une définition de la *ville intelligente* qui reprend ces éléments :

“We believe a city to be smart when investments in human and social capital and traditional (transport) and modern (TIC) communication infrastructure fuel sustainable economic growth and a high quality of life, with a wise management of natural resources, through participatory governance.”⁷

(Caragliu *et al.*, 2011, p.70)

Cependant, comme Cohen l'affirme, « the smart-cities movement is being held back by a lack of clarity and consensus around what a Smart City is and what the components of a Smart City actually are »⁸ (Cohen, 2012). Ainsi, pour ressortir tout le potentiel de la ville intelligente il serait nécessaire de clarifier des *indicateurs* à accomplir. Rudolf Giffinger, expert en recherche analytique en développement urbain et

⁷ « Nous croyons qu'une ville est intelligente lorsque les investissements dans l'humain et le capital social et dans les infrastructures de communication traditionnelles (transport) et modernes (TIC) alimentent une croissance économique de façon durable ainsi qu'une qualité de vie élevée, grâce à une bonne gestion des ressources naturelles, à travers une gouvernance participative. » (Traduction personnelle)

⁸ « Le mouvement des Smart Cities est ralenti par le manque de clarté et de consensus par rapport à ce qu'est une Smart City et quelles sont les éléments la constituant. » (Traduction personnelle)

régional, a alors défini six critères selon lesquels une Smart City est régie. En effet, selon lui, « a Smart City is a city well performing in 6 characteristics, built on the ‘smart’ combination of endowments and activities of self-decisive, independent and aware citizens »⁹ (Giffinger, www.smartcities.eu). Ces six critères sont : une économie intelligente, une mobilité intelligente, un environnement intelligent, des habitants intelligents, un mode de vie intelligent et une administration intelligente. Giffinger a alors défini plusieurs d’indicateurs pour chaque caractéristique afin de pouvoir évaluer et classer les villes selon leur *niveau d’intelligence* (les classements, indicateurs et calculs peuvent être retrouvés sur son site web : www.smart-cities.eu).

De même, Cohen détaille lui aussi pour chacune de six caractéristiques des indicateurs qu’il décide d’illustrer sur ‘the Smart Cities Wheel’ (Cohen, 2012) :

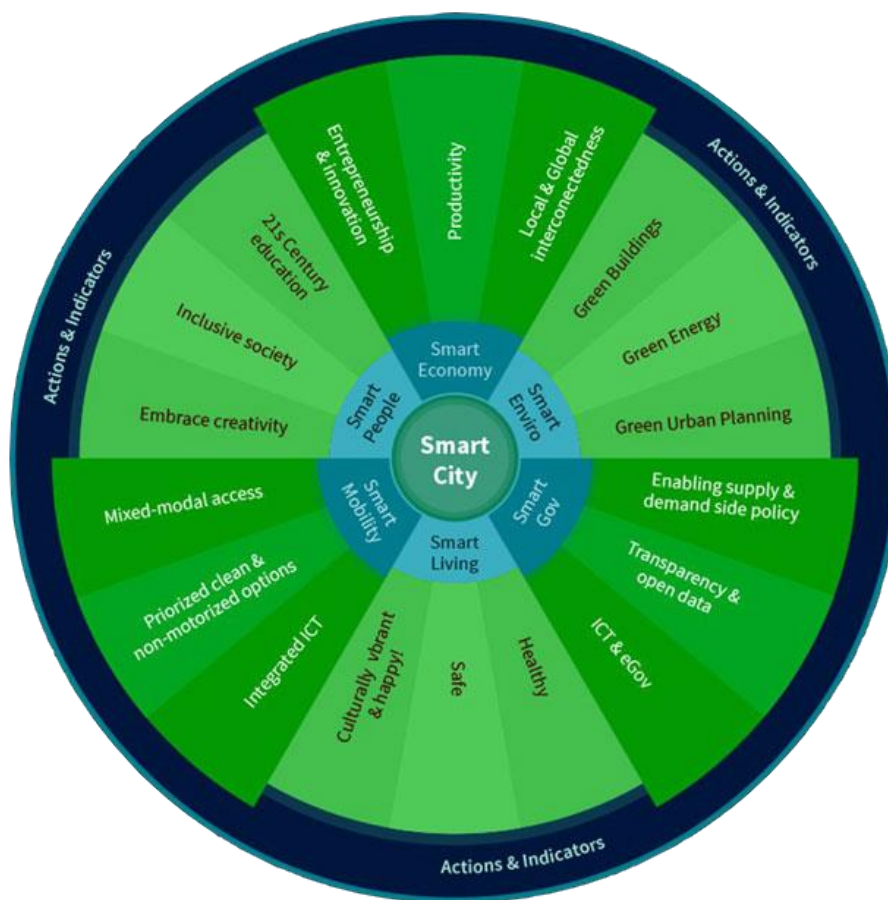


Figure 2 : The Smart City wheel (Réalisation : B. Cohen)

Ces critères sont ceux qui ont été retenus par la plupart des villes lorsqu’on se réfère à l’*intelligence des villes*. De nombreux classements des villes ont été alors réalisés pour mesurer leur *intelligence* en se basant sur ces six critères. De même, les villes

⁹ « Une Smart City est une ville performante sur 6 points, basé sur la combinaison de dotations et des activités de citoyens prenant des décisions, indépendants et conscients. » (Traduction personnelle)

justifient leur label de Smart City en *mesurant* leur *niveau d'intelligence* pour chacun de ces critères.

Ainsi, pour la suite de ce Projet de Fin d'Etudes nous retiendrons pour définition de la Smart City la définition suivante inspirée des écrits de Caragliu *et al.* (2011) que nous avons cités plus haut dans cette partie :

Une **ville intelligente** est une ville qui investit dans son **capital humain et social** ainsi que dans ses **infrastructures de communication** traditionnelles (transport) et modernes (TIC), dans le but d'améliorer la **qualité de vie** de ses habitants et de dynamiser sa **croissance économique**, tout en ayant une **gestion durable** de ses ressources et en utilisant des moyens encourageant la **participation citoyenne** dans la création de la ville.

La Smart City est donc une ville technologique, humaine et durable.

2) La collecte de données

La collecte de données est un moyen très utilisé de nos jours par les entreprises, sociétés et collectivités afin d'obtenir de plus d'informations possibles sur un usage ou un phénomène et pouvoir ainsi développer des outils ou méthodes plus performantes afin de les optimiser.

En effet, comme la numérisation est de plus en plus simple, il est plus facile de créer et installer des outils de plus en plus performants pour récolter des données. Dans son article, Darmon explique que la démocratisation des TIC et la collecte de données affectent les entreprises et sociétés, notamment par « la pénétration fulgurante du smartphone dans les usages du quotidien, le développement encore plus rapide des réseaux sociaux et, plus récemment, de la consommation collaborative et l'explosion de la consommation de services digitaux et son corolaire, une production exponentielle de données » (Darmon, 2016).

Comme nous l'avons vu précédemment, l'utilisation de nouvelles technologies de communication et d'informations participent à la réalisation de la ville intelligente mais elle ne suffit pas. En effet, les collectivités doivent gérer de nombreux services tels que l'énergie, le transport collectif, le stationnement, l'eau potable, le traitement des déchets, etc. Cependant ces technologies doivent être utilisées dans une stratégie globale dans le but de créer une ville adaptée à ses habitants et à ses usages. Afin que la manière d'utiliser ces technologies soit la plus judicieuse possible, il est nécessaire d'avoir des informations sur ce que la ville veut améliorer ; c'est pourquoi les collectivités réunissent également de plus en plus de données sur les usages des citoyens.

Damon *et al.* affirment que le premier pas vers la numérisation se fait lorsque les municipalités intègrent les outils numériques dans leurs services et leurs relations avec les habitants à travers des services en lignes ou le développement d'applications permettant « à la collectivité de communiquer de façon beaucoup plus aisée avec le

citadin, en lui fournissant un grand nombre d'informations » (Damon *et al.*, 2013, p.47). Ceci permet aux collectivités de partager de l'information et d'interagir avec les citoyens. Ensuite, un deuxième mouvement est mis en place : celui de l'open data. L'open data est « la mise à disposition par les collectivités publiques, via des sites Internet qui y sont dédiés, de données brutes réutilisables concernant la ville et la municipalité et, dans certains cas, d'outils d'analyse de ces données » (Damon *et al.*, 2013, p.48).

A titre d'exemple, Huet cite certaines méthodes de collecte de données telles que l'utilisation de drones ou l'installation de capteurs sur les immeubles pour obtenir des données intéressantes concernant la consommation l'énergie ou le taux de pollution dans l'air ou encore des données utiles pour la prévention et la gestion des catastrophes naturelles ; certains outils intégrés dans les voitures et les transports publics permettent également d'obtenir des données très précises sur la géolocalisation des citoyens (Huet, 2015). Ces données sont alors traitées et analysées ; de nombreuses collectivités investissent dans des infrastructures pour digitaliser, organiser et valoriser ces données. Huet (2015) parle à titre d'exemple dans son article de l'approche Hypercube qui permet une analyse matricielle et approfondie d'une base de données dans toutes ses dimensions. Il explique que « l'intérêt de cette méthode est d'être déclinable pour une multitude de problématiques de la ville, des services de mobilité à la gestion de l'énergie, en passant par la sécurité et l'éducation des citoyens. Ainsi, les détenteurs des données peuvent utiliser pleinement la richesse que constituent le Big Data, et sont capables de prendre des décisions en toute connaissance de cause, avec une analyse précise et complète et une vue globale des différents indicateurs » (Huet, 2015).

Cependant, ces données ne sont utiles que si elles sont partagées entre plusieurs acteurs : collectivités, citoyens, entreprises, ... car c'est ainsi que les informations sont fiables et que des outils d'aide à la planification urbaine ou à la gestion des transports ou encore à l'insertion des citoyens, entre autres, peuvent être développés. Or la question de la collecte de données reste un sujet discuté, notamment en rapport avec la protection de la vie privée, et plusieurs questions se posent : jusqu'à quel niveau d'information aller ? À quel coût ? Qui sera en charge de la collecte et de l'analyse de toutes ces informations ? La collecte de données reste tout de même de nos jours un moyen très utilisé par les villes qui se qualifient d'*intelligentes*.

B. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESE

Aux premiers abords, la notion de *l'intelligence des villes* semble être un concept plutôt adapté aux enjeux actuels de développement durable des villes et de gouvernance plus participative suivant le principe du *bottom-up*. En effet, ce concept saisit l'opportunité qu'apporte le développement croissant des nouvelles technologies numériques afin de les intégrer de la manière la plus efficace dans l'organisation et le fonctionnement des villes, tout en prenant en compte la gestion des ressources et le bien-être des citoyens. Cette notion de *ville intelligente* apparaît alors comme étant une orientation particulièrement attrayante pour les collectivités qui cherchent la meilleure voie pour le développement de leur ville tout en profitant des nouveaux outils et moyens qu'offrent la recherche et l'innovation. De ce fait de plus en plus de villes se qualifient de Smart City, ou du moins en voie de le devenir, et cherchent à améliorer leur *intelligence*.

Cependant, comme nous l'avons vu auparavant, la littérature ne s'accorde pas réellement sur un modèle précis et défini de *ville intelligente* que les collectivités pourraient suivre. Ainsi, chaque ville a dû faire sa propre interprétation de ce qu'est en pratique une Smart City afin de définir leur propre processus de de création de la *ville intelligente*.

Ce PFE se propose d'étudier et de comparer plusieurs conceptions de la Smart City afin de pouvoir identifier les points communs et les différences dans les démarches de création de la Smart City, mais également d'étudier comment ces approches affectent le territoire urbain. Nous nous posons alors la question suivante :

Compte tenu de l'émergence de la notion d'*intelligence des villes*, comment les villes interprètent-elles ce concept et comment leur approche de la Smart City influence-t-elle leur développement ?

Le but de cette recherche serait de mener plus loin la réflexion sur un modèle de développement des villes meilleur qui intégrerait ce concept *nouveau* qui est *l'intelligence des villes* afin que ce modèle de développement soit réfléchi et non issu d'un simple effet de mode.

Nous pouvons dès à présent présumer certains éléments de réponse à la problématique de ce PFE. Malgré une base théorique commune, chaque ville a une conception de la Smart City différente qu'elle applique à sa façon. Cette conception dépend du contexte de la ville : son histoire, sa culture, sa politique, son économie, ses institutions et ses horizons temporels. Par exemple, de longs leaderships ou les avancées en recherche et innovation ou encore des usages propres au pays (comme l'utilisation importante du vélo au Pays-Bas) varient d'une ville à l'autre et vont influencer l'approche de la Smart City de chaque ville. Ainsi, malgré une conception de la Smart City semblable, les projets mis en œuvre pour l'appliquer sont très différents et de ce fait modifient le territoire de façon unique et propre à la ville.

C. METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Comme cela a déjà été mentionné précédemment dans ce rapport, ce mémoire de recherche a pour but d'explorer plus en détail la notion de *l'intelligence des villes*, notion ambiguë qui repose sur une base théorique très importante qui, de nos jours, fait beaucoup débat entre les auteurs académiques, afin d'en ressortir les principaux éléments définissant cette notion retenus par les villes actuellement et comment la prise en compte de ces éléments influence l'aménagement du territoire d'une ville.

Nous rappelons que nous considérons qu'une *ville intelligente* est une ville qui investit dans son **capital humain et social** ainsi que dans ses **infrastructures de communication** traditionnelles (transport) et modernes (TIC), dans le but d'améliorer la **qualité de vie** de ses habitants et de dynamiser sa **croissance économique**, tout en ayant une **gestion durable** de ses ressources et en utilisant des moyens encourageant la **participation citoyenne** dans la création de la ville.

Ce mémoire essaye donc de proposer une méthodologie à mettre en place pour quatre études de cas pour en déduire les éléments retenus de la théorie et montrer comment ils sont utilisés dans le développement de la ville. Cette méthodologie repose avant tout sur une recherche descriptive, analytique et expérimentale qui mobilise de l'information quantitative et qualitative. Nous pouvons ressortir trois aspects de la définition de *ville intelligente* pour simplifier la méthodologie : l'aspect technologie, l'aspect humain et l'aspect économie durable.

Ainsi, les résultats de cette recherche se basent sur l'analyse de quatre études de cas qui sont : Utrecht, Groningen, Nantes et Montpellier. Après une rapide présentation des quatre villes afin d'explicitier leur contexte historique, culturel et socio-économique, nous présenterons les différents éléments qui constituent la conception de chacune de ces Smart Cities afin de les évaluer et les analyser tout en reliant ces éléments à la théorie. Nous pourrons alors par la suite, dans la troisième partie de ce mémoire, comparer nos résultats afin d'en ressortir les points communs spécifiques mais également les éléments qui diffèrent.

La décision de sélectionner des villes provenant de deux pays européens différents se justifie par la volonté de rajouter un aspect international à la comparaison. Ceci afin de pouvoir étudier comment chaque ville intègre les notions de la Smart City dans son développement mais également pour identifier si et à quel point l'origine et le contexte culturel de la ville influencent son approche de la Smart City. Ainsi, nous avons sélectionné comme pays d'étude la France et les Pays-Bas et plus précisément les villes de Nantes et Montpellier pour la France et Utrecht et Groningue pour les Pays-Bas.

Utrecht, Groningue, Nantes et Montpellier sont des villes qui sont considérées comme des Smart Cities d'après plusieurs études et classements, dont ceux de Giffinger et Cohen dont nous avons parlé auparavant dans ce mémoire. Ce sont également des villes qui se qualifient elles-mêmes comme étant des Smart Cities.

Afin d'étudier et évaluer les composantes des conceptions de chaque ville nous avons mis en place une grille d'analyse contenant six critères que nous pourrons évaluer grâce à plusieurs indicateurs.

Ces six points sont (sans ordre d'importance) : le **développement des technologies**, **l'amélioration de la qualité de vie**, le **développement économique et durable**, la **promotion de la Smart City**, la **gouvernance** et **l'impact de la conception sur le territoire de la ville**. Les trois premiers critères : développement des technologies, amélioration de la qualité de vie et développement économique et durable, nous permettront de mesurer quel aspect de la définition de Smart City retenue est mis en priorité dans la conception de la *ville intelligente*. Les trois derniers : promotion, gouvernance et impact sur le territoire, nous permettront de mesurer dans quelle mesure cette conception influence le développement de la ville.

D'autre part, nous précisons que ce PFE n'a pas pour but de reprendre les critères de Giffinger pour l'analyse de la conception de la Smart City car l'objectif de ce mémoire est, non pas de classer les villes selon leur intelligence, mais d'identifier les points sur lesquels chaque ville repose sa conception d'intelligence et sur lequel de ces points chaque ville met la priorité.

Chaque critère reçoit une note entre 0 et 4. Cette note est issue d'une analyse quantitative et qualitative des différents éléments qui auront pu être identifiés dans le temps imparti par ce projet. Il est à noter qu'une recherche plus longue et plus approfondie permettrait une notation plus objective. Chaque critère sera noté de la manière suivante :

CONCEPTION DE LA SMART CITY

Développement de nouvelles technologies

- 0 Pas de technologies développées pour la Smart City
- 1 Utilisation d'innovation mais celles-ci ne modifient pas la gestion de la ville
- 2 Utilisation d'innovation qui modifie la gestion de la ville
- 3 La recherche et innovation est utilisée pour résoudre un problème de gestion de ville
- 4 La priorité est donnée à l'innovation intégrée dans la ville

Amélioration de la qualité de vie

- 0 Le citoyen n'est pas pris en compte lors de la création de la Smart City
- 1 Les projets sont réalisés en fonction des opportunités et non dans le but de répondre à un problème
- 2 Beaucoup de recherche est menée pour l'amélioration de la qualité de vie
- 3 Les projets sont réalisés en priorité pour améliorer la vie de l'habitant
- 4 La ville est créée autour de l'habitant et de ses usages

Développement de modèles économiques durables

- 0 La ville ne donne pas la priorité à l'économie ni au durable
- 1 Projets indépendants et ponctuels pour le développement durable
- 2 Vision pour une ville moins énergivore
- 3 Vision intégrée couplant économie et durabilité
- 4 La ville recherche/met en place activement des modèles économiques durables

La définition de Smart City retenue considère que plus une ville fera d'effort pour les critères identifiés ci-dessus, plus elle est considérée comme *intelligente*. Ainsi, plus une

ville mettra en priorité un de ces aspects (intégration des technologies, amélioration de la qualité de vie et une croissance durable), plus la note qu'elle recevra sera élevée.

INFLUENCE DE LA CONCEPTION SUR LA VILLE

Promotion de la Smart City

- 0 Aucune promotion de la ville intelligente
- 1 La ville mentionne son intelligence pour augmenter son attractivité
- 2 La ville mentionne son intelligence pour justifier ses choix et augmenter son attractivité
- 3 Le label Smart City est inducteur de changements
- 4 L'image de la ville est basée sur son intelligence qui est la source de ses initiatives

Gouvernance *top-down* ou *bottom-up*

- 0 Le citoyen ne participe pas du tout à la création de la ville
- 1 Le citoyen n'est que source de données, la collectivité prend les décisions
- 2 Quelques partenariats avec plusieurs types d'acteurs (privés, publics, associations, etc.) pour la réalisation de projets de Smart City sans réelle coordination des différents domaines
- 3 Les décisions se font à partir de consortium d'acteurs nombreux et variés de façon intégrée
- 4 Le citoyen participe activement à la création de la smart-city

Impact de la conception sur le territoire urbain

- 0 Aucun impact sur le territoire urbain
- 1 Quelques projets pour l'intelligence modifient la ville
- 2 La conception apporte des changements dans l'organisation de la ville (gestion et physique)
- 3 La ville est fortement adaptée à la conception
- 4 La ville est organisée et construite autour de la conception

Pour les trois critères ci-dessus, plus la conception de *l'intelligence des villes* influence le fonctionnement de la ville, plus sa note est élevée. Dans le cas du critère de la gouvernance, la définition de la Smart City retenue encourage une participation citoyenne ; une approche *bottom-up* correspond donc à une note plus élevée contrairement à une approche *top-down*.

La mesure de chacun de ces critères nous permettra par la suite de créer un graphique radar pour chacune des études de cas. Une visualisation graphique a l'avantage de faire ressortir les éléments mis en priorité pour chaque ville et de faciliter la comparaison entre les villes dans la troisième partie de ce mémoire.

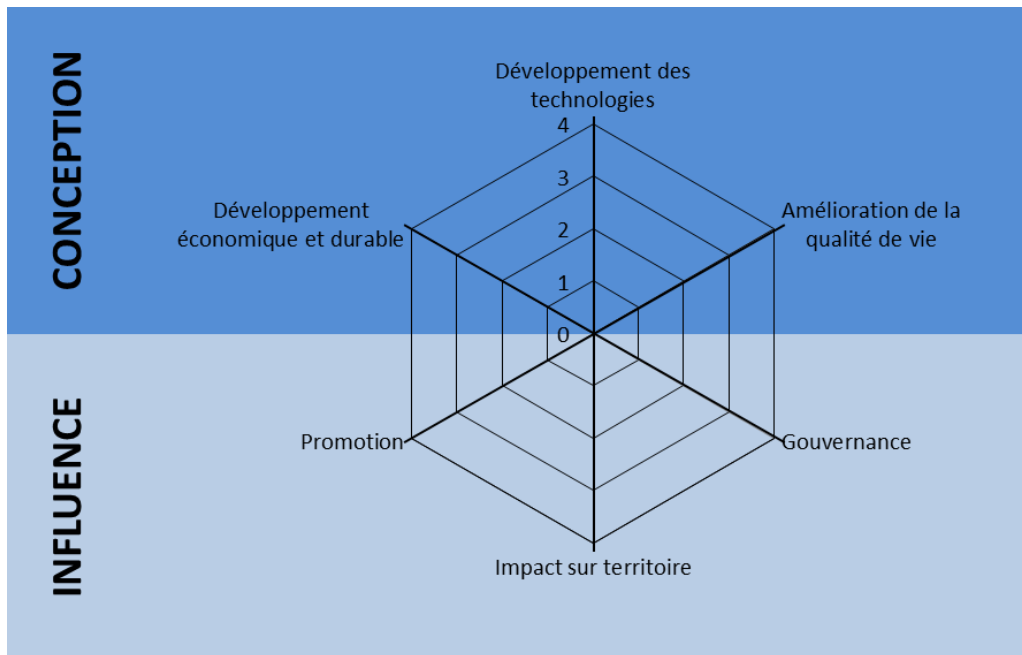


Figure 3 : Exemple de graphique radar utilisé pour répertorier et comparer les résultats

Les informations nécessaires à la réalisation de cette étude ont été récupérées dans l'analyse de brochures, publicités, forums sur la Smart City, articles de journal, sites web et autres documents disponibles mais également d'entretiens. Ceux-ci ont été réalisés avec des responsables en stratégie territoriale des collectivités sous forme d'entretiens semi-ouverts pendant lesquels quatre questions principales ont été posées :

- Est-ce que votre ville met en avant le fait d'être une Smart City ?
- Quelle conception de la Smart City correspond le mieux à votre ville?
- Quelles sont les orientations précises prises par la ville? Quels projets ont été réalisés ou sont en cours de réalisation?
- Comment l'approche de Smart City influence l'aménagement du territoire de votre ville?

Questions de l'entretien semi-ouvert - version française

- Does your city really put forward the fact of being a Smart City?
- Which approach of the Smart City would correspond to your city better?
- What policy directions and projects does your city envision for the upcoming years?
- Do they have an impact on the urban planning of the city and how does it influence it?

Questions de l'entretien semi-ouvert - version anglaise

Ces entretiens ont été réalisés sur place en février 2016 pour les cas de Groningue et Utrecht et en entretien téléphonique en mars et avril 2016 pour les cas de Montpellier et Nantes. Tous les entretiens ont duré entre trente minutes et une heure selon les disponibilités.

II. ETUDE DE CAS AVEC APPLICATION DE LA METHODOLOGIE

Cette deuxième partie du PFE se propose de présenter et d'analyser grâce à la méthodologie définie auparavant quatre études de cas : Utrecht, Groningue, Montpellier et Nantes.



Figure 4 : Carte situant les quatre études de cas (Réalisation: H.Torres)

A. UTRECHT : LES DEBUTS D'UNE SMART CITY

1) Contexte de la ville

Utrecht est une des plus anciennes villes des Pays-Bas : fondée il y a plus de 1200 ans, elle a été la ville la plus importante des Pays Bas jusqu'à l'âge d'or néerlandais avant d'être remplacée par Amsterdam qui devint le centre culturel du pays et la ville la plus peuplée.



Figure 5 : Carte situant Utrecht (Réalisation : H.Torres)

Utrecht, située au centre du pays à 45 km d'Amsterdam, est la capitale de la province Utrecht. Sa position idéale au centre du pays lui a permis d'être particulièrement bien connectée en matière de réseaux routiers, fluviaux et ferroviaires. Les deux principales routes du réseau néerlandais, l'A12 et l'A2, desservent Utrecht la reliant à Amsterdam, Arnhem, la Haye et Maastricht mais également à la Belgique et Allemagne. L'autoroute A27 (Almere-Breda) et l'A28 (Utrecht-Groningue) desservent également la ville. Utrecht compte aussi plusieurs routes de transport et de tourisme fluviales, ainsi qu'avec un port industriel situé sur le canal reliant Amsterdam au Rhin dont la capacité dépasse les 80 000 containers par an. Utrecht est donc une ville particulièrement accessible.



Figure 6 : Position avantageuse d'Utrecht dans le pays (Réalisation : H.Torres)

Utrecht est actuellement la quatrième ville la plus peuplée des Pays Bas avec ses 334 295 habitants en 2015 et connaît depuis le début des années 2000 une croissance démographique importante (la plus importante du pays) avec une augmentation de plus de 27 200 habitants sur les cinq dernières années. Certaines études prévoient une population de plus de 390 220 habitants d'ici 2030.

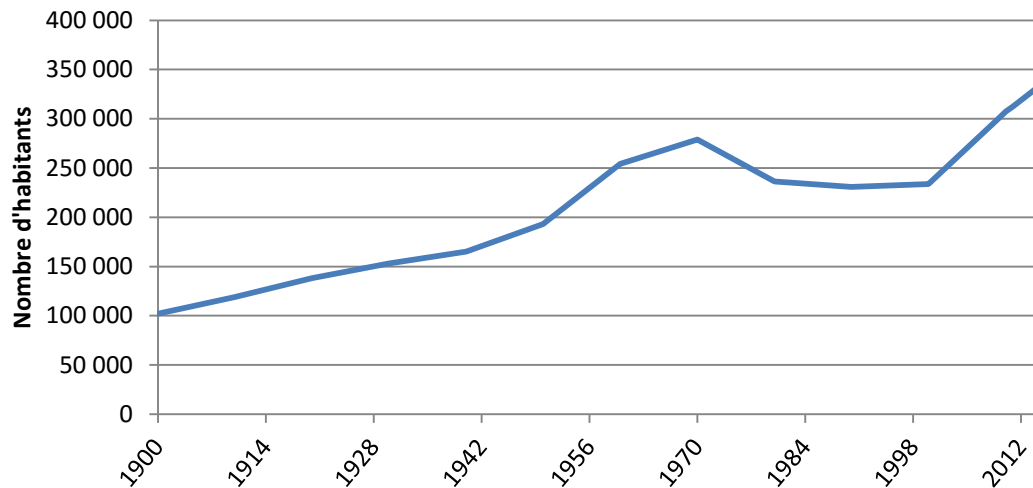


Figure 7 : Evolution de la population à Utrecht (Source: Gemeente Utrecht (site officiel de la ville))

Utrecht a l'avantage d'avoir une population plutôt jeune, âgée entre 18 et 30 ans, et qualifiée due à la forte présence d'universités. En effet, Utrecht compte avec 97 500 étudiants en 2015 qui se répartissent dans les nombreuses facultés d'Utrecht (Université d'études humaines, TIAS School for Business and Society, Hogeschool Utrecht, HKU Utrecht School of art, entre autres). L'Université d'Utrecht est la plus grande université des Pays-Bas accueillant plus de 30 344 étudiants en 2010 et considérée comme la 57^{ème} meilleure université du monde selon le classement de Shanghai Jiaotong University de 2014.



Figure 8 : Photo d'Utrecht (Source: b&b Gregorius)

D'autre part, 52% de la population est féminine contre 48% d'hommes et la majorité des ménages (52.5%) sont composés de célibataires. 69% de la population sont d'origine néerlandaise, 10% sont des immigrants provenant des pays occidentaux contre 21% provenant d'autres pays (Maroc, Turquie, Surinam et îles des caraïbes néerlandaises).

Concernant la structure économique d'Utrecht, l'économie de la ville s'appuie principalement sur cinq secteurs : le secteur financier, le secteur commercial, le secteur à but non lucratif, le secteur de l'éducation et les services de santé. Le taux d'emploi est de 62% de la population contre 45% de moyenne nationale, principalement grâce à son attractivité due à son emplacement central dans le pays. Plus précisément en 2014, le secteur du business représente 17.2% de l'emploi à Utrecht (39 600 emplois) suivi du secteur de la santé avec 15.8% de l'emploi (36 309 emplois) ; le secteur créatif représente 7.74% de l'emploi (17 809 emplois). Un grand nombre de congrès journaliers ont lieu à Utrecht et la ville attire de nombreuses start-ups (124 startups depuis 2009). Des quatre plus grandes villes des Pays Bas (Amsterdam, Rotterdam, La Haye et Utrecht), Utrecht a le plus faible taux de chômage (6.4% en 2014).

Utrecht, comme la plupart des villes néerlandaises, est une ville où l'usage du vélo est très important : 61% de la population utilise le vélo pour des fins récréatifs et 51% pour le trajet domicile-travail ou école. En 2015, Utrecht compte avec plus de 245 km de voies cyclables indépendantes aux autres moyens de transport. Les vélos sont utilisés par la majorité de la population quel que soit l'âge et Utrecht compte avec plus de 700 000 vélos pour 330 000 habitants, soit le taux le plus élevé du pays. Cela entraîne certains problèmes de circulation et de stationnement pour vélos dans la ville, un enjeu qu'il faut de plus en plus prendre en compte lors du développement des villes néerlandaises. De ce fait, Utrecht a lancé la construction d'un parking à vélos de 3 étages qui sera le plus grand des Pays Bas. C'est un projet prévu pour 2018 qui a coûté environ 48 millions d'euros et pourra contenir 12 500 vélos.



Figure 9 : Photo du point de départ du Tour de France 2015 (Réalisation : Y. Rolland)

2) Indicateurs pour chacun des critères étudiés

a. Développement de nouvelles technologies

Utrecht est une ville qui mise avant tout sur sa recherche et son innovation ainsi que sur sa population hautement qualifiée.

Utrecht accueille de nombreux instituts de recherche et innovation avec son réseau universitaire, ses écoles de recherche et ses écoles doctorales qui sont reconnus internationalement. La recherche menée dans ces instituts concerne de nombreuses thématiques variées. L'université d'Utrecht a décidé de mettre l'accent sur quatre thèmes de recherche qui démontre leur volonté de mener une croissance saine avec une population saine ; « healthy growing with healthy people » comme le déclare Brigitte Hulscher, responsable du programme *Smart-Cities, Marketing and Innovation* à la collectivité de la ville d'Utrecht. Ces thématiques sont : *sustainability* (développement durable), *life sciences* (sciences de la vie), *institutions and dynamics of youth* (études sur le développement de la jeunesse dans une société qui évolue de plus en plus rapidement) et *institutions for Open Societies* (études sur les institutions et relations humaines contribuant à la prospérité, l'égalité et la démocratie). Ces recherches cherchent à trouver des solutions pour des enjeux actuels tels que le changement climatique, maladies contagieuses, le vieillissement de la population, la cohésion sociale et la sécurité.

L'université d'Utrecht est la première université des Pays Bas à organiser sa recherche et innovation autour de thématiques stratégiques et des domaines précis (onze domaines actuellement allant de la recherche scientifique et informatique au social et culturel), le but étant de faire converger la recherche de haute qualité de toutes les disciplines.

De plus, Utrecht abrite également un campus spécial nommé Utrecht Science Park situé à l'est de la ville. Ce secteur regroupe de grands programmes de recherches et de développement de technologies mais est également un lieu attractif pour l'économie locale et internationale. Il s'agit d'un cluster de scientifiques et entrepreneurs qui en 2015 pourvoit presque 21 000 emplois. Cette recherche et développement intensive encourage le développement de start-ups et entreprises innovantes grâce à une approche de co-crédation plutôt *bottom-up* et décentralisée en utilisant les innovations issues de la recherche. En 2014, le secteur des technologies de l'information et communication a augmenté de 12% et le secteur créatif de 18%.

Par ailleurs, l'approche de la ville d'Utrecht en tant que Smart City est de développer une technologie en vue de résoudre un problème, et non de créer une technologie à qui on attribuerait une fonction par la suite. Utrecht investit dans le développement d'une technologie si le contexte de la ville l'exige.

D'autre part, Utrecht a commencé la collecte de données et prévoit d'améliorer sa plateforme de collecte. Contrairement à l'approche concernant le développement des technologies mentionné dans le paragraphe précédent, Utrecht collecte l'information avant d'identifier son éventuelle utilisation pour améliorer la ville et les services et aider les compagnies et entreprises. Quelques voies de réflexion sont l'utilisation de données pour améliorer le transport, la communication et la gestion de la ville en général (études

de mouvement de foules, mesure de la pollution de l'air, etc.). Un des buts est également de valider les objectifs donnés par le gouvernement en matière de durabilité (Greener city)

b. Amélioration de la qualité de vie

Actuellement, malgré une volonté d'améliorer la ville dans le long terme, Utrecht concentre sa recherche pour améliorer la qualité de vie dans le présent pour encourager le développement des entreprises, la créativité, la culture ou l'innovation sociale.

L'approche principale de la Smart City pour Utrecht est une croissance urbaine saine : « Healthy urban living with healthy people, healthy buildings and healthy minds »¹⁰. Pour cela, Utrecht se concentre sur le secteur de la santé que en soutenant la recherche médicale (études des maladies contagieuses, utilisation de technologies biomédicales, etc.) ou dans le développement de nouvelles méthodes pour permettre l'autonomie des personnes âgées et d'améliorer l'environnement des habitants. La thématique *dynamics of youth* au sein de la recherche de l'Université d'Utrecht participe également à l'amélioration du bien-être des habitants.

D'autre part, le fait qu'Utrecht soit une ville de savoir entraîne que sa population peut être qualifiée de *smart* selon la définition car il s'agit d'une population hautement qualifiée. La population active d'Utrecht est la plus qualifiée des Pays Bas : 51% de la population active est hautement-qualifiée contre 27% de moyenne nationale.

c. Développement économique et durable

Utrecht est une ville qui grandit très vite et de ce fait beaucoup de systèmes de la ville tels que les infrastructures, les services, la circulation dans la ville, etc. subissent des pressions. Comme nous l'avons exprimé auparavant, l'approche d'Utrecht pour son développement est de favoriser une croissance saine et la collectivité a estimé que l'approche de la Smart City est une bonne orientation pour le développement de la ville grâce à ses idées de durabilité et d'utilisation de technologies pour la croissance à travers des consortiums d'acteurs pour la prise de décision. Utrecht souhaite utiliser des technologies pour améliorer la qualité de vie et conserver la croissance sous contrôle car la collectivité considère que *l'intelligence* permettra une croissance équilibrée de la ville.

D'autre part, le rôle de la collectivité dans cette approche de *ville intelligente* est d'encourager et d'apporter son aide pour les projets dans les espaces au potentiel économique tels que les quartiers durables qui sont les endroits idéaux pour les projets de durabilité, d'utilisation d'énergie verte et d'installation de *smart grids* et de toits verts.

¹⁰ « Un environnement urbain sain avec une population saine, des bâtiments sains et des esprits sains » (Traduction personnelle)

Actuellement, la collectivité d'Utrecht participe à un projet nommé *Lighthouse project* qui est encore en phase de discussion et échange d'idées de différents acteurs afin de le mener à bien. Il s'agit d'un projet suivant l'approche de Smart City car il inclut de la co-création et participation de nombreux et différents acteurs publics et privés afin que le projet soit le plus intégré possible. La base de ce projet est l'utilisation de TIC (plateformes, open data, interopérabilité, ...) pour un modèle économique qui sera contrôlé et évalué. Pour l'aspect durable, le projet sera composé de bâtiments énergétiquement efficaces, de *smart grids*, de production et stockage d'énergie renouvelable, e-véhicules et infrastructures pour les recharger et autres technologies de dernière génération.

d. Promotion de la Smart City

Utrecht ne fait pas de promotion de la Smart City. La ville ne se qualifie pas en tant que *ville intelligente* même si elle a l'ambition de le devenir pleinement. En revanche, Utrecht déclare à la place : « We are a healthy city » pour son image.

Toutefois, Utrecht est qualifiée comme une Smart City par de nombreuses études et classements grâce à ses orientations générales et à son programme important en recherche pour l'amélioration de la qualité de vie en général qui font preuve d'une pensée *intelligente* en vue de développer une stratégie de *ville intelligente*.

e. Gouvernance

Utrecht n'est donc pas encore totalement une Smart City mais sa gouvernance commence à se diriger vers cette direction. En effet, la collectivité a réalisé le besoin d'une pensée plus collective, plus large et surtout plus intégrée.

D'après Brigitte Huslcher, responsable du *programme Smart Cities, Marketing and Innovation* à la ville d'Utrecht, le processus pour une ville de devenir une Smart City se fait en quatre phases qui sont:

- la phase marketing : « telling that we are a Smart City and that we are working on it »¹¹,
- la phase de création des différents services pour chaque domaine,
- la phase d'échanges entre les différents services et domaines afin d'avoir une action plus globale en travaillant ensemble de façon coordonnée.
- et finalement la phase où la ville devient une ville intelligente connectée et organisée de façon intégrée avec une vision multi-domaines.

Utrecht se trouve à la deuxième phase : pour chaque domaine, des services sont créés, des études sont réalisées, des données sont collectées, etc. en vue de mettre en commun

¹¹ « Dire que nous sommes un Smart City et qu'on y travaille » (Traduction personnelle)

et coordonner tous ces services. Leur approche de la Smart City est de tout unifier plutôt que sectoriser.

Utrecht a fait son premier pas vers une nouvelle approche du développement de la ville. La collectivité a réalisé qu'il faut arrêter de ne penser que de façon économique et une volonté d'une meilleure coordination entre les services commence à ressortir. De ce fait, il y a une réelle réflexion sur quel devrait être le rôle de chaque acteur et la collectivité veut être plus active dans les projets.

D'autre part, lors de réalisation de projets à Utrecht, il y a un réel travail de partenariats avec différents acteurs de la ville (collectivité, citoyens, instituts de recherche, entreprises petites et grandes et autres organisations gouvernementales) qui se réunissent et travaillent ensemble en équipes sur les différents projets.

Le citoyen participe aux décisions de la ville par des débats qui sont réalisés sur des sujets variés tels que celui de l'énergie renouvelable ou l'amélioration de la qualité de vie. Leur influence reste cependant limitée.

f. Impact de la conception sur le territoire urbain

La conception de la Smart City d'Utrecht se concentrant majoritairement sur l'organisation et les méthodes de travail lors de projets, elle influence très peu la ville. Utrecht commence à réfléchir au développement de ses infrastructures digitales et certains quartiers sont le lieu de projets que l'on pourrait qualifier de *smart*, comme par exemple le projet du stade de football connecté dans le Utrecht Science Park sur lequel un consortium d'acteurs publics et privés travaillent ensemble.

3) Analyse et synthèse

Grâce aux indicateurs présentés ci-dessus, nous pouvons évaluer chacun des critères énoncés dans la méthodologie.

Développement de nouvelles technologies :

Note attribuée : 4.

La ville investit beaucoup dans la recherche et développement à travers de nombreuses institutions afin de trouver des solutions innovantes face aux enjeux actuels auxquels Utrecht est confrontée. Toute sa stratégie de *ville intelligente* repose sur les technologies qu'elle développe et celles-ci sont intégrées dans le fonctionnement de la ville.

Amélioration de qualité de vie :

Note attribuée : 2.

De même, beaucoup de recherche est réalisée dans le but d'améliorer la qualité de vie des habitants grâce à de nouvelles technologies et méthodes médicales et sociales. Cependant, nous ne pouvons pas affirmer que la qualité de vie de l'habitant est LA priorité de la conception de Smart City.

Développement économique et durable :

Note attribuée : 1.

Utrecht a des projets pour rendre la ville plus durable et fait des efforts pour encourager la croissance économique. Cependant, cela reste des projets ponctuels en fonction des opportunités (souvent de nouvelles technologies) sans une vision intégrée pour la croissance économique et durable.

Promotion de la Smart City :

Note attribuée : 0.

La ville d'Utrecht ne promeut pas son intelligence pour le moment bien que celle-ci commence à apparaître dans les discours.

Gouvernance :

Note attribuée : 2.

Utrecht est encore à ses débuts en tant que Smart City. Bien que la ville commence à viser une gouvernance avec des services plus coordonnés et travaillant sur une vision plus globale, cette gouvernance n'est pas encore mise en place de nos jours.

Impact de la conception sur le territoire urbain :

Note attribuée : 1.

L'impact sur la ville n'est pas très important mais certains quartiers et secteurs économiques sont tout de même créés avec l'esprit *smart*.

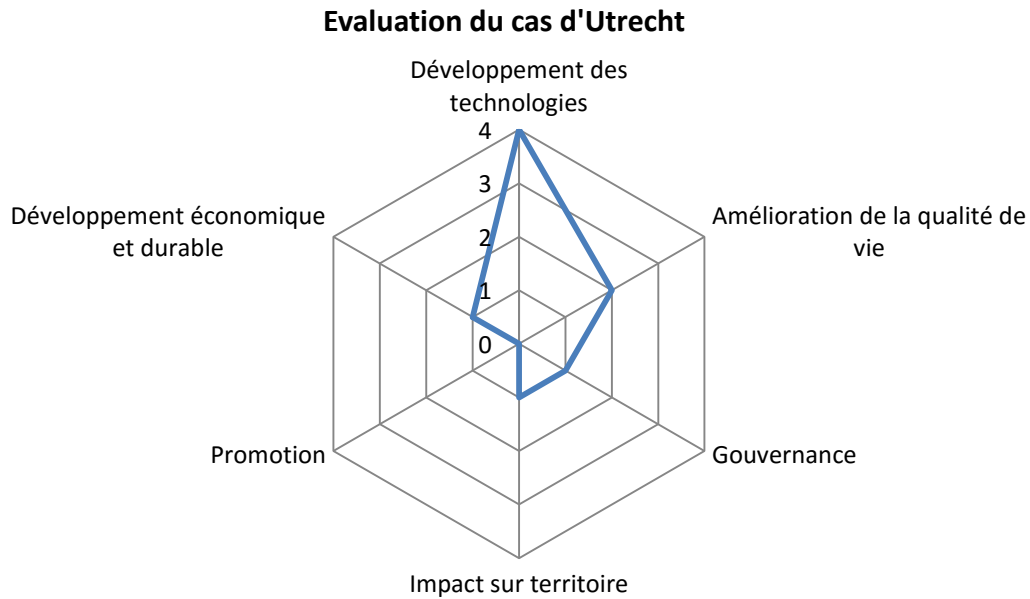


Figure 10 : Graphique radar pour le cas d'étude d'Utrecht

Ainsi, Utrecht est un bon exemple illustrateur des débuts de la Smart City par sa réflexion sur le rôle des acteurs pour un développement intelligent de la ville. Sa conception de l'intelligence des villes repose avant tout sur le développement de nouvelles technologies. Utrecht investit beaucoup dans sa recherche et mise son développement sur sa population *intelligente*, hautement qualifiée. Sa vision est que l'utilisation de nouvelles technologies améliore la qualité de vie de ses habitants et permet une croissance saine de la ville.

D'autre part, bien que la gouvernance d'Utrecht ne soit pas encore à point si on considère la définition de la Smart City, Utrecht a un grand potentiel en matière de *gouvernance intelligente*. La collectivité a pris conscience de leur besoin d'une vision plus intégrée coordonnant les différents services et acteurs de la ville, ce qui se traduit par de nombreux partenariats et consortium d'acteurs lors de la réalisation d'un projet accompagnés d'une réelle réflexion sur le rôle de chaque acteur et sur une vision globale pour le développement de la *ville intelligente*.

Finalement, même si Utrecht ne fait pas de réelle promotion de la Smart City et sa conception n'a pas encore d'impact visible sur le territoire urbain, nous pouvons entrepercevoir que cela changera très rapidement dans les années à venir.

B. GRONINGUE : « NOT A SMART CITY, BUT A SMART USER'S CITY »

1) Contexte de la ville

Groningue (Groningen) est la municipalité principale des Pays-Bas ainsi que la capitale de la province Groningen. C'est une ancienne ville qui était le centre du pouvoir régional du nord des Pays-Bas au point d'être une semi-indépendante ville-nation.



Figure 11 : Carte situant Groningue (Réalisation : H.Torres)

De nos jours, Groningue est une ville plutôt petite qui s'étend sur un rayon de six kilomètres seulement, mais qui abrite beaucoup d'habitants avec une densité de 2 535 habitants par km². Groningue est ainsi la plus grande ville du nord des Pays-Bas et la huitième ville la plus peuplée des Pays-Bas grâce à ses 200 336 habitants en 2015. De plus, bien que seuls 200 000 habitent réellement Groningue, la ville accueille plus de 300 000 citoyens par jour sur son territoire.

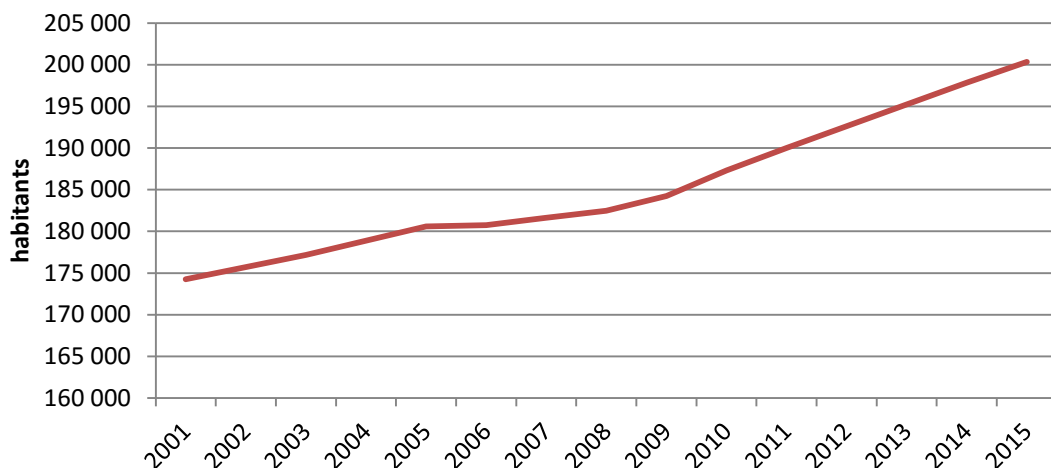


Figure 12 : Evolution de la population à Groningen (Source: ONU data)



Figure 13 : Photo de Groningue (Source: RTVNoord.nl)

D'autre part, la population de Groningue est la plus jeune de toutes les villes des Pays-Bas. En effet, 50% de la population a moins de 35 ans et ceci s'explique en partie par le fait que Groningue est une ville universitaire où habite une importante population étudiante (plus de 25% de la population) qui a tendance à rester habiter la ville après les études. Groningue compte deux grands instituts universitaires : l'Université de Groningue (ou Rijksuniversiteit Groningen) avec environ 28 000 étudiants qui est la deuxième plus ancienne université des Pays Bas et la Hanzehogeschool Groningen de sciences appliquées avec environ 25 000 étudiants.

De plus, la population de Groningue est une population jeune, qualifiée (50% de la population a un diplôme universitaire ou plus) et dynamique. Comme dans beaucoup de villes des Pays-Bas, il s'agit d'une population qui utilise énormément le vélo ; 57% des voyages à l'intérieur de la ville se font à vélo. Groningue a d'ailleurs obtenu le label de *World Cycling City* et *Fietsstad 2002* (top BikeCity des Pays Bas pour 2002) car la ville est adaptée à l'usage du vélo grâce à ses nombreuses pistes cyclables. De plus, le centre-ville est en zone piétonne favorisant ainsi l'usage des modes de transport doux.



Figure 14 : Photo de parking à vélos à Groningue (Source: UCG Students)

Par ailleurs, l'économie de Groningue se base surtout sur les services, particulièrement concernant les TIC, les sciences de la vie, le tourisme, l'énergie et l'environnement ainsi que le secteur de l'hôtellerie dans une moindre mesure. Il existe également une usine à sucre, le CSM Vierverlaten à Hoogkerk (283 emplois), et d'autres compagnies connues telles que Noordhoff (maison d'édition), Royal Theodorus Niemeyer (tabac), Menzis (assurance), Hooghoudt (distillerie), GasUnie et GasTerra (production de gaz).

2) Indicateurs pour chacun des critères étudiés

a. Développement de des nouvelles technologies

Groningue est une ville qui utilise les nouvelles technologies et les réseaux comme catalyseurs de la *ville intelligente*. C'est pourquoi la ville possède de bonnes structures pour la recherche : universités, entrepreneurs, développement d'activités et technologies pour l'énergie mais également pour le secteur de la santé, facilitant ainsi l'innovation qui pourra être intégrée dans la ville.

La collectivité de Groningue investit particulièrement dans les secteurs de l'énergie et de la santé. En effet, la ville se trouve au centre de l'*Energy valley*, l'un des lieux de choix d'Europe pour le développement durable *intelligent* de l'énergie et de l'innovation. La *Hanzehogeschool Groningen*, l'Université de Groningue ainsi que le *Energy Delta Institute* (Ecole de commerce internationale de l'énergie) forment la *Energy Academy Europe* où des chercheurs et étudiants innovent et testent des technologies dans le laboratoire vivant nommé EnTranCe qui est un *hotspot* pour les sciences appliquées pour entreprises et innovations avec les infrastructures et réseaux nécessaires pour développer des technologies énergétiques durables.¹² L'*Energy valley* est la coopération en énergie verte entre le marché, la recherche et la collectivité.

Ainsi les TIC sont utilisées pour améliorer les rendements. Par exemple, pour recharger des voitures électriques, la technologie permet l'optimisation du temps de chargement en chargeant les voitures à des temps différents diminuant ainsi le risque matériel (notamment sur les câbles). En effet, il s'agit de trouver des solutions intelligentes qui permettent de réduire les coûts.

Pour aider à l'innovation, Groningue fait de la collecte de données qui sont mises à la disposition des entrepreneurs. Cependant, la conception de Groningue est que les innovations sont pour les utilisateurs de la ville. La collecte de données doit être utilisée pour résoudre les problèmes rencontrés et non le contraire car l'opinion de l'utilisateur prône. Celui-ci participe activement, de son plein gré, à la collecte de données. Par exemple, les personnes utilisant leur vélo peuvent donner des données sur leur trajet afin que des applications de calculs d'itinéraires par exemple puissent être développées. Le but est d'améliorer la qualité de vie de l'habitant tout en le faisant participer à la création de la technologie qui le permettra.

¹² Pour plus d'informations, cf. www.energyacademy.org et www.en-tran-ce.org.

b. Amélioration de la qualité de vie

La conception de la *ville intelligente* de Groningue est : « We are not a Smart City, but a smart user's city »¹³, c'est-à-dire que tout le développement de la ville en *ville intelligente* est adaptée pour l'habitant et autour de ses usages.

Joost van Keulen, vice-maire de Groningue déclare « we try to look what people need, then implement new technologies to do it »¹⁴ (Turner, 2015). L'idée est que de trouver des solutions à de petits problèmes de la ville adaptées aux usages participent à améliorer la qualité de vie des habitants. Par exemple, Groningue, étant une ville où 57% des déplacements se réalisent à vélo, a réussi à rendre plus confortable ces trajets en installant des capteurs sur les feux tricolores afin qu'ils donnent la priorité aux cyclistes lorsqu'il pleut. Une action plutôt simple mais qui a été fortement appréciée, d'après van Keulen.

D'autre part, Groningue consacre une grande partie de sa recherche au secteur de la santé et notamment pour ce qui concerne l'autonomie des personnes âgées. En 2013, la Commission Européenne a donné trois étoiles au nord des Pays-Bas pour ses efforts dans le secteur de *active & healthy ageing*. Le campus travaillant sur les innovations liées à la santé est un incubateur où entrepreneurs et l'université médicale travaillent en partenariats pour améliorer la santé des habitants.

A titre d'exemple, l'incubateur numérique *Indietopia* de Groningue a développé une méthode médicale nommé *serious gaming*. Comme son nom l'indique, il s'agit de jeux qui ont des répercussions sur les méthodes de santé : il s'agira par exemple de simulations d'opérations difficiles pour médecins afin d'entraîner leur coordination des mains, ou encore des exercices de réhabilitation sous forme de jeux qui permettent aux médecins de suivre un patient qui réalisera ses exercices de réhabilitation chez lui.

Un autre exemple d'innovation pour l'amélioration de la qualité de vie des habitants est la création des *wearables* développé par le *Quantified Self Institute*, des dispositifs qui récupèrent des données sur la santé de l'habitant portant l'objet telles que la température, le rythme cardiaque ou les calories brûlées tout au long de la journée.

Les habitants ont également la possibilité de participer tous les cinq ans à la réalisation d'une grande base de données qui récupère et traite des données sur les participants. Ce projet se nomme *Life lines* et a pour but d'étudier les maladies génétiques héréditaires ou encore le lien entre mode de vie et santé pour finalement améliorer la qualité de vie sur le long terme de tous les habitants en général.

¹³ « Nous ne sommes pas une ville intelligente, mais une ville de l'utilisateur intelligent. » (Traduction personnelle)

¹⁴ « Nous essayons de voir ce dont la population a besoin, ensuite nous intégrons de nouvelles technologies pour ce faire. » (Traduction personnelle)

c. Développement économique et durable

Groningue souhaite également « to let the city grow in the economic way »¹⁵, comme l'affirme Eelko Steenhuis, conseiller stratégique au service économie à la collectivité de Groningue. La collectivité encourage et aide les entrepreneurs à innover et à créer des activités.

Un secteur important auquel Groningue donne la priorité est celui de l'énergie, notamment l'énergie au gaz. La ville se trouve dans un carrefour énergétique (Russie-Europe de l'ouest, Nord-Sud) ce qui explique leur focus sur l'énergie et la présence de nombreuses activités et entreprises de l'énergie. Groningue réalise donc beaucoup de projets énergétiques pour la production de l'énergie et également sa distribution.

Le projet *Power Matching City* est un projet très important car il s'agit du plus grand *smart grid* intégré du monde. Ce *smart grid* dessert un quartier de 42 ménages en énergies renouvelables. L'énergie produite (en partie solaire) est partagée entre les bâtiments connectés qui sont construits de façon à être le moins énergivore possible. Il s'agit d'un projet test qui a demandé de gros investissements à la collectivité mais qui est un succès et dernièrement la ville souhaite agrandir le *smart grid* au reste du territoire de la ville à l'aide notamment d'un partenariat avec des compagnies d'énergies. L'extension du *smart grid* est actuellement en cours de négociations.

La spécificité de ce *smart grid* est que l'utilisateur fait ses propres choix durables en partageant son énergie. En effet, chaque maison produit de l'énergie mais celle-ci peut être donnée aux autres maisons (en cas de surplus ou d'absence par exemple), comme le dit le slogan « sharing energy within your community »¹⁶. Chaque usager possède une application dans laquelle il peut contrôler la manière dont il produit et utilise son énergie.

De même, Groningue utilise des technologies pour faire la ville plus durable et moins énergivore en profitant des usages de ses citoyens. Par exemple, elle tire avantage de la voie cyclable qui parcourt la ville du sud au nord, qui est fortement utilisée par les étudiants se rendant aux universités au nord, afin de produire de l'énergie (voie piézoélectrique et solaire) mais aussi d'économiser de l'énergie : l'éclairage de la voie est à 30% seulement lorsque personne ne l'utilise et à 100% quand il y a des usagers.

d. Promotion de la Smart City

L'approche de Groningue en matière de promotion de son *intelligence* passe par deux aspects : les projets en eux-mêmes et leur succès, et la présentation de ces projets pour qu'ils soient connus du public (« because if you don't talk about it, no one will know

¹⁵ « Laisser la ville croître en termes d'économie » (Traduction personnelle).

¹⁶ « Partager de l'énergie à l'intérieur de ta communauté » (Traduction personnelle).

about it »¹⁷ comme l'explique Eelko Steenhuis, conseiller stratégique en affaires économiques à la collectivité de Groningue).

D'autre part, Groningue utilise d'autres appellations pour *vendre* l'image de sa ville telles que « Groningen, City of Talent » en référence à ses centres de recherche, universitaire et d'innovations ou encore en se qualifiant de « most innovative city in the netherlands »¹⁸.

Plus centré sur la Smart City, la collectivité a recours à une icône qui est l'*usager intelligent* Tom comme moyen de promotion. Tom représente le profil majoritaire de la population de Groningue (jeune, cycliste et *connecté*) et il est utilisé pour montrer au public dans des vidéos¹⁹ et brochures comment les habitants peuvent participer à la création de la Smart City et quels projets font de Groningue une ville *intelligente*.



Figure 15 : L'*usager intelligent* Tom pour la communication de Groningue Smart City (Source: brochure fournie par la collectivité)

e. Gouvernance

Groningue a choisi l'approche de la *ville intelligente* réalisée pour et par le citoyen, d'où leur slogan « we are not a Smart City, we are a smart user's city ». En effet, la philosophie de la collectivité est qu'une ville n'est pas réellement *vivante*, il ne s'agit que d'infrastructures et des bâtiments ; ce sont les citoyens (habitants ou visiteurs), ceux qui utilisent la ville, qui comptent. De ce fait, la gouvernance de Groningue pour le développement de la ville se veut *bottom-up*, créée autour de l'habitant et de ses usages.

Tous les projets pour la Smart City consistent à permettre aux habitants d'utiliser eux-mêmes les innovations pour choisir comment améliorer leur vie quotidienne. La

¹⁷ « Parce que si personne ne parle [des projets], personne n'en saura rien » (Traduction personnelle)

¹⁸ « ville la plus innovante des Pays-Bas » (Traduction personnelle)

¹⁹ Vidéo visionable à l'adresse : <http://www.cityoftalent.nl/en/content/smart-users-city> (consulté le 5/04/2016).

collectivité aide les citoyens à créer leur ville en leur fournissant les moyens. A titre d'exemple, Groningue a réalisé un festival, *Let's Gro Festival*, qui a été créé par les habitants : ce sont eux qui décident du contenu du festival focalisé sur des idées pour la ville de demain.

De même, la ville accueille de nombreuses *smart facilities* : des espaces qui fournissent un bon environnement de travail, des ressources et un réseau de partenaires afin d'encourager les entrepreneurs.

f. Impact de la conception sur le territoire

L'intelligence de la ville de Groningue est liée à l'organisation et au fonctionnement de la ville car elle est liée à l'habitant. Bien que l'approche de la Smart City n'apparaisse pas clairement dans les orientations de la collectivité, Groningue réalise des projets qui modifient la gestion de la ville.

A titre d'exemple, Groningue est une ville qui connaît des problèmes de parking et d'embouteillages de vélos. En effet, les trajets en vélo étant très nombreux, certains parcours sont sur-utilisés créant des embouteillages, particulièrement la piste cyclable reliant le sud de la ville au nord (un parcours très utilisé par les étudiants) ; de même certains espaces peuvent être encombrés de vélos. Pour solutionner ce problème, Groningue fait de la collecte de données pour étudier les habitudes des cyclistes, les flux et les heures de pointe pour recourir à une solution *smart* pour régler, ou du moins réduire, le problème. Il s'agit de collecte de données avec un objectif précis.

D'autre part, cette collecte de données influence l'aménagement du territoire car les résultats qui en ressortent ont un impact direct sur les orientations futures pour le développement de la ville. Groningue prévoit de rénover son centre-ville dans cinq ans en se basant sur ces données.

Par ailleurs, le projet power-matching conçu d'après l'approche de la Smart City de Groningue s'étend sur un grand territoire et sera sans doute étendu dans les années à venir. Un autre projet que nous pouvons mentionner est l'utilisation du toit du Stade Euroborg pour 1 100 panneaux solaires appartenant à des habitants pour leur usage personnel.

3) Analyse et synthèse

Grâce aux indicateurs présentés ci-dessus, nous pouvons évaluer chacun des critères énoncés dans la méthodologie.

Développement de nouvelles technologies :

Note attribuée : 3.

Groningue, comme la plupart des Smart Cities, investit beaucoup dans sa recherche et elle encourage fortement ses entrepreneurs en leur fournissant les moyens nécessaires pour qu'ils développent des innovations qui solutionneront les problèmes auxquels peut faire face la ville.

Amélioration de qualité de vie :

Note attribuée : 4.

Toute la conception de la Smart City tourne autour de l'habitant pour Groningue dans le but de faciliter sa vie quotidienne et améliorer sa qualité de vie. De plus, le citoyen participe activement à produire les technologies qui amélioreront la gestion de la ville et de ce fait sa qualité de vie. La ville s'adapte alors à l'habitant et à ses usages. D'autre part, Groningue fait un focus sur son secteur de la santé qui contribue fortement à l'amélioration de la qualité de vie.

Développement économique et durable :

Note attribuée : 3.

L'économie de Groningue repose sur deux secteurs dont l'un est le secteur de l'énergie. De ce fait, Groningue investit et travaille beaucoup pour les innovations énergétiques et les a orientées vers la durabilité (énergies vertes, baisse de la consommation énergie, *smart grids* etc.).

Promotion de la Smart City :

Note attribuée : 4.

Groningue est une ville qui mise son image sur son *intelligence* et surtout sur sa conception de la *ville intelligente* qui est le focus sur l'usager. Le développement de la ville est clairement lié à leur conception de la Smart City et cela transparaît dans sa communication qui est assez importante (vidéo, Tom, site officiel de la ville, etc.). Le fait de promouvoir son *intelligence* pousse la collectivité de continuer dans ses initiatives.

Gouvernance :

Note attribuée : 4.

Lié à sa conception de la *ville intelligente*, Groningue vise une gouvernance *bottom-up* et réussit à impliquer activement ses usagers à la création et au développement de leur *ville intelligente*. La collectivité s'efforce à donner les moyens aux habitants pour qu'ils réalisent des innovations.

Impact de la conception sur le territoire urbain :

Note attribuée : 3.

La ville de Groningue est fortement influencée par sa conception de la *ville intelligente* et notamment sur l'aménagement du territoire. Les projets réalisés par la ville au nom de la Smart City modifient la ville physiquement (*Power matching project*, rénovation du centre en utilisant des innovations *smart*, etc.) et dans ses usages (piste cyclable adaptée, etc.).

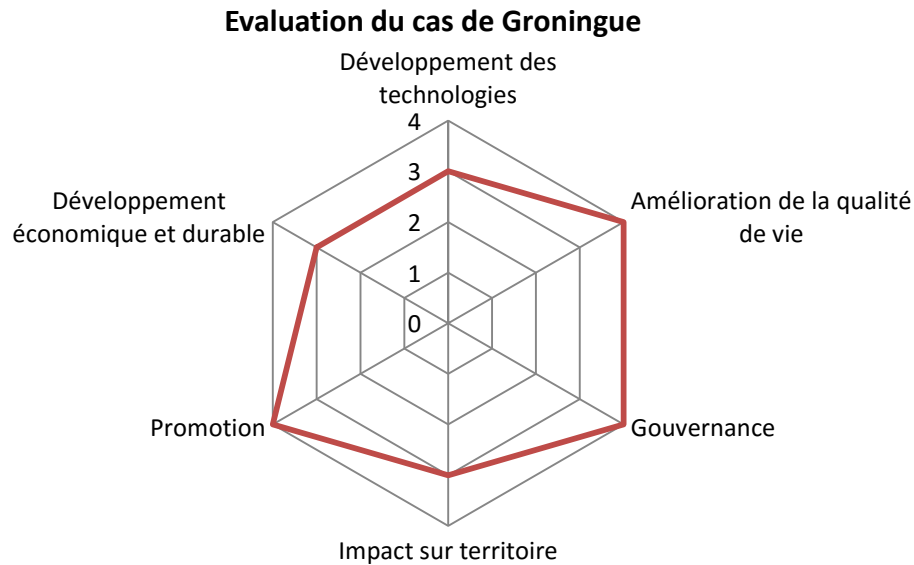


Figure 16 : Graphique radar pour le cas d'étude de Groningue

La conception de la *ville intelligente* de Groningue suit clairement la partie de la théorie qui affirme que le citoyen doit être mis au centre du processus de création de la Smart City. Groningue base sa stratégie d'*intelligence* autour de l'habitant et de ses usages. Son économie gravite autour de ceux-ci en se reposant sur deux secteurs : celui de la santé qui se développe pour améliorer la qualité de vie du citoyen, et celui de l'énergie qui tend à se tourner vers la durabilité. La recherche et développement alimente ces deux secteurs activement. De ce fait, Groningue a trouvé une voie vers un modèle économique durable qui place tout de même le citoyen au centre du développement de la ville.

Groningue a ainsi réussi à se rapprocher d'une gouvernance *bottom-up*, même s'il reste bien sûr des efforts à fournir, en le faisant participer activement dans le développement de la ville.

Finalement, la collectivité de Groningue, fière de sa conception et du succès qu'elle semble connaître jusqu'à maintenant, base son image sur son *intelligence user centered* et en profite pour continuer sur sa lancée.

A titre d'information, Giffinger place dans son classement des Smart Cities européennes Groningen en quinzième place.

C. MONTPELLIER : UTILISATION DE LA DATA POUR UN DEVELOPPEMENT INTELLIGENT

1) Contexte de la ville

Montpellier est située dans le département de l'Hérault (34) dans la région Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées, proche de la mer Méditerranée (7,1 km) et sur un grand axe de communication joignant l'Espagne à l'ouest, à l'Italie à l'est.



Figure 17 : Carte situant Montpellier (Réalisation : H.Torres)

Montpellier compte plus de 272 000 habitants en 2013 faisant d'elle la huitième commune de France par sa population, la troisième ville française de l'axe méditerranéen (derrière Marseille et Nice) et la plus peuplée du département.

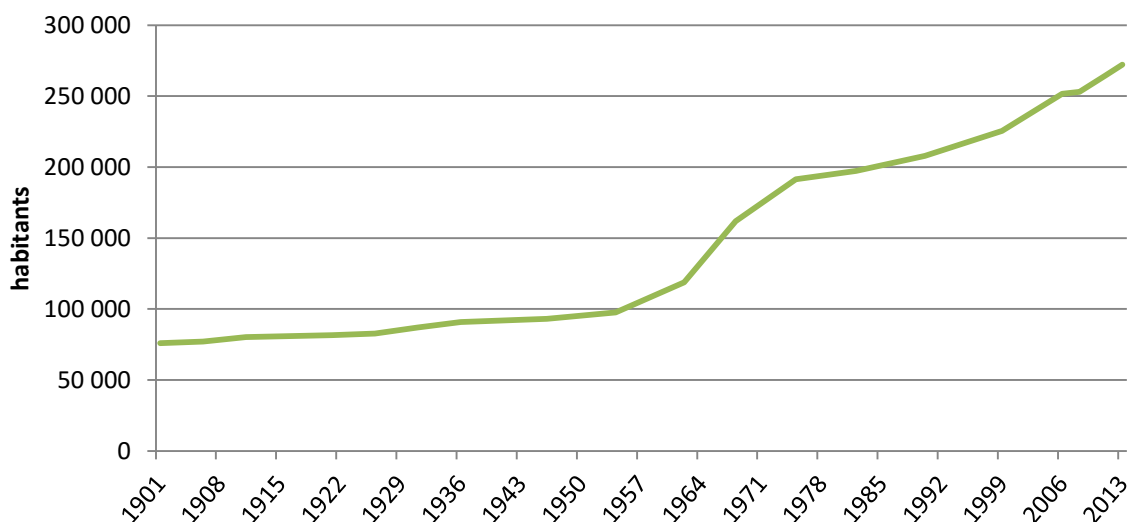


Figure 18 : Evolution de la population à Montpellier (Sources: Ldh/EHES/Cassini jusqu'en 1999 puis Insee à partir de 2004)

Une des particularités de Montpellier est qu'elle est une des rares villes de plus de 100 000 habitants dont la population a augmenté de façon ininterrompue depuis 1945. En effet, sur cette période la population de Montpellier a presque triplé ; de 2007 à 2012 la ville a connu la plus forte croissance démographique des principales communes de France (+1,1%), devant Paris et Lyon. De nos jours, la croissance démographique correspond à 2/3 de solde naturel et 1/3 de nouveaux arrivants soit environ 5 600 nouveaux habitants par an provenant des régions aux alentours et de l'international. Ceci entraîne une dynamique importante qui est un moteur urbain pour la construction de logements (2500 logements construits par an) car cette croissance importante génère un besoin de nouveaux quartiers, de nouveaux commerces.



Figure 19 : Photo de Montpellier (Réalisation : Y. Rolland)

De même que les deux cas d'études précédents, la population de Montpellier est plutôt jeune car 43% de la population a moins de 30 ans. Il s'agit donc d'une population qui est plutôt réceptive à la modification des usages.

Montpellier est également la deuxième ville de France (après Poitiers) qui compte le plus d'étudiants par rapport au nombre d'habitants avec ses 70 000 étudiants, soit 21% de la population. Ceci grâce à son université couvrant toutes les spécialités, à ses grandes écoles, à ses formations d'ingénieurs de haut niveau et également sa faculté de médecine réputée dans le monde entier.

Cependant, Montpellier est un territoire qui est assez touché par le chômage avec un taux atteignant les 14.5%. Ce taux peut s'expliquer en partie par le fait que Montpellier ne possède pas de tradition industrielle ; son économie provient de l'agriculture puis du tourisme, du bâtiment mais également d'une économie parallèle. Paradoxalement, il y a une forte montée du nombre d'entreprises créées : plus de 5000 entreprises sont créées par an, ce qui constitue un record en France. Il s'agit surtout de petites entreprises qui gravitent autour de l'économie de la connaissance mais aussi des services résidentiels à la personne. Ceci est lié à sa population jeune et étudiante qui crée de nouvelles activités, entreprises innovantes et start-ups, mais également à son attractivité pour les entreprises (d'après l'INSEE, 78% des entreprises plébiscitent Montpellier pour venir y travailler). La ville compte avec 19 parcs d'activités représentant 2 400 entreprises et 27 000 emplois. D'autre part, la collectivité à lien

partenarial important (et historique) avec IBM, qui s'est installé sur le territoire dans les années 1950. Avec 1 000 salariés, IBM est un des premiers employeurs privés de la ville.

Concernant le budget de la collectivité, Montpellier a investi 215 millions d'euros (hors dette) dont 42.3 millions pour le développement économique et aménagement du territoire. Plus précisément, l'un des cinq axes d'investissement de la ville concerne la mise en place d'une démarche de Cité intelligente ayant pour objectifs de développer les services urbains de demain en favorisant le développement de l'économie locale.

Période		Identité	Etiquette	Qualité
1977	2004	Georges Frêche	PS	Professeur d'université
2004	2014	Hélène Mandroux	PS	Médecin
2014	En cours	Philippe Saurel	DVG	Chirurgien-dentiste

Figure 20 : Tableau des mandats des Maires de Montpellier depuis 1977

Finalement, la localisation géographique de Montpellier (territoire méditerranéen) rend le territoire vulnérable à cause de ses irrigations importantes et pluies diluviennes dues aux confrontations entre l'air froid provenant du Massif Central et l'air chaud maritime. En effet, Montpellier est très sujette aux risques d'inondations qui sont assez importants et la concentration de flux qui peuvent générer des risques et la remontée du niveau de la mer. De ce fait, la prévention et la gestion du risque hydraulique est un sujet de réflexion très important et le projet urbain a été construit depuis 30 ans autour de cet enjeu.

2) Indicateurs pour chacun des critères

a. Développement de nouvelles technologies

Dès 1985, Montpellier est une ville qui cherchait à promouvoir la recherche, l'innovation et l'expérimentation technologique avec la mise en place de sa stratégie *Montpellier Méditerranée Technopole*. De nos jours, Montpellier est le cinquième site français dans le domaine de la recherche et depuis 2014 la ville a obtenu le label de *Métropole French Tech*. Les métropoles qui reçoivent le label de la *French Tech* sont des métropoles qui encouragent la croissance des start-ups et leur rayonnement international en aidant tous les acteurs de cet *écosystème de startups français*. Selon le site officiel de la French tech, « les start-up accélèrent l'innovation dans tous les secteurs d'activité ; leur valeur repose toute ou en partie sur le numérique comme sur les technologies de la santé (medtech), les technologies vertes (cleantech), les biotechnologies (biotech), la finance (fintech) ou encore dans les entreprises industrielles » (French Tech, www.lafrenchtech.com). L'organisation propose dans son Programme d'investissements d'avenir des financements dédiés aux accélérateurs s'élevant à 200 millions d'euros et à l'attractivité internationale s'élevant à 15 millions d'euros.

D'autre part, Montpellier a créé en 1957 un BIC (Business and Innovation Centre) qui a été élu meilleur incubateur mondial par l'association américaine INBIA (International Business Innovation Association) et seul incubateur français dans le TOP 10 international (UBI Index). La collectivité investit un million d'euros pour

accompagner les entreprises innovantes du BIC. De plus, la ville compte avec 1 300 entreprises TIC et possède une couverture 4G depuis 2012 avec des infrastructures numériques de qualité (réseau très haut débit fixe et mobile, GIX, etc.).

L'atout de Montpellier repose sur sa gestion de ses données. En effet, grâce à son partenariat avec IBM qui possède de grosses capacités de stockage d'information et travaille avec des mathématiciens sur des algorithmes de traitement de données, la collectivité a la capacité de gérer de gros volumes d'informations depuis une petite dizaine d'années. Montpellier dès lors fait de la collecte de données qui sont récupérées et traitées par IBM et cela lui permet de modifier les usages et pratiques de la ville.

La ville récupère des données des citoyens (30% des usagers de la ville sont connectés) mais également des données météorologie, de terrain, de flux. Par exemple, la Gestion multimodale du déplacement de l'agglomération de Montpellier (GEMDAM) rassemble toutes les informations liées au déplacement pour avoir une information en temps réel des moyens de transport disponibles y compris en intégrant les phénomènes d'interruptions du tram ou des fermetures des voies, etc. Mais cette collecte de données permet également de réaliser de nombreux scénarios et simulations de risques (hydrauliques par exemple grâce aux nombreux capteurs en mer et en cours d'eau qui mesure les montées d'eau) afin de réaliser des plans de prévention les plus adaptés et efficaces possibles.

b. Amélioration de la qualité de vie

La collecte et la gestion de données influencent la qualité de vie des habitants de Montpellier dans la mesure où elles permettent la réalisation de scénarios de risques, particulièrement les risques d'inondation, à partir de bandes de données, qui simulent différentes interactions que l'on peut avoir sur le milieu affecté (car il s'agit en général de phénomènes d'hyper localisation). Il s'agit donc de scénarios préventifs et précis à temps réel qui permettent d'apercevoir quelle est l'attitude à prendre pour gérer l'hydraulique, le transport en commun, la communication, etc. mais également pour adapter les conduites de la population. La gestion du risque est alors intégrée dans la gestion urbaine de la ville.

La conception de Montpellier pour la *ville intelligente* est d'ailleurs basée sur cette idée : la collecte de données en masse permet de réaliser des scénarios qui influenceront le développement de la ville, tous secteurs confondus.

D'autre part, Montpellier, au même titre que d'autres villes, développe des applications pour faciliter la vie des citoyens. L'application *smartmoov* en est un exemple ; il s'agit d'une application qui calcule le meilleur itinéraire possible quel que soit le ou les moyen(s) de transport utilisés (voiture, transport en commun, etc.). Le but est d'optimiser les déplacements quotidiens, en réduisant les embouteillages et en faisant passer la circulation en voiture personnelle de plus de 60% en 2000 à moins de 50% à l'horizon 2020.

Le but de la collectivité est de « proposer des services urbains plus performants, anticipant l'évolution des modes de vie. Cela passe par une approche globale (gestion de

l'eau, de l'énergie ou encore des risques, mobilité et transports, commerce, services aux administrés, etc.) autant que durable, en économisant les ressources naturelles » (Roussel, 2015).

c. Développement économique et durable

L'objectif de Montpellier est d'encourager le développement de start-ups et collaborations industrielles mais également de transformer le territoire en laboratoire pour expérimenter les innovations, avant de les diffuser à une échelle nationale, voire internationale. Montpellier compte avec neuf pôles de compétitivité dont le Pôle Mondial Eau et le Pôle Derbi (développement durable) et ses coûts d'implantation sont 5% moindres à ceux de Nantes, 10% à ceux de Lyon et 20% à ceux de Paris.

Cependant, la collectivité réfléchit toujours à comment profiter au mieux de ses entreprises et de son label French Tech et ainsi construire de nouveaux modèles économiques avec de nouveaux services, capteurs, machines adaptées à cette nouvelle économie.

Néanmoins, Montpellier se mobilise sur le domaine de l'énergie (régulation de consommation et énergies vertes) qui est fortement maîtrisé par le public (fort interventionnisme et maîtrise foncière très contrôlée). En effet, le développement durable et la protection de l'environnement reste l'un des axes d'actions principaux de la métropole en 2015 qui réserve 111,2 millions d'euros (dont 11.8 pour investissement) pour la *qualité du service et développement durable au cœur de l'action* et investit 50 000 euros pour la mise en œuvre du Plan Climat Energie Territorial (PCET).

A l'origine l'énergie de Montpellier était issue du charbon puis de gaz ; de nos jours Montpellier se dirige vers l'énergie biomasse, solaire et géothermique permettant ainsi un réseau plus vert et une meilleure gestion des ressources. En particulier, leur centrale tri génération biomasse permet la production de chaud et de froid ainsi que d'électricité par co-génération ; ceci permet un rendement hyper performant en récupérant la chaleur résiduelle de l'électricité. De plus, Montpellier essaie d'avoir une gestion de la production d'énergie *intelligente* à l'échelle de l'utilisateur en optimisant la production d'énergie renouvelable en fonction de la consommation de l'utilisateur, et à l'échelle de l'îlot grâce à un réseau de boucles de chaleur qui regroupe plusieurs maisons ou bâtiments. L'intérêt de cette démarche est la gestion sectorielle de la production et de la demande.

En 2010, Montpellier a d'ailleurs porté candidature au projet Eco-cité fait par le Ministère, qui octroyait des financements, dans le but de développer des démarches innovantes sur le thème de la *ville de demain* (énergie, mobilité, gestion urbaine, bâtiments innovants, etc. à l'échelle de la ville).

d. Promotion de la Smart City

Montpellier ne réalise pas beaucoup de marketing de la Smart City mais les aspects de son intelligence est tout de même souvent repris dans le discours et la

communication, notamment lorsqu'ils font le lien avec les autres labels obtenus par la ville comme French Tech, Ville de demain ou encore Eco-cité.

Pour Montpellier cette communication opère un déclencheur qui remet en question son fonctionnement actuel et l'encourage à faire prendre des initiatives. Cela lui permet également d'améliorer l'attractivité de son territoire au national et à l'internationale.

e. Gouvernance

Afin de mener à bien ses stratégies de développement, la collectivité de Montpellier travaille ainsi dans un esprit collaboratif en s'entourant de nombreux acteurs de différentes natures : institutionnelle (communes, Etat, ADEME, etc.), opérationnelle (exploitants des services, gestionnaires de patrimoine, producteurs, gestionnaires et distributeurs d'énergie, etc.), R&D (universités, laboratoires de recherche, IDATE, etc.) et économique (IBM, Veolia, Transdev, etc.).

De plus, la collectivité de Montpellier possède un partenariat important avec IBM qui récupère, traite et gère les données. Une feuille de route sur l'intelligence de la ville est créée à partir des données, initialement sectorisées, afin d'établir comment remonter toutes les données de gestion urbaine dans une infrastructure numérique où réunir ces données pour les faire interagir entre elles. La collectivité désire réaliser un projet de développement multi-domaines et intégré avec toutes les composantes de données.

f. Impact de l'aménagement sur le territoire

La conception de la *ville intelligente* de Montpellier influence fortement le développement de la ville. En effet, comme il a déjà été mentionné auparavant, la collecte de données et les scénarios qui ressortent du traitement de ces données permet d'adapter le fonctionnement de la ville de façon significative. La gestion de la ville est adaptée à l'utilisation des technologies.

Ainsi, Montpellier a mis en place depuis une trentaine d'années des politiques urbaines et de grands projets urbains, relativement importants en terme de taille, qui l'ont emmenée à intégrer les questions d'*intelligence*. En effet, les projets réalisés sur le territoire de Montpellier reprennent les préconisations de la définition de la Smart City en matière de durabilité, d'amélioration de qualité de vie et développement économique en structurant la ville autour des nouvelles technologies.

A titre d'exemple, le projet Eco-cité est un espace de 2 500 hectares où des fonctionnalités et applications sont testées en vue de leur développement. Les champs d'expérimentation sont variés : la mobilité et les déplacements, l'eau et l'hydraulique, le commerce et la ville, le rapport à la nature et la biodiversité, la santé et notamment l'autonomie des seniors, les énergies, la gestion des déchets, etc. Ainsi, ce projet permet de développer de nouveaux services via le partage de données et de favoriser la croissance économique par l'innovation.

Le projet de La Mantilla est également un large espace d'expérimentation composé de commerces, logements, bureaux et espaces verts, et qui est alimenté par un réseau de chaleur et refroidissement géothermique et un système d'intelligence réparti qui permet d'échanger des données numériques avec les usagers, notamment pour mieux gérer l'énergie, la mobilité et les transports.

3) Analyse et synthèse

Grâce aux indicateurs présentés ci-dessus, nous pouvons évaluer chacun des critères énoncés dans la méthodologie.

Développement de nouvelles technologies :

Note attribuée : 2.

Montpellier utilise avant tout sa collecte de données pour réaliser des simulations et scénarios qui lui permettent ensuite de modifier et améliorer la gestion de la ville mais les nouvelles technologies ne sont pas réellement utilisées pour résoudre un problème.

Amélioration de qualité de vie :

Note attribuée : 2.

De même, Montpellier utilise cette méthode de scénarisation pour améliorer la qualité de vie de l'habitant, notamment en lui facilitant les actions quotidiennes et plus ponctuelles.

Développement économique et durable :

Note attribuée : 2.

Montpellier recherche toujours quel modèle économique serait le plus adapté à la nouvelle approche de la *ville intelligente*, son modèle actuel restant assez traditionnel. La ville a cependant fait beaucoup d'avancées en technologies énergétiques en favorisant les énergies vertes et en optimisant l'usage et la production de son énergie.

Promotion de la Smart City :

Note attribuée : 3.

Montpellier utilise son label de *ville intelligente*, ainsi que ses autres labels, pour réaliser de nombreux projets qui améliorent son image et son attractivité. Ces labels sont donc inducteurs de changements dans le développement de la ville.

Gouvernance :

Note attribuée : 3.

La collectivité de Montpellier s'entoure de nombreux acteurs publics et privés pour réaliser ses projets de façon la plus intégrée possible. La place du citoyen dans la création de la ville reste floue malgré la participation de quelques associations citoyennes.

Impact de la conception sur le territoire urbain :

Note attribuée : 4.

Montpellier est une ville qui a adapté son développement en fonction de sa conception de la Smart City. En effet, la collectivité utilise sa collecte de données pour réaliser des simulations qui influenceront grandement la gestion et la forme de la ville. De plus, Montpellier réalise dernièrement des projets intégrés à grande échelle reprenant la majorité des aspects de la *ville intelligente*.

Evaluation du cas de Montpellier

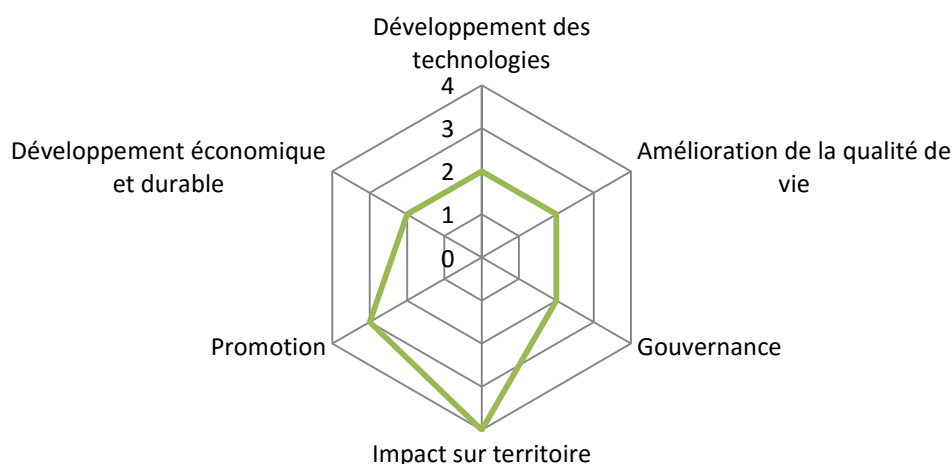


Figure 21 : Graphique radar pour le cas d'étude de Montpellier

Ainsi, le développement de Montpellier en tant que *ville intelligente* repose avant tout sur sa collecte de données : grandes masses de données sur de nombreuses et diverses thématiques (hydrologie, mobilité, usagers, pollution, etc.) qui sont par la suite récupérées et traitées par IBM, le partenaire principal de la collectivité pour le traitement des données. C'est d'ailleurs ce processus qui a poussé Montpellier sur la voie de la Smart City en lui permettant d'accroître leurs connaissances sur le domaine de *l'intelligence des villes*.

Montpellier est une ville qui a su faire le lien entre le numérique et la gestion urbaine. La collectivité a su tirer les avantages de la technologie de la collecte de données en les intégrant au fonctionnement de la ville et en améliorant ainsi la qualité de vie des habitants mais également son attractivité au niveau national et international.

Bien que Montpellier n'ait pas encore *trouvé* le modèle économique *intelligent* pour sa conception, c'est une ville qui remplit la plupart des éléments de la Smart City selon la définition actuelle. C'est d'ailleurs pourquoi plusieurs études récentes affirment que Montpellier remplit cinq des six critères de la Smart City de Giffinger (administration intelligente, la mobilité intelligente, un environnement intelligent, des habitants intelligents et l'intelligence d'un mode de vie) (Gay, 2014) et Giffinger lui-même classe Montpellier en onzième place dans son classement des villes *intelligentes* européennes (Giffinger, www.smart-cities.eu).

D. NANTES : UNE VILLE *COLLABORATIVE*

1) Contexte de la ville

Nantes est le chef-lieu du département de la Loire-Atlantique (44) et la préfecture de la région Pays de la Loire et se situe au sud du massif armoricain et à 50 kilomètres de l'Océan Atlantique. Nantes est l'élément central de Nantes Métropole, métropole accueillant plus de 602 000 habitants en 2012 et située dans la huitième aire urbaine de France. Nantes Métropole est associée à l'agglomération de Saint-Nazaire avec un avant-port sur l'estuaire de la Loire.



Figure 22 : Carte situant Nantes (Réalisation : H.Torres)

La commune s'étend sur 66 km², soit 6 600 hectares, dont 1 100 hectares d'espaces verts et jardins publics.



Figure 23 : Photo de Nantes (Réalisation : Y. Rolland)

En 2015, Nantes comptait 299 682 habitants faisant d'elle la sixième ville de France.

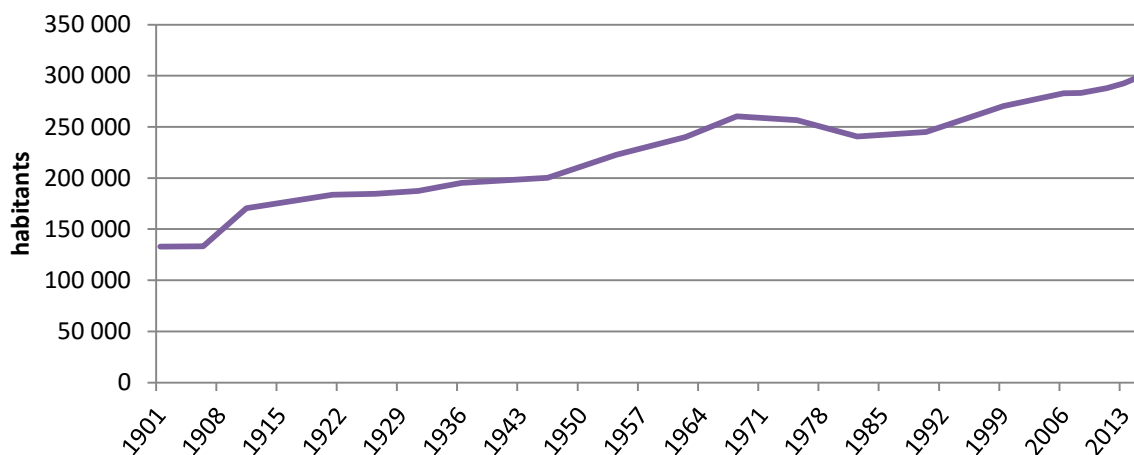


Figure 24 : Evolution de la population à Nantes (Sources : Ldh/EHESS/Cassini jusqu'en 1999 puis Insee à partir de 2004)

Selon le recensement de 2009, la population de la commune est relativement jeune : 17,9% de la population a plus de 60 ans, ce qui correspond à un taux inférieur au taux national (22,7 %) et au taux départemental (20,8 %). D'autre part, la ville accueille 51 500 étudiants qui se répartissent dans l'Université de Nantes, les établissements publics d'enseignements supérieurs et les organismes de recherche.

L'agglomération nantaise compte 36 000 entreprises et est la troisième en France en termes de croissance d'emplois, selon l'Insee. L'économie de Nantes repose sur plusieurs secteurs dynamiques tels que celui de l'aéronautique et les chantiers navals ; le secteur de l'industrie se maintient à Nantes tandis que le tertiaire continue d'augmenter favorisant le développement des start-ups.

D'autre part, la métropole Nantes Saint-Nazaire a labellisé quatre pôles de compétitivité couplant industrie, laboratoires et écoles : EMC2 Ensembles métalliques et composites complexes, Atlantic Biothérapies, Génie civil et Images et réseaux. Nantes mise sur le développement de leur compétitivité, notamment internationale en favorisant l'innovation et la recherche.

Le tourisme est une activité importante de Nantes, septième ville touristique française avec deux millions de visiteurs qui y passent au moins une journée chaque année. Nantes s'est ainsi vu décerner le label de *ville d'art et d'histoire* mais également le prix de la Capitale verte de l'Europe en 2013 et le label *French Tech* en 2014. Nantes a aussi été présentée comme la ville *la plus agréable de France* par de nombreux journaux (Time, L'Express, L'Etudiant, Le Journal des Entreprises, ...) lui conférant une attractivité importante.

Concernant le budget de la collectivité, le budget de Nantes s'élève en 2015 aux 448,4 millions d'euros dont 58,2 millions sont investis dans le développement du territoire. Le budget pour le développement durable et l'Agenda21 s'élève à 143 000 euros et 17 millions d'euros pour l'entretien durable du patrimoine.

Période		Identité	Etiquette	Qualité
1989	2012	Jean-Marc Ayrault	PS	Professeur d'allemand
2012	2014	Patrick Rimbart	PS	Professeur d'économie
2014	En cours	Johanna Rolland	PS	Cadre territorial

Figure 25 : Tableau des mandats des Maires de Nantes depuis 1989

Un projet important de Nantes est celui de l'île de Nantes qui fait actuellement l'objet d'une vaste opération de rénovation urbaine qui doit s'étaler jusqu'en 2023, avec un objectif de 3 100 logements construits en 2012 et 7 500 en 2023. Le projet a pour but de rendre ces quartiers attractifs et d'étendre le centre-ville tout en faisant disparaître des friches industrielles (entrepôts, usines, etc.). Actuellement, l'île de Nantes accueille le projet du Quartier de la création, projet que nous mentionnerons dans le détail des indicateurs.



Figure 26 : Photo de l'île de Nantes (Réalisation : Y.Rolland)

2) Indicateurs pour chacun des critères

a. Développement de nouvelles technologies

Nantes est une ville qui a décidé de se développer activement en tant que Smart City lors du dernier mandat. En effet, la Maire actuelle de Nantes Métropole, Johanna Rolland, a fait le choix de miser sur le numérique pour le développement de sa ville. Pour Franckie Trichet, adjoint au maire de Nantes et conseiller métropolitain en charge du numérique et de l'innovation à Nantes Métropole, une ville *intelligente* est « une ville, ou une métropole, qui va utiliser les technologies numériques pour améliorer la vie quotidienne et le cadre de vie des habitants » (Pouilloux, 2015). L'idée est que le numérique permettra à la ville d'améliorer la mobilité, l'environnement, l'habitat et l'administration, idée se rapprochant de la définition de Smart City de Giffinger. Là où la conception de la *ville intelligente* de Nantes se distingue de la définition *traditionnelle* est dans son idée que la ville doit être *collaborative*. « La culture numérique doit être une culture partagée » affirme Trichet, notion qui sera détaillée par la suite (cf. critère gouvernance).

Ainsi, cette idée de partager les ressources ressort dans la méthode Open Data de Nantes, c'est-à-dire mettre à disposition de tous un grand nombre de données qui sont récoltées sur tous les domaines. On estime aujourd'hui que les Nantais téléchargent 40 000 fois par mois des données sur leur ville et plus de 500 données différentes sont disponibles (Francelive.fr, 2015). De plus, un réseau de capteurs a été installé dans la ville récupérant des données sur la pollution, le transport, l'eau, l'éclairage public et la disponibilité des parkings en temps réel. Ce partage permet à la ville de mettre en place des innovations numériques qui rendent la ville plus efficiente. Nantes pratique également du open data collectif ; la ville a mis en place une collaboration avec deux autres grandes collectivités aux champs territoriaux différents (Conseil général et Conseil régional) pour mettre en commun leurs ressources. Dans le même principe, la ville tente de réaliser un *compte métropolitain* : un compte unique qui rassemblerait tous les documents officiels de façon numérique et sécurisée afin de faciliter les démarches administratives à toutes les échelles (ce projet est en cours de test).

L'objectif de Nantes est d'intégrer le numérique dans la gestion de la ville mais surtout dans les usages des habitants. Dernièrement, Nantes Métropole et Ville de Nantes ont développé une application de la ville, nommée *Nantes dans ma poche*, qui fournit en temps réel des données de la vie quotidienne dans la ville (horaires, circulation, etc.). Le but de l'application est de rapprocher le citoyen de la collectivité.

Enfin, l'île de Nantes est devenue un lieu de création et d'innovation sur le territoire nantais depuis les années 2000 : on y retrouve de nos jours une pépinière de biotechnologies et autres entreprises innovantes et de recherche, des écoles supérieures (plus de 2500 étudiants sur l'île), des capteurs pour data (pollution, mobilité, etc.) et de nouveaux services.

b. Amélioration de la qualité de vie

La conception de la Smart City de Nantes se veut solidaire. Le maire Johanna Rolland préconise dans ses discours que le numérique doit être à la portée de tous : « La transition numérique en cours doit encourager la naissance d'un nouveau modèle de société qui ne met pas à l'écart les plus fragiles. Les nouvelles technologies doivent permettre d'améliorer l'accès à l'emploi, aux soins, à la culture, au logement, à l'éducation et réduire justement les écarts qui peuvent se creuser dans un monde qui va très vite » (Pouilloux, 2015). Ainsi, 87% des ménages sont connectés et la collectivité fait un effort pour l'appropriation de la technologie et l'égalité de l'accès au numérique. Ainsi, selon la conception de Nantes, le numérique accessible à tous contribue à faciliter la vie quotidienne de l'habitant et le rapproche de la collectivité.

La conception de Nantes prend en grande partie compte de l'aspect environnemental et la qualité de l'environnement des habitants. Nantes compte de nombreux espaces verts (parcs, squares, espaces naturels et agricoles qui couvrent 62% de la surface de Nantes Métropole) et tous les habitants vivent à moins de 300 mètres d'un espace vert. A ceci s'accompagnent les objectifs de développement de transport doux (centre-ville piétonnier, tramway et bus, vélo à disposition, etc.). Nantes Saint-Nazaire a investi 40 millions d'euros pour l'extension des voies cyclables faisant de la métropole l'une des villes du top 10 mondial des *bicycle friendly cities*.

Le projet de l'île de Nantes par exemple a pour objectif de créer une ville où il fait bon vivre, qui s'adresse à toutes les populations et qui soit exemplaire en matière de développement durable.

Il semble important de préciser que Nantes prend en compte la qualité de vie de ses habitants par ses actions solidaires mais celles-ci ne sont pas liées à l'*intelligence de la ville* dans le sens de la définition et donc ne sont pas détaillées dans cette étude.

c. Développement économique et durable

Nantes est une ville aux nombreux labels, témoins de son dynamisme économique et durable, tels que *FrenchTech* en 2014 grâce à son économie numérique ou *GreenTech* en 2013 couplant big data et révolution écologique. Son environnement économique innovant rend la ville attractive aux start ups qui souhaitent s'installer et se développer sur le territoire nantais. En effet, le secteur du numérique à Nantes est le plus dynamique des neufs métropoles ayant reçu le label *FrenchTech*, permettant une croissance de +7.5% du nombre d'emplois (chiffre atteignant presque 21 000), l'installation de 46 établissements et la création de 393 établissements, selon l'Agence d'Urbanisme de la région nantaise (AURAN). L'objectif de la métropole est de libérer les énergies locales pour une portée internationale, indépendante de la capitale.

Nantes s'appuie aussi sur la durabilité pour inventer de nouveaux modèles de développement. Nantes est souvent nommée *ville verte* grâce à son engagement environnemental important : création d'éco-quartiers, réseaux de transports plus verts, plans climat territoriaux, économies d'énergie, etc.

Concernant le projet du quartier de la création, il s'agit d'un projet ambitieux en matière d'économie et de durabilité. L'île de Nantes prévoit d'accueillir à terme 15 000 nouveaux emplois grâce à l'économie de la connaissance reposant sur le secteur de la santé, les industries culturelles et créatives, la formation, etc. De plus le projet de l'île est conçu dans son ensemble comme un éco-quartier si bien que le développement durable constitue le cadre général du projet.

Enfin, Nantes est une ville qui exprime sa volonté d'innover et d'expérimenter dans des projets importants tout en visant une cohérence entre les différents domaines.

d. Promotion de la Smart City

Nantes se concentre sur un développement de la ville *intelligent* depuis le dernier mandat. Pour cela, la collectivité a mis en place cinq axes de développement vers la Smart City : la ville solidaire (accès au numérique pour tous), la ville partagée (collaboration des acteurs publics et privés), la ville attractive (attractivité économique et numérique), la ville expérimentale (recherche de nouveaux modèles de gestion de la ville) et un territoire connecté (infrastructures *intelligentes*).

Nantes se caractérise par une promotion de la Smart City assez importante à l'internationale. En effet, la ville promeut son *intelligence* lors de grands événements à l'international (Québec, Barcelone, Shanghai, etc.). L'objectif est de faire rayonner leur image de *ville intelligente* au-delà des frontières.

Cependant, la collectivité montre une volonté de pousser plus loin cette promotion de leur conception de la *ville intelligente* qui se veut différente des autres. C'est pourquoi, l'actuelle Maire de Nantes, affirme que la ville a les ressources mais qu'il y a un besoin d'améliorer la communication (Rolland in TVlaTribune, 2015).

e. Gouvernance

Nantes se caractérise par une forte volonté politique d'aller vers une gouvernance collaborative pour trouver un modèle de *ville intelligente* propre à la ville.

La Maire de Nantes insiste qu'une *ville intelligente* est « avant tout une ville que l'on peut comprendre, dont on peut profiter et à laquelle chacune et chacun peut participer. Une ville collaborative fabriquée par et pour ses habitants ! » (Pouilloux, 2015). C'est pourquoi Nantes vise la ville collaborative dont le but est de faire le plus de ponts possibles entre les acteurs et créer ainsi un lien entre la collectivité, les start-ups et entreprises et les usagers. La collectivité agit en tant qu'animateur de territoire grâce au numérique.

La place et la voix du citoyen sont très importantes dans la conception de la *ville intelligente* de Nantes : un grand débat citoyen est organisé chaque année sur des sujets de développement urbain ; de nombreuses associations citoyennes, conseils de quartier, ateliers, entre autres sont créés. De plus, la collectivité s'efforce à mettre en place des

outils pour un meilleur partage de la connaissance ainsi qu'une plateforme d'échanges où les citoyens peuvent exprimer leurs idées avec possibilité de déboucher sur un vrai dialogue avec la collectivité et un projet.

La ville organise également de grands événements où tous les acteurs de la ville se réunissent tels que la *Digital Week* (diversité d'acteurs publics et privés et citoyens), le Forum de la Smart City (experts, entreprises et collectivité) ou encore le Web2day (acteurs du numérique). L'objectif est de permettre le plus de débats possible entre les acteurs pour créer une ville la plus collaborative possible. En plus de cette volonté de faire un lien entre politiques et acteurs publics et privés, la collectivité désire une cohérence entre les différents domaines pour une politique 360° qui soit transversale et cohérente.

Le projet de l'île de Nantes est assez illustrateur de cette méthode collaborative mais également de croisement des différents domaines. De nombreux débats et dialogues ont eu lieu tout au long de ce projet, notamment pour prendre en compte les habitants de l'île et avoir une réflexion collective : par exemple, 48 discussions publiques dans le cadre du comité consultatif de quartier²⁰.

f. Impact de l'aménagement sur le territoire

Dans le cas de Nantes, le numérique est un moyen d'arriver à une autre organisation de la ville.

Nantes comme beaucoup de *villes intelligentes* a créé un territoire connecté avec des infrastructures dites *intelligentes*, des capteurs, des smart grids, etc. qui affectent la forme et la gestion de la ville.

Le Quartier de la création sur l'île de Nantes est le projet urbain le plus important (337 hectares) et le plus rapproché de la conception de la *ville intelligente* de Nantes. Ce projet allie création de logements (6% de la population nantaise habite sur l'île soit 18 000 habitants, plus de 13 000 logements sont prévus dont 22% social), création d'emplois (environ 22 000 emplois), souci de qualité environnementale et territoire d'expérimentation et d'innovation reconnu où la culture est affirmée comme accélérateur du projet urbain.

²⁰ Conseils de quartier où les représentants de la population viennent pour un tiers des associations, un tiers tiré au sort parmi des volontaires et un tiers choisi au hasard sur les listes électorales.

3) Analyse et synthèse

Grâce aux indicateurs présentés ci-dessus, nous pouvons évaluer chacun des critères énoncés dans la méthodologie.

Développement de nouvelles technologies :

Note attribuée : 4.

La collectivité de Nantes présente une volonté politique de donner la priorité au numérique à son nouveau modèle de développement de la ville. En effet, elle espère que l'intégration des nouvelles technologies, particulièrement les numériques, dans la ville modifiera la gestion de celle-ci mais également les usages des habitants.

Amélioration de qualité de vie :

Note attribuée : 2.

Nantes se caractérise par sa volonté d'être une ville solidaire où tous les habitants ont accès au numérique. Même si l'intégration du numérique dans la ville a pour objectif de faciliter la vie quotidienne de l'habitant, l'amélioration de la qualité de vie n'est pas tout à fait une priorité de la conception.

Développement économique et durable :

Note attribuée : 4.

Nantes recherche un modèle de développement économique qui corresponde à sa conception de la Smart City : un modèle reposant sur l'innovation, notamment l'intégration du numérique, et la collaboration entre tous les acteurs afin d'obtenir un résultat cohérent, sans oublier d'y intégrer l'aspect durable.

Promotion de la Smart City :

Note attribuée : 3.

Pour le cas de Nantes, le label *Smart City* est inducteur de changements : il est mentionné souvent dans le discours politique et la conception est devenue le fil conducteur pour la vision de développement de la ville de Nantes.

Gouvernance :

Note attribuée : 4.

Nantes se caractérise par une forte volonté de développer la ville de façon collaborative. Pour cela, la collectivité cherche à réaliser le plus de discussions possibles lors de la réalisation de projets mais également pour réfléchir au modèle de développement de la ville. Cela implique de nombreux acteurs publics et privés mais également le citoyen qui est souvent consulté lors des décisions. La gouvernance de Nantes tente donc au mieux de se rapprocher d'une gouvernance *bottom-up*.

Impact de la conception sur le territoire urbain :

Note attribuée : 3.

La conception de Nantes impacte fortement l'aménagement du territoire dans sa manière de réaliser les projets (nombreux échanges entre tous les acteurs) et dans sa réflexion pour un modèle de développement *intelligent*. Le Quartier de la création est un exemple illustrateur de cette méthode de réalisation de projet en suivant une conception.

Evaluation du cas de Nantes

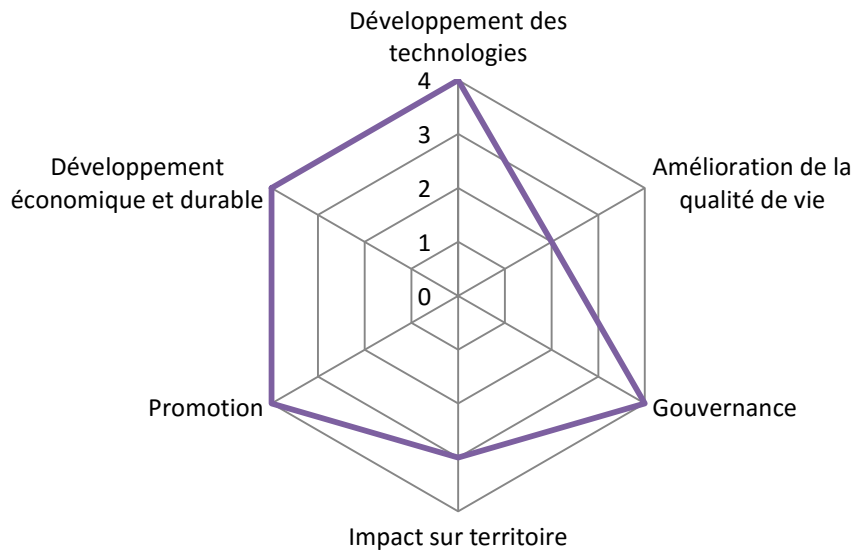


Figure 27 : Graphique radar pour le cas d'étude de Nantes

Ainsi, la conception de la *ville intelligente* de Nantes est basée sur l'utilisation du numérique dans la gestion de la ville, ce qui lui a permis de développer un modèle économique et durable intégré, qui attire l'innovation et le développement des start-ups. Selon Tortora (président de la tribune lors du forum de la Smart City de Nantes), la conception de la Smart City de Nantes est une vision qui croise écologie et numérique et qui correspond aux attentes des habitants.

Moreno explique lui-même que Nantes repose son *intelligence* sur sa créativité qui est mère de l'innovation (Moreno in TVLaTribune, 2015). Nantes serait donc une ville créative : notion premièrement développée par Charles Landry au début des années 1980 qui explique que la qualité de l'environnement urbain et culturel influence l'expression des talents des habitants et que pour cela la gestion politique doit être efficace, transparente et accessible, avec une bureaucratie légère et réactive (Landry, 2012).

En effet, la gouvernance de Nantes peut être qualifiée de *bottom-up* (ou au moins en voie de devenir une gouvernance *bottom-up*) grâce à la consultation de nombreux acteurs de la ville et en particulier le citoyen.

D'autre part la promotion de la Smart City est assez importante pour Nantes qui l'utilise pour impulser le mouvement et continuer dans cette voie. On peut dire que la volonté politique est très forte et représente un élément primordial dans la conception de la *ville intelligente* nantaise. Les orientations générales pour le développement de la ville correspondent à la conception et donc impacte directement l'aménagement du territoire et les méthodes de réflexion des projets. Nantes est une ville qui n'hésite pas à essayer de nouvelles méthodes dans le but de trouver une nouvelle *version* de la ville qui soit propre à Nantes.

III. COMPARAISON DES RESULTATS ET SYNTHÈSE

Cette partie du PFE aura pour objectif de collecter les résultats de la recherche tant dans sa partie théorique que dans sa partie empirique ainsi que de remettre en question la méthodologie mise en place dans ce mémoire.

A. ENSEIGNEMENTS SUR LA THEORIE ET LA METHODOLOGIE

1) Le focus sur la technologie n'est pas nécessaire pour une *ville intelligente*

La grande majorité, voire toutes, les définitions de la Smart City inclut l'intégration des nouvelles technologies dans la ville et comme nous avons pu observer dans les études de cas, les villes qui se qualifient en tant que Smart City basent souvent leur conception sur l'aspect technologique. Or le focus sur la technologie n'est pas réellement un aspect essentiel pour faire une *ville intelligente*.

La ville de Medellin, Colombie, est un exemple illustrateur de cette idée. C'est une ville *low tech* mais qui est considérée comme *intelligente* par sa façon de trouver des solutions ingénieuses et de modifier sa gestion de la ville de manière *intelligente*. Medellin est d'ailleurs une ville qui a été élue en 2012 par le Wall Street Journal come « la ville la plus innovante du monde » (Moreno, 2015a). Pour citer Cointe et Virilli : « Il s'agit bien plus d'une ville ingénieuse, maline, élégante, et parfois même bricolée qui ressort de l'exemple de Medellin, et non pas une ville à la pointe de la technologie » (Cointe et Virilli, 2014). Moreno en fait également souvent l'éloge lors de ses conférences et interviews.

D'autre part, Damon *et al.* expliquent que : « la clé du développement intelligent de la ville réside dans l'articulation de deux logiques différentes mais indissociables, la gestion du court terme et la planification à long terme » (Damon *et al.*, 2013, p.55). Le court terme est lié aux nouvelles technologies qui impacte directement la gestion quotidienne de la ville (transport, énergie, etc.) mais le long terme correspond à une autre logique qui est celle de la création de la ville. Il s'agit d'une temporalité qui demande de prévoir et d'observer les impacts qu'auront des changements dans les infrastructures. Selon les auteurs, l'un des enjeux majeurs de la Smart City est l'articulation de ces deux temporalités, articulation difficile car les ville on tendance à les confondre (Damon *et al.*, 2013). De ce fait, l'*intelligence* ne signifie pas seulement intégrer une nouvelle technologie dans la gestion de la ville mais de trouver des solutions innovantes pour améliorer cette gestion. Damon *et al.* (2013) donnent comme exemple la solution *intelligente* de la SNCF qui proposait en mars 2013 de mettre en accord les entreprises afin de modifier les horaires de travail en échange de baisses de tarifs pour limiter la saturation du réseau ferroviaire aux moments de pointe.

Ainsi, la technologie est donc seulement un outil utile mais non nécessaire car l'*intelligence* d'une ville réside dans sa capacité de trouver des solutions innovantes.

2) Smart City : juste un label ?

Comme beaucoup de labels (FrenchTech, Ville verte, Eco-city, etc.), celui de la Smart City peut porter débat. En effet, étant donné la transversalité de la définition de la *ville intelligente*, il serait très difficile, voire impossible, de trouver une ville qui ne soit pas *intelligente* dans aucun des aspects de la définition. De ce fait, ce label est-il vraiment légitime ou est-ce juste une autre façon de transformer la ville en objet marketing ?

Le label de Smart City a peut-être l'avantage d'être inducteur de changements dans la gestion et dans l'aménagement du territoire de la ville donnant une vision à long terme pour le développement de celle-ci. En effet, Caragliu *et al.* déclarent que le label Smart City permet aux villes de trouver des solutions *intelligentes* pour prospérer, à travers des améliorations quantitatives et qualitatives de la productivité (Caragliu *et al.*, 2011).

3) La Smart City est-elle vraiment bénéfique à tous ?

Certains auteurs plus pessimistes expriment leurs doutes sur l'avantage de la Smart City. Shepard et Simeti en particulier expliquent que les villes ont tendance à se référer à la notion de *l'intelligence* comme une solution miracle issue de l'optimisation et l'efficacité des technologies qui permettront à coup sûr l'amélioration de la qualité de vie. Or les auteurs pensent que ceci est probablement faux et dans le cas où ceci serait vrai cela ne serait bénéfique ni tout le temps, ni partout ni à tout le monde (Shepard et Simeti, 2013).

Les mêmes auteurs ont également leurs doutes sur l'aspect de la participation citoyenne au cœur de la Smart City : « does leveraging social media and networked information systems really broaden participation, or merely provide another platform for proactive citizens already more likely to engage within the community? »²¹ (Shepard et Simeti, 2013, p.15). Sterling quant à lui critique la notion de cet *habitant intelligent* participant à la création de la ville qui lui semble irréaliste et il pousse à l'extrême en déclarant que les usagers qui ne seraient pas *intelligents* en refusant d'être *efficaces* et d'utiliser cette *ville intelligente* seront alors mis à l'écart créant ainsi une espèce de « Smart City ghetto » (Sterling, 2013).

4) Retour sur la méthodologie

La méthodologie repose sur la recherche d'informations pour trouver des indicateurs quantitatifs et qualitatifs afin de pouvoir évaluer les six critères proposés. Plus ces indicateurs seront nombreux, plus la méthode d'évaluation sera d'autant plus *correcte*. L'évaluation des critères et l'analyse qui en ressort pourraient être affinées lors

²¹ « Le fait de tirer parti des réseaux sociaux et des systèmes de réseaux d'informations permet-il vraiment une plus grande participation, ou fournit-il seulement une autre plateforme pour les citoyens proactifs qui sont déjà enclins à agir dans et pour la communauté ? » (Traduction personnelle)

d'une recherche plus longue, le temps imparti pour réaliser ce mémoire étant l'une des limites de l'exercice.

De même, la méthodologie qui repose sur des informations provenant pour la plupart des collectivités elles-mêmes, perd en objectivité. L'évaluation serait plus correcte si la source d'informations était plus objective et s'il était possible de vérifier au maximum la légitimité des indicateurs afin d'identifier la différence entre le discours de la collectivité et le réel. Ceci nécessiterait cependant une recherche plus approfondie sur place et plus longue.

Enfin, les quatre cas d'études étant différents en matière de contexte et de conception, il est souvent difficile de retrouver les mêmes indicateurs pour tous. Si cela était possible, la comparaison des cas pourrait être améliorée.

B. ENSEIGNEMENTS EMPIRIQUES : COMPARAISON DES CAS

1) Comparaison des notations

Ce mémoire présente quatre études de cas correspondant aux villes d'Utrecht, Groningue, Montpellier et Nantes. Chaque cas a été évalué sur trois critères permettant d'observer le ou les aspect(s) mis en priorité dans chacune de leurs conceptions de la *ville intelligente* (développement des technologies, amélioration de la qualité de vie et développement économique et durable) et sur trois critères permettant d'évaluer à quel niveau leurs conceptions influencent le développement de leurs villes (promotion, gouvernance et impact sur le territoire). Le tableau et graphique suivants résument ces notations pour chaque cas :

	Critère évalué	Utrecht	Groningue	Montpellier	Nantes
CONCEPTION	Développement de technologies	4	3	2	4
	Développement économique et durable	1	3	2	4
	Amélioration de la qualité de vie	2	4	2	2
INFLUENCE	Promotion de la Smart City	0	4	3	3
	Gouvernance	1	4	2	4
	Impact sur territoire	1	3	4	3

Figure 28 : Tableau résumant l'évaluation des critères des quatre cas d'études

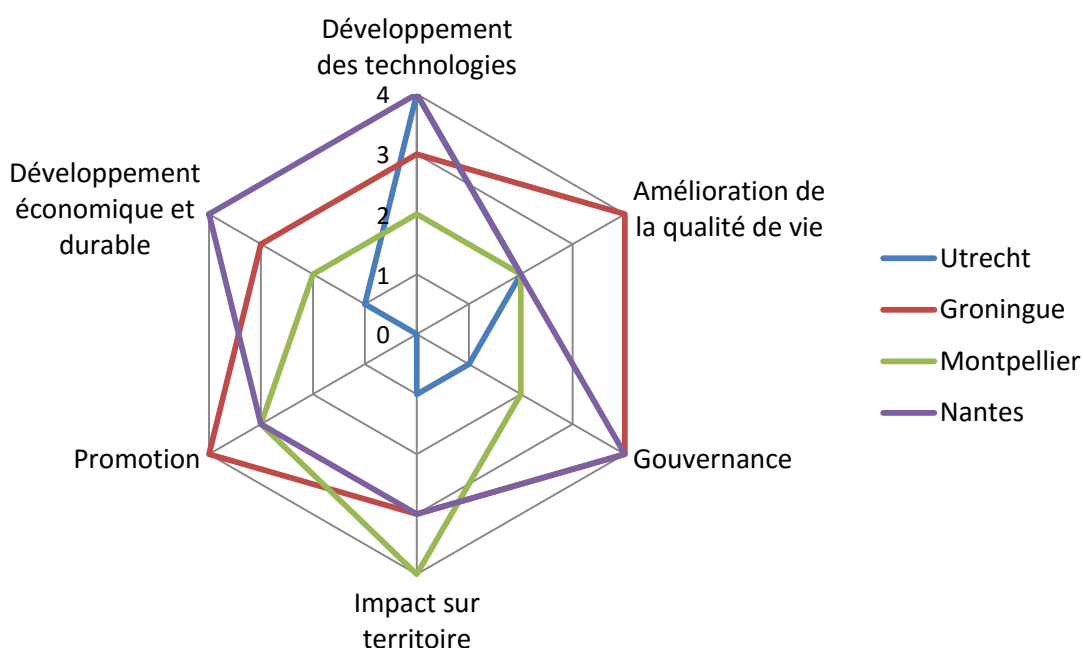


Figure 29 : Graphique radar résumant les critères des quatre études de cas

Tout d'abord, en tant que Smart Cities, les quatre villes étudiées investissent beaucoup dans l'innovation et le développement de nouvelles technologies. Cependant, chaque ville les intègre différemment dans leur ville. Alors que Montpellier adapte sa ville à ses nouvelles technologies et Nantes les utilise pour améliorer son modèle économique, Groningue et Utrecht comptent sur la recherche pour régler les enjeux que connaissent leur ville. Les deux villes françaises se basent sur un système d'opportunité alors que les deux villes néerlandaises voient l'innovation comme une solution.

D'autre part, Nantes et Groningue ont toutes deux développé des modèles économiques durables qui reposent sur le développement de technologies. Cependant, Groningue a mis toute sa conception autour de l'habitant alors que Nantes s'est concentrée sur l'amélioration de son modèle *intelligent*. Montpellier et Utrecht, quant à elles, n'ont pas peaufiné de modèle économique durable basé sur leur *intelligence* ; les deux villes font malgré tout de nombreux efforts pour la durabilité de leurs villes.

Par ailleurs, seule Groningue met l'utilisateur en priorité dans sa conception. Les trois autres villes prennent évidemment en compte l'habitant en participant à l'amélioration de la qualité de vie mais cette amélioration est issue plutôt des conséquences de leurs actions (pour l'*intelligence* de la ville) que due aux initiatives avec cet objectif.

Concernant la promotion de la Smart City, mis à part Utrecht qui est à ses débuts en tant que *ville intelligente*, elle est assez importante car elle motive les collectivités à investir dans leur *intelligence* et à aller plus loin dans la réflexion de leurs conceptions. Nantes et Groningue utilisent l'*intelligence* de leur ville comme image de marque, contrairement à Montpellier dont l'*intelligence* justifie et guide ses projets urbains. Promouvoir la Smart City est également pour ces villes une façon de montrer en quoi la ville est *intelligente* et faire que les gens en soient conscients.

En matière de gouvernance, Montpellier et Utrecht restent plus traditionnelles avec une gouvernance plutôt *top-down* avec peu voire aucune participation citoyenne, alors que Groningue et Nantes s'efforcent pour intégrer l'habitant dans la réalisation de la ville. Cela reste imparfait (du point de vue de la théorie) et reste peut-être de l'ordre du discours mais il semblerait qu'il y ait un vrai effort vers une gouvernance *bottom-up*.

Finalement, nous avons pu remarquer que la conception de la Smart City influence beaucoup l'aménagement du territoire, notamment par les orientations de la ville qui suivent les aspects de la conception. En général, cette influence s'observe dans des projets ponctuels avec des objectifs d'*intelligence*, mais pour les cas de Groningue et Montpellier, cela affecte l'organisation même de la ville en modifiant les usages des habitants, outre l'usuelle application qui regroupe les services urbains.

2) Commentaire sur les cas

Les villes d'Utrecht, Groningue, Montpellier et Nantes ont été choisies comme cas d'étude à cause de leur qualification en tant que Smart City dans plusieurs études et classements de villes ; il était donc intéressant d'étudier quelle était leur conception de

la ville intelligente, d'observer en quoi ces villes sont *intelligentes* et comment leur conception influencerait leur développement (du moins dans les discours).

Malgré leur taille et leur importance nationale et internationale variées, il est intéressant de remarquer que les quatre études de cas présentent des similitudes au niveau de leur population. En effet, les quatre villes abritent une population jeune assez importante : beaucoup d'étudiants mais aussi beaucoup d'actifs de moins de 30 ans. Il s'agit de populations plutôt dynamiques et créatives qui ont la spécificité d'être plus ouvertes aux changements d'usages et à l'utilisation du numérique. *L'intelligence* d'une ville dans le sens de la définition semble très liée à cette part de la population et à sa participation dans la ville.

3) Retour sur la définition de la Smart City

Pour rappel, nous définissons une *ville intelligente* en tant que ville qui investit dans son **capital humain et social** ainsi que dans ses **infrastructures de communication** traditionnelles (transport) et modernes (TIC), dans le but d'améliorer la **qualité de vie** de ses habitants et de dynamiser sa **croissance économique**, tout en ayant une **gestion durable** de ses ressources et en utilisant des moyens encourageant la **participation citoyenne** dans la création de la ville.

Nous avons ressorti trois aspects de cette définition pour simplifier les évaluations : l'aspect technologie, l'aspect humain et l'aspect économie durable.

Après analyse des études de cas, nous remarquons que dans les quatre la technologie et la recherche sont primordiales dans la conception de la Smart City. Cependant, il s'agit plus du point de départ de la réflexion sur la conception de la *ville intelligente* plutôt que la base de la conception elle-même. Chaque ville développe sa conception de la *ville intelligente* autour des opportunités qu'apporte la technologie (simulations pour Montpellier, créativité pour Nantes, etc.). C'est pourquoi la recherche d'un modèle économique reste un des facteurs les plus motivants pour une ville. Les villes essaient en général d'associer leur modèle économique à la durabilité (développement d'énergies vertes, baisse de la consommation, développement du transport doux, etc.) pour répondre aux objectifs environnementaux qui sont dictés à l'échelle nationale ou européenne.

L'amélioration de la qualité de vie de l'habitant, excepté pour Groningue, semble rester un élément secondaire dans les conceptions de la *ville intelligente*. En effet, elle semble être juste un bonus qui accompagne les actions pour la croissance économique et technologique. Dans les discours cette amélioration reste souvent limitée au développement d'une application regroupant les services urbains et des améliorations environnementales (baisse de la consommation d'énergie, plus d'espaces verts, etc.). Ce sont des améliorations qui augmentent l'attractivité de la ville en matière d'image de la ville mais qui ne priorise pas la qualité de vie de l'habitant.

De même, la place de la participation citoyenne dans la création de la *ville intelligente* reste limitée car elle est difficile à mettre en place dans des systèmes traditionnellement *top-down*. Certaines villes arrivent tout de même à augmenter la participation citoyenne

en utilisant leurs capitaux humains : elles utilisent les *talents* de leurs habitants lors de la réalisation de projets leur permettant ainsi de participer à la réalisation de la ville.

4) Retour sur la problématique et l'hypothèse

Pour rappel, ce PFE s'interroge sur ce point : compte tenu de l'émergence de la notion d'*intelligence des villes*, comment les villes interprètent-elles ce concept et comment leur approche de la Smart City influence-t-elle leur développement ?

Nous pourrions dire que les définitions les plus récentes de la Smart City finalement englobent presque, voire tous les aspects d'une ville (économie, transport, durabilité, population, gouvernance, administration, etc.). *L'intelligence des villes* serait alors le fonctionnement de la ville en elle-même et comment ces aspects contribuent au développement de la ville de façon dite *intelligente*, c'est-à-dire au maximisant leurs potentiels. Chaque ville possède une manière différente d'interpréter *l'intelligence*, c'est pourquoi nous pouvons affirmer que toute ville est *intelligente* même si elle n'en est pas *consciente*. Finalement, le terme de Smart City serait une justification de la direction que prend la ville pour les innovations et recherches qu'elle est en train de développer. Chaque ville essaye avant tout de prospérer et de faire face aux enjeux de la meilleure façon possible.

De même, après analyse des études de cas, nous pouvons remarquer qu'au premier coup d'œil ces quatre villes semblent suivre les mêmes directions que nous retrouvons dans la définition de la Smart City (technologies, durabilité, l'humain, etc.) cependant leurs conceptions de la *ville intelligente* se distinguent clairement les unes des autres : par exemple, Groningue se concentre sur l'habitant alors que Nantes se concentre sur son modèle économique durable *intelligent*. Comme l'expliquent Damon *et al.*, la disparité entre les Smart Cities est due au fait que les modèles choisis sont « pour l'instant empiriques et spécifiques à chaque cas » (Damon *et al.*, 2013, p.62). Créer un modèle unique de la Smart City serait donc difficile voire impossible. Nous pouvons donc affirmer qu'il existe autant de modèles de Smart Cities qu'il existe de villes.

Par ailleurs, les villes ne devraient pas essayer de suivre un mouvement de mode mais plutôt réfléchir à une vision propre de leur ville, de créer une nouvelle version de leur ville. Il n'est pas possible de s'accorder sur un modèle à suivre de la *ville intelligente* parce qu'en réalité il existe déjà de nombreuses versions de la Smart City, dû au fait que chaque ville est unique. Il est bien sûr possible de repérer des aspects qui se retrouvent dans toutes les villes mais, en y regardant de plus près, il ne s'agit pas du tout des mêmes approches. C'est pourquoi il faut s'interroger sur la pertinence d'essayer de trouver un modèle qui corresponde à la Smart City alors qu'il y a autant de modèles que de villes ; de même qu'il ne serait pas raisonnable d'essayer d'arriver à un seul type de ville.

Le terme *intelligence de la ville* est alors une source de réflexion pour une vision plus intégrée de la *ville de demain* avec des indications pour un développement plus durable et plus centré sur l'humain ; il devient alors également une source d'initiatives pour toutes les villes : par exemple, Utrecht fait ses débuts en tant que Smart City avec une réflexion sur sa gouvernance et Nantes est une ville qui expérimente pour trouver le modèle qui lui convient le mieux.

CONCLUSION

La *ville intelligente* est une notion plutôt récente qui est encore au centre de nombreux débats parmi les spécialistes et qui pourtant a déjà été interprétée par de nombreuses villes, particulièrement en Europe.

Initialement, la Smart City est une ville qui utilise les nouvelles technologies de communications pour son développement. Les auteurs ont alors par la suite rajouté des aspects humains et de durabilité dans la définition mais également une réflexion sur le type gouvernance qui accompagne la Smart City.

Ce mémoire a défini la ville intelligence comme une ville qui investit dans son capital humain et social ainsi que dans ses infrastructures de communication traditionnelles (transport) et modernes (TIC), dans le but d'améliorer la qualité de vie de ses habitants et de dynamiser sa croissance économique, tout en ayant une gestion durable de ses ressources et en utilisant des moyens encourageant la participation citoyenne dans la création de la ville. Nous nous sommes ensuite posé la question : compte tenu de l'émergence de la notion d'*intelligence des villes*, comment les villes interprètent-elles ce concept et comment leur approche de la Smart City influence-t-elle leur développement ?

Pour y répondre nous avons fait l'analyse de quatre études de cas dans lesquels nous observons quelle conception de la *ville intelligente* chaque ville a développée et comment celle-ci influence leur développement. Tout d'abord, Utrecht est une ville qui est à ses débuts en tant que Smart City ; la collectivité débute sa réflexion globale vers un modèle cohérent et *intelligent* mais également remet en question sa gouvernance encore trop segmentée. Ensuite, Groningue a basé sa conception sur l'habitant : tous les efforts de la collectivité se tournent vers lui et la ville s'adapte à ses besoins et à ses attentes, tout en l'incluant dans la démarche de création de la ville. Montpellier s'est quant à elle spécialisée dans la récolte de données en masse dans le but de réaliser des simulations et pouvoir ainsi adapter la ville en fonction de ces scénarios. Enfin, Nantes a conçu un modèle économique et durable basé sur le numérique qui lui est propre et qui inclue les nombreux acteurs de la ville, citoyens inclus.

Ce sont donc des conceptions très différentes malgré le fait qu'elles proviennent d'une même notion avec la même base théorique. Cela s'explique par la différence des contextes de ces villes : chaque ville a des points forts différents sur lesquels leurs conceptions s'appuient, de plus ces conceptions dépendent également beaucoup de la gouvernance choisie et notamment des leaders politiques (particulièrement pour le cas de Nantes).

Ces conceptions influencent grandement le développement de chaque ville car la décision de *faire* d'une ville une Smart City exige une réflexion approfondie sur la vision pour la *ville de demain* et demande de faire des choix par rapport aux orientations de la ville.

Globalement, l'idée de *ville intelligente* est une notion à la mode ces dernières années grâce à l'intégration de l'innovation et des technologies, un secteur qui se

développe énormément et très rapidement de nos jours, dans la gestion de la ville. Cependant, nous pensons que *l'intelligence* réside plutôt en l'optimisation des services urbains et l'adaptation de la ville aux habitants au maximum, le numérique pouvant être l'un des outils utilisés pour y arriver.

Finalement, ce phénomène d'émergence de Smart City reste très européen pour l'instant mais il est facilement imaginable qu'il prendra de l'ampleur et que ces villes resteront un modèle de développement pour les autres villes dans les années à venir. La Smart City étant un phénomène plutôt récent, il est encore difficile de totalement discerner l'efficacité réelle du modèle.

BIBLIOGRAPHIE

A. OUVRAGES ET DOCUMENTS

Attour, A., & Rallet, A. (2014). Le rôle des territoires dans le développement des systèmes trans-sectoriels d'innovation locaux : le cas des smart cities. *Innovations*, 1(43), 253-279.

Barca, F., & McCann, P. (2011). Outcome indicators and targets—towards a performance oriented EU Cohesion Policy'. *High level group reflecting on future cohesion policy*, February, 8.

Bouffaron, P., & Bouquet, B. (2013). Ville intelligente : quelle définition pour quels enjeux? *BE Etats-Unis*, (323).

Caragliu, A., & Del Bo, C. (2012). Smartness and European urban performance : assessing the local impacts of smart urban attributes. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 97-113.

Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2010). Smart cities in Europe. *Journal of urban technology*, 18(2), 65-82.

Constant, O. (2016). Nantes, le paradis des start-up. *Nantes Passion*, (59), 30-31.

Damon, J., Denis, E., & Strauch, L. (2013). Smart cities : Efficace, innovante, participative comment rendre la ville plus intelligente ?. *Institut de l'entreprise*.

de Gravelaine, F. (2010). Le temps du projet. *Les Chroniques de l'île de Nantes*, 5. Nantes : Samoa.

de Gravelaine, F. (2011). La création prend ses quartiers. *Les Chroniques de l'île de Nantes*, 3. Nantes : Samoa.

de Gravelaine, F. (2013). Catalogue de l'exposition du Hangar 32, espace d'information du projet urbain de l'île de Nantes (phase 2). Nantes : Samoa.

Florida, R. (2005a). *Cities and the creative class*. Routledge.

Florida, R. (2005b). *The flight of the creative class*. New York: Harper Business.

Florida, R. (2004). *The rise of the creative class*. New York: Basic books.

Graham, S., & Marvin, S. (1996). *Telecommunications and the City: Electronic Spaces, Urban Places*. Londres: Routledge.

Hamdouch, A., Tanguy, C., & Depret, M. H. (2012). *Mondialisation et résilience des territoires: Trajectoires, Dynamiques d'acteurs et Expérience*. Québec: Presses de l'Université du Québec.

- Hemment, D., & Townsend, A. (2013). Here come the Smart Citizens. *FutureEverything Publications : Smart citizens*, 1-4.
- Hillier, J., Moulaert, F., & Nussbaumer, J. (2004). Trois essais sur le rôle de l'innovation sociale dans le développement territorial. *Géographie, économie, société*, 6, 129-152.
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? *City : analysis of urban trends, culture, theory, policy action*, 12(8), 303-320.
- Ile de Nantes. (2015). Les étudiants sur l'île, une influence constructive. *Transformation(s)*, (7), 5-8.
- Komninos, N. (2002). *Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems, and Digital Spaces*. Taylor & Francis.
- Komninos, N. (2006). The architecture of intelligent cities: Integrating human, collective and artificial intelligence to enhance knowledge and innovation. *Intelligent Environments*, 1, 13-20.
- Kourtit, K., & Nijkamp, P. (2012). Smart cities in the innovation age. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 93-95.
- Landry, C. (2012). *The creative city: A toolkit for urban innovators*. Londres : Earthscan.
- Lourens, P., & Lucassen, J. (1997). *Inwonertallen van Nederlandse steden ca. 1300–1800*. Amsterdam: NEHA.
- Mahizhnan, A. (1999). Smart Cities. The Singapore case. *Cities*, 16(1), 13-18.
- Mulligan, C. (2013). Citizen Engagement in Smart Cities. *FutureEverything Publications : Smart citizens*, 83-86.
- Roussel, H. (2015). Dossier technique - Montpellier Méditerranée Métropole : Cité intelligente. Montpellier: Montpellier Méditerranée Métropole.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Londres: Allan and Unwin.
- Shapiro, J. (2006). Smart Cities: Quality of Life, Productivity, and the Growth Effects of Human Capital. *The Review of Economics and Statistics*, 88(2), 324-335.
- Shepard, M., & Simeti, A. (2013). What's so smart about the Smart Citizen? *FutureEverything Publications : Smart citizens*, 13-18.
- Smyth, M. (2013). Critical Design: A mirror of the human condition in the smart city. *FutureEverything Publications : Smart citizens*, 39-42.
- Tranos, E., & Gertner, D. (2012). Smart networked cities? *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 175-190.

Wolfram, M. (2012). Deconstructing Smart Cities: An Intertextual Reading of Concepts and Practices for Integrated Urban and ICT Development. *REAL CORP.*

B. ARTICLES DE PERIODIQUES ELECTRONIQUES

ABI Research (2011, Septembre 8). \$39.5 Billion Will Be Spent on Smart City Technologies in 2016. *ABI Research*. Consulté le 10 avril 2016 à l'adresse <https://www.abiresearch.com/press/395-billion-will-be-spent-on-smart-city-technologi/>

Anonyme (2014, juin). Smart City : partenariat entre IBM et Montpellier. *Journal du geek*. Consulté le 23 février 2016 à l'adresse <http://www.journaldugeek.com/2014/06/19/ibm-choisit-montpellier-smart-cities/>

Archambault, G. (2013, mars 8). Ville intelligente : quelle définition pour quels enjeux? *Construction 21*. Consulté le 7 mars 2016 à l'adresse <http://www.construction21.org/france/articles/fr/smart-city--ville-durable.html>

Chaigneau, C. (2015, juin). Le 1er Forum Smart City de Montpellier révèle une ville à réinventer. *La Tribune*. Consulté le 23 mars 2016 à l'adresse <http://objectif-languedocroussillon.latribune.fr/economie/collectivites/2015-05-29/le-1er-forum-smart-city-de-montpellier-revele-une-ville-a-reinventer.html>

Cohen, B. (2012, septembre 19). What Exactly Is A Smart City? *Co.Exist*. Consulté le 3 novembre 2015 à l'adresse <http://www.fastcoexist.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city>

Cohen, B. (2014, novembre 20). The Smartest Cities In The World 2015: Methodology. *Co.Exist*. Consulté le 3 novembre 2015 à l'adresse <http://www.fastcoexist.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology>

Cointe, E., & Virilli, M. (2014, novembre 21). La smart city doit être plus qu'une ville intelligente. *Méta-Média*. Consulté le 3 novembre 2015 à l'adresse <http://meta-media.fr/2014/11/21/la-smart-city-doit-etre-plus-quune-ville-intelligente.html>

Darmon, P. (2016, janvier 26). Smart Cities : le rôle déterminant du Big Data dans les nouvelles transformations urbaines. *Journal du Net*. Consulté le 3 novembre 2015 à l'adresse <http://www.journaldunet.com/solutions/expert/63391/smart-cities---le-role-determinant-du-big-data-dans-les-nouvelles-transformation-urbaines.shtml>

Ducellier, P. (2014, septembre 1). Montpellier Agglomération lance des projets pilotes de « Smart City » avec le Cloud d'IBM. *Le MagIT*. Consulté le 23 mars 2016 à l'adresse <http://www.lemagit.fr/actualites/2240227925/Smart-City-Montpellier-lance-des-projets-pilotes-avec-IBM>

Francelive.fr. (2015, septembre 24). Nantes est-elle une « smart city »? *France Live*. Consulté le 28 mars 2016 à l'adresse http://www.francelive.fr/nantes/nantes-est-elle-une-smart-city/#.VvkuK_mLTIV

Gay, J. (2014, juin). Smart cities : où sont-elles en Europe ? *Journal du Net*. Consulté le 23 mars 2016 à l'adresse <http://www.journaldunet.com/economie/magazine/1137761-smart-cities-europe/>

Huet, J.-M. (2015, décembre). Le digital et le Big Data pour les smart cities. *Journal du Net*. Consulté le 3 novembre 2015 à l'adresse <http://www.journaldunet.com/solutions/expert/63049/le-digital-et-le-big-data-pour-les-smart-cities.shtml>

Le Borgne, A. (2014, décembre). Nantes, ville la plus smart de France? *Energystream*. Consulté le 28 mars 2016 à l'adresse <http://www.energystream-solucom.fr/2014/12/nantes-ville-smart-france/>

Moreno, C. (2015a, février). L'intelligence urbaine à travers le monde : le miracle de Medellin. *La Tribune*. Consulté le 6 avril 2016 à l'adresse <http://www.latribune.fr/regions/smart-cities/20150225tribb90c126e4/l-intelligence-urbaine-a-travers-le-monde-le-miracle-de-medellin.html>

Nantes Saint-Nazaire. (s. d.). Nantes Saint-Nazaire, une éco-métropole d'avant garde. Consulté le 28 mars 2016, à l'adresse <http://www.nantes-saintnazaire.fr//fr/living/nantes-eco-metropole>

Paumard, M. (2012, septembre 12). Le concept de ville intelligente s'affine et se concrétise. *L'Atelier*. Consulté le 2 mars 2016 à l'adresse <http://www.atelier.net/trends/articles/concept-de-ville-intelligente-saffine-se-concretise>

Plumer, S. (2013, mars 8). Montpellier: en route pour la Smart City. *Energystream*. Consulté le 23 mars 2016 à l'adresse <http://www.energystream-solucom.fr/2013/03/montpellier-en-route-vers-la-smart-city/>

Pouilloux, D. (2015). Demain, la ville intelligente. *Nantes Métropole*. Nantes. Consulté le 5 avril 2016 à l'adresse http://www.nantesmetropole.fr/actualite/l-actualite-thematique/demain-la-ville-intelligente-enseignement-et-recherche-80448.kjsp?RH=ART_ENSEIGNEMENT

Sterling, B. (2013, février). Dan Hill, 'Essay: On the smart city; Or, a 'manifesto' for smart citizens instead. *Beyond the beyond wire*. Consulté le 5 avril 2016 à l'adresse http://www.wired.com/beyond_the_beyond/2013/02/dan-hill-essay-on-the-smart-city-or-a-manifesto-for-smart-citizens-instead/

Turner, A. (2015, octobre 9). Smart cities: Why Groningen's traffic lights prioritize bikes when it rains. *tmforum*. Consulté le 29 mars 2016 à l'adresse <http://inform.tmforum.org/features-and-analysis/featured/2015/10/smart-cities-why-gronigens-traffic-lights-prioritize-bikes-when-it-rains/>

C. PRESENTATIONS, CONFERENCES ET VIDEOS

Crutzen, N. (2015, novembre). Les villes durables et intelligentes - Contexte, définition et présentation du Smart City Institute (présentation ppt). Consulté le 10 mars 2016 à l'adresse <http://www.cesw.be/uploads/conferences/CT59.pdf>

Moreno, C. (2015b, septembre). La ville intelligente, c'est la smart city humaine, la ville vivante (interview). Consulté le 3 novembre 2015 à l'adresse <http://www.nantesmetropole.fr/actualite/l-actualite-thematique/la-ville-intelligente-c-est-la-smart-city-humaine-la-ville-vivante-enseignement-et-recherche-80464.kjsp?RH=1263484580850>

TVLaTribune. (2015). Forum Smart City (conférences). Consulté le 28 mars 2016 à l'adresse <https://www.youtube.com/playlist?list=PLZnPhUzdrceOBBA96ZnorL3K8UOPfYxZF>

D. SITES WEB

E-Cube. Les caractéristiques d'une ville intelligente. Consulté le 3 novembre 2016 à l'adresse <http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=smartcities-caracteristiques/>

E-Cube. Smart Grid City: une gestion locale des sources d'approvisionnement et de consommation. Consulté le 3 novembre 2016 à l'adresse <http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=smartcities-smart-grid-city/>

Energy Academy Europe. Consulté le 30 mars 2016 à l'adresse <http://www.energyacademy.org/>

EnTran Ce. Consulté le 30 mars 2016 à l'adresse <http://en-tran-ce.org/>

Gemeente Utrecht. Facts and Figures. Consulté le 21 mars 2016 à l'adresse <http://www.utrecht.nl/international/english/investing/facts-and-figures/>

Giffinger, R. The smart city model. Consulté le 16 novembre 2015 à l'adresse <http://www.smart-cities.eu/>

Holland. Utrecht. Consulté le 21 mars 2016 à l'adresse <http://www.holland.com/global/meetings/dutch-conference-cities/meet-in-utrecht.htm/>

INSEE. Consulté le 6 avril 2016 à l'adresse <http://www.insee.fr/>

Knoema. Utrecht-Unemployment rate. Consulté le 24 mars 2016 à l'adresse <http://knoema.com/atlas/Netherlands/Utrecht/Unemployment-rate/>

La French Tech. Qu'est-ce que la French Tech? Consulté le 29 mars 2016 à l'adresse <http://www.lafrenchtech.com/la-french-tech/qu-est-ce-que-la-french-tech/>

Montpellier Méditerranée Métropole. Consulté le 23 mars 2016 à l'adresse <http://www.montpellier3m.fr/>

Moreno, C. Carlos Moreno : La passion de l'innovation. Consulté le 28 mars 2016 à l'adresse <http://www.moreno-web.net/>

Smart City Utrecht. Consulté le 22 mars 2016 à l'adresse <http://www.smartcityutrecht.nl/mission/>

Université de Montpellier. Consulté le 23 mars 2016 à l'adresse www.umontpellier.fr/recherche

Utrecht University. Consulté le 23 mars 2016 à l'adresse <http://www.uu.nl/en/research>

Wikipédia. Groningen. Consulté le 4 juin 2016 à l'adresse <https://en.wikipedia.org/wiki/Groningen>

Wikipédia. Montpellier. Consulté le 29 mars 2016 à l'adresse <https://fr.wikipedia.org/wiki/Montpellier>

Wikipédia. Nantes. Consulté le 4 juin 2016 à l'adresse <https://fr.wikipedia.org/wiki/Nantes>

Wikipédia. Smart Grid. Consulté le 3 novembre 2016 à l'adresse https://fr.wikipedia.org/wiki/Smart_grid

Wikipédia. Utrecht. Consulté le 21 mars 2016 à l'adresse <https://en.wikipedia.org/wiki/Utrecht>

INDEX DES FIGURES

Figure 1 : Rise of the "Smart City" concept in scientific discourse (Wolfram, 2012).....	13
Figure 2 : The Smart City wheel (Réalisation : B. Cohen)	20
Figure 3 : Exemple de graphique radar utilisé pour répertorier et comparer les résultats	27
Figure 4 : Carte situant les quatre études de cas (Réalisation: H.Torres)	28
Figure 5 : Carte situant Utrecht (Réalisation : H.Torres)	29
Figure 6 : Position avantageuse d'Utrecht dans le pays (Réalisation : H.Torres)	29
Figure 7 : Evolution de la population à Utrecht (Source: Gemeente Utrecht (site officiel de la ville))	30
Figure 8 : Photo d'Utrecht (Source: b&b Gregorius).....	30
Figure 9 : Photo du point de départ du Tour de France 2015 (Réalisation : Y. Rolland) .	31
Figure 10 : Graphique radar pour le cas d'étude d'Utrecht	37
Figure 11 : Carte situant Groningue (Réalisation : H.Torres)	38
Figure 12 : Evolution de la population à Groningen (Source: ONU data).....	38
Figure 13 : Photo de Groningue (Source: RTVNoord.nl).....	39
Figure 14 : Photo de parking à vélos à Groningue (Source: UCG Students)	39
Figure 15 : <i>L'usager intelligent</i> Tom pour la communication de Groningue Smart City (Source: brochure fournie par la collectivité).....	43
Figure 16 : Graphique radar pour le cas d'étude de Groningue	46
Figure 17 : Carte situant Montpellier (Réalisation : H.Torres).....	47
Figure 18 : Evolution de la population à Montpellier (Sources: Ldh/EHESS/Cassini jusqu'en 1999 puis Insee à partir de 2004)	47
Figure 19 : Photo de Montpellier (Réalisation : Y. Rolland)	48
Figure 20 : Tableau des mandats des Maires de Montpellier depuis 1977	49
Figure 21 : Graphique radar pour le cas d'étude de Montpellier.....	55

Figure 22 : Carte situant Nantes (Réalisation : H.Torres)	56
Figure 23 : Photo de Nantes (Réalisation : Y. Rolland)	56
Figure 24 : Evolution de la population à Nantes (Sources : Ldh/EHESS/Cassini jusqu'en 1999 puis Insee à partir de 2004)	57
Figure 25 : Tableau des mandats des Maires de Nantes depuis 1989	58
Figure 26 : Photo de l'île de Nantes (Réalisation : Y.Rolland).....	58
Figure 27 : Graphique radar pour le cas d'étude de Nantes	64
Figure 28 : Tableau résumant l'évaluation des critères des quatre cas d'études.....	68
Figure 29 : Graphique radar résumant les critères des quatre études de cas	68

TABLE DES MATIERES

Avertissement.....	4
Remerciements	6
Sommaire.....	7
Introduction.....	11
I. Problématisation théorique	13
A. Littérature : approches de la Smart City	13
B. Problématique et hypothèse.....	23
C. Méthodologie de recherche.....	24
II. Etude de cas avec application de la méthodologie	28
A. Utrecht : les débuts d'une Smart City	28
B. Groningue : « Not a Smart City, but a Smart User's city ».....	38
C. Montpellier : Utilisation de la Data pour un développement <i>intelligent</i>	47
D. Nantes : une ville <i>collaborative</i>	56
III. Comparaison des résultats et synthèse	65
A. Enseignements sur la théorie et la méthodologie	65
B. Enseignements empiriques : Comparaison des cas.....	68
Conclusion.....	72
Bibliographie.....	74
A. Ouvrages et documents	74
B. Articles de périodiques électroniques	76
C. Présentations, conférences et vidéos	78
D. Sites Web.....	78
Index des figures.....	80
Table des matières	82

CITERES

UMR 6173
Cités, Territoires,
Environnement et
Sociétés

Equipe IPA-PE
Ingénierie du Projet
d'Aménagement,
Paysage,
Environnement



35 allée Ferdinand de Lesseps
BP 30553
37205 TOURS cedex 3

Directeur de recherche :
HAMDOUCH Abdelillah

TORRES Helene
Projet de Fin d'Etudes
DA5
2015-2016

Smart Cities : du concept aux pratiques

Résumé : La population vivant dans les villes a atteint les 75% en 2010 et selon certaines estimations ce pourcentage augmentera jusqu'à 85% en 2050. Les villes doivent alors s'adapter à ce phénomène pour continuer à se développer tout en limitant les effets négatifs de leur croissance sur les coûts de l'agglomération et le bien être des habitants. D'autre part, nous observons ces dernières années une accélération du développement de nouvelles technologies. En effet, l'accroissement de la population, notamment urbaine et les problématiques environnementales accélèrent les investissements en recherche et innovation mais a également fait émerger une notion nouvelle qui est la Smart City ou *l'intelligence des villes*.

L'intelligence des villes est une notion plutôt récente qui représente une nouvelle approche de développement urbain en mettant en avant l'intégration de nouvelles technologies d'information et de communication (TIC) dans la gestion de la ville dans le but de répondre aux nécessités de celle-ci de façon efficiente. Les experts ont alors par la suite rajouté des aspects humains et de durabilité dans la définition mais également une réflexion sur le type gouvernance qui accompagne la Smart City.

Ainsi, ce PFE se propose d'étudier l'interprétation de cette notion par les villes et comment celle-ci influence son développement, en mettant en place une méthode d'analyse des conceptions de Smart City en prenant pour exemple 4 études de cas : Utrecht, Groningue, Montpellier et Nantes.

Mots Clés : Smart Cities, Conception, Innovation, Numérique dans les villes, Modèles de développement de la ville.