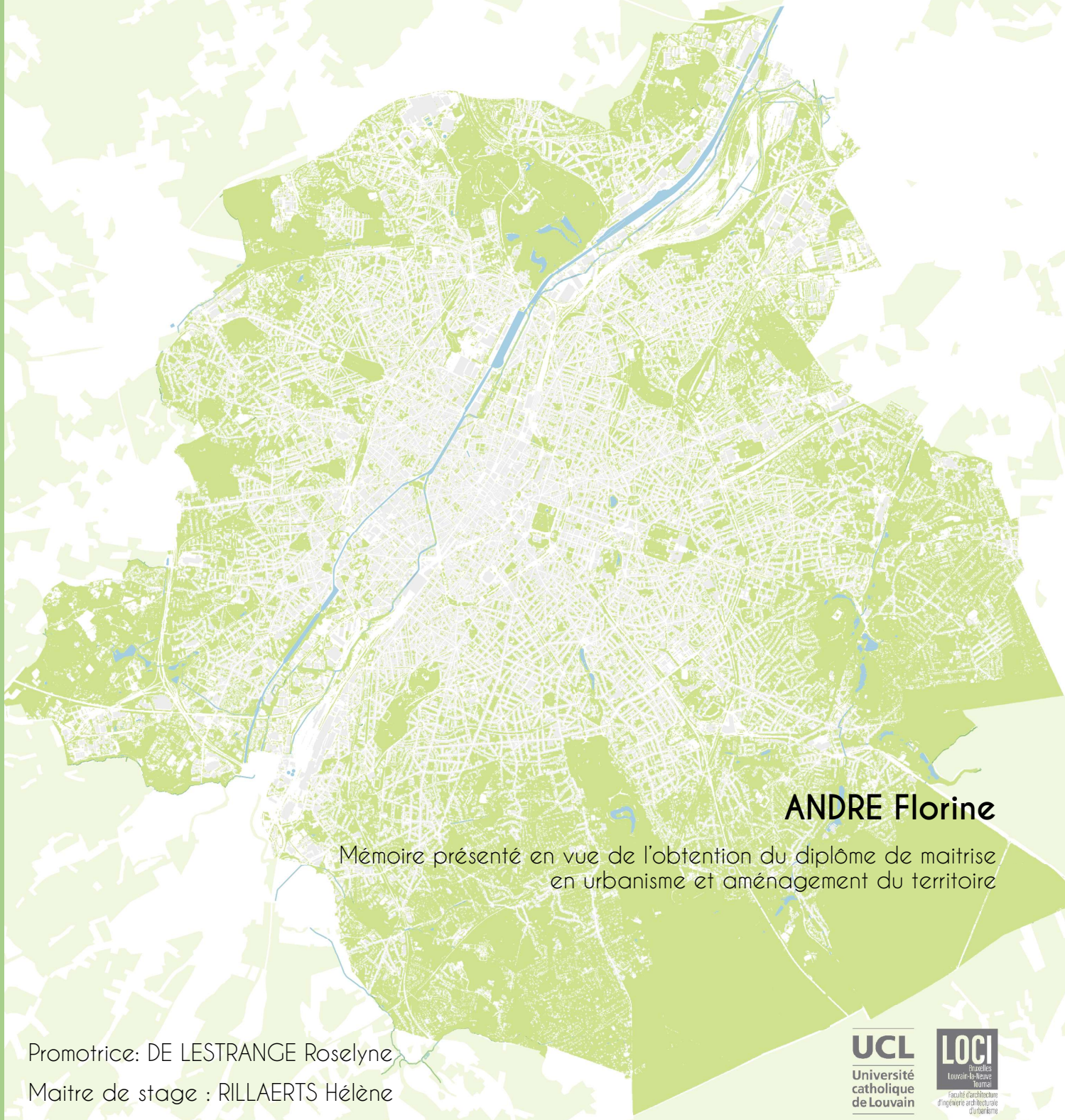
Quelles relations entre la typo-morphologie des espaces ouverts bruxellois et les services écosystémiques rendus ?

Mise en place d'un outil d'aide aux aménageurs sur base de micro-cas bruxellois.
Articulation sur le stage en milieu professionnel au sein de BUUR part of Sweco.



ANDRE Florine

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de maitrise en urbanisme et aménagement du territoire

Promotrice: DE LESTRANGE Roselyne

Maitre de stage : RILLAERTS Hélène

UCL Université catholique de Louvain

LOCI Bruxelles Louvain-la-Neuve Tournai
Faculté d'architecture d'ingénierie architecturale d'urbanisme

Carte de la végétation à Bruxelles - Capitale - ANDRE Florine 2021

Sources : Atlas environnement Bruxelles, BUUR

FACULTÉ D'ARCHITECTURE, D'INGÉNIERIE ARCHITECTURALE ET D'URBANISME

Quelles relations entre la typo-morphologie des espaces ouverts bruxellois et les services écosystémiques rendus ?

Mise en place d'un outil d'aide aux aménageurs sur base de micro-cas bruxellois. Articulation sur le stage en milieu professionnel au sein de BUUR part of Sweco.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de maitrise en urbanisme et aménagement du territoire

Année académique 2020-2021

ANDRE FLORINE

Promotrice : Roselyne De Lestrange

Maitre de stage : Hélène Rillaerts

Lectrice :Nathanaëlle Baës-Cantillon

Table des matières

Remerciements 6
Résumé 8
Introduction 10
Méthodologie 12

1. THEORIE 14

1.1. Notions clés - Définition 16
1.1.1. Services écosystémiques 16
1.1.2. Typo-morphologie 16
1.1.3. Espace ouvert 17
1.1.4. Nature 17
1.1.5. Biodiversité 18
1.1.6. Réseaux écologiques 18
1.1.7. Résilience 19
1.1.8. Ecosystème 19
1.1.9. Paysage 19
1.1.10. Vision anthropobiocentrée 19

1.2. Récit urbanistique de l'inversion 22
1.2.1. Les grands penseurs 23
Frederick Law Olmsted (1822 – 1903) 23
Ebenezer Howard (1850 – 1928) 24
Patrick Geddes (1854 - 1932) 25
Frank Lloyd Wright (1867 – 1959) 25
Grands modéles d'urbanismes 27
Epoque moderniste 28
Lewis Mumford (1895-1990) 29
Ian McHarg (1920-2001) 29
Richard T.T Forman (1935-) 30
Alberto Magnaghi (1941-) 30
1.2.2. L'inversion par les actions 32
1.2.3. Les espaces ouverts dans la ville actuelle 33

1.3. Les services écosystémiques 36
1.3.1. Services d'approvisionnement 36
Alimentation 36
Matériaux 37
Eaux 38
Energie 39
1.3.2. Services de régulation 40
Climat 40
Régulation des pollutions 41
Régulation des événements extrêmes 45
Contrôle des processus biologiques 46
1.3.3. Services de support 47
1.3.4. Services culturels 47
Vie courante 48
Loisirs 49
Expérience et connaissance de la nature 50
Sources d'inspirations et de valeurs 50

1.4. Mise en place d'un cadre d'analyse 52
1.4.1. L'écologie du paysage 52
1.4.2. La typo-morphologie 58

2. CONTEXTUALISATION 60
2.1. Contexte de l'étude : Bruxelles et sa périphérie 62
2.1.1. Le territoire 62
2.1.2. La planologie 63
2.1.3. Les stratégies 66
2.1.4. Les acteurs 70
2.1.5. Le stage 71
2.2. Carte des espaces ouverts à Bruxelles 72
2.3. Les services écosystémiques des espaces ouverts de Bruxelles 78
2.3.1. Grille récapitulative des services écosystémiques pour chaque catégorie. 82
3. PRATIQUE 86
3.1. Grille d'analyse 88
3.2. Méthode d'analyse 132
3.3. Sélection et analyse des micro-cas 134
3.3.1. Meise Heysel 134
3.3.2. Begijnenbos 150
3.3.3. Zavelenberg 166
3.3.4. Woluweveld 182
4. CONCLUSION 198
5. ANNEXES 202
5.1. Bibliographie 216
5.2. Liste des figures 224

Remerciements

Avant tout, j'aimerais remercier Madame Roselyne De Lestrange, paysagiste, mais également chargée de recherches à l'UCLouvain et enseignante au sein du master de spécialisation en urbanisme et aménagement du territoire à la Faculté LOCI, promotrice de ce travail qui a su prendre le temps de me donner de bons conseils et de m'aiguiller grâce à ses connaissances tout au long de la réalisation de ce travail. Elle m'a également aiguillée vers le bureau BUUR pour la réalisation du stage.

C'est vers le bureau BUUR et principalement, Hélène Rillaerts, team manager urban projects au sein de BUUR part of Sweco et maître de stage, que vont également mes remerciements. Je voudrais remercier l'équipe pour son accueil et son intégration au sein d'un projet dynamique ainsi que pour le très agréable stage, riche en apprentissages, qu'ils m'ont permis de réaliser.

Enfin, je tenais également à remercier ma famille de m'avoir soutenue lors de cette nouvelle aventure. Et plus particulièrement ma mère qui a pris le temps de relire et me conseiller dans l'orthographe et la syntaxe de ce mémoire. Ainsi que mon amie Lauren Swart, qui m'a accompagnée dans les excursions photo.

Résumé

Par sa question, l'objectif de ce mémoire est de pouvoir sensibiliser les aménagistes, et plus globalement la majorité de la population, à l'importance des espaces ouverts dans le milieu urbain. En effet, ces espaces ouverts contribuent grandement à la qualité et au cadre de vie des citadins, mais pas seulement. Ils influent également l'ensemble de ce qui est considéré comme un écosystème, à part entière : l'écosystème urbain, ses espèces, ses dynamiques…

Ces espaces ouverts prennent la forme d'espaces largement végétalisés, mais aussi bien de places plus minérales, par exemple. Mais chacun d'eux rend service à l'écosystème urbain par le biais de services écosystémiques. Ceux-ci sont mis en lumière et classifiés pour la première fois par le MEA en 2005 à la suite d'une demande d'un rapport de l'ONU sur l'état des écosystèmes planétaires. Plusieurs classifications suivent ce rapport, adaptées par les états, régions … à leur contexte. Ce travail, s'intéresse à la classification WaLES, classification wallonne découlant de la classification belge, elle-même de l'européenne : CICES.

Ce travail de fin d'études s'articule sur un stage en milieu professionnel réalisé au sein de BUUR, part of Sweco. BUUR est à la rédaction d'une étude sur les espaces ouverts de la région Bruxelles-Capitale et ses alentours, principalement le Noord-rand flamand. Ce mémoire s'appuie sur les micro-cas qui y sont développés.

Ces micro-cas, au nombre de quatre, possédant chacun une caractéristique précise du territoire vont permettre d'illustrer et de tester la méthode établie. **Cette méthode consiste à comprendre la relation entre la typo-morphologie des espaces ouverts et les services écosystémiques qu'ils rendent.** Ainsi, une première catégorisation d'espaces ouverts est créée et reprise dans différents outils d'urbanisme, afin d'avoir une base légale sur laquelle éventuellement reporter les résultats. Cette première catégorisation est ensuite, précisée afin d'affiner les résultats. Une fois cette méthode et l'évaluation établies, les micro-cas sont analysés deux fois. Une première fois dans la situation actuelle et une seconde fois dans une situation projetée. Ces différentes analyses permettent de mettre en lumière les potentiels d'amélioration de chaque territoire et leur possibilité à répondre aux enjeux de demain.

Il est important de préciser que la méthode développée dans ce travail de fin d'études est exploratoire et se base sur des connaissances en architecture et urbanisme. Elle a pour souhait de sensibiliser un public non expert à la question des espaces ouverts et leur impact sur le milieu urbain.

Introduction

La relation entre la typo-morphologie des espaces ouverts bruxellois et les services écosystémiques qu'ils rendent sera la question centrale de ce travail de fin d'études. Celle-ci sera illustrée, grâce à la création d'une méthode permettant d'analyser et comprendre ses différents tissus en vue d'en connaître leur potentiel et mettre en avant les évolutions possibles de ceux-ci pour l'écosystème urbain. Quatre micro-cas, situés dans le nord de la région Bruxelles-Capitale et à cheval avec la Région flamande, seront analysés à titre d'exemple. Ces micro-cas ont été choisis, pour les différentes particularités du tissu qu'ils illustrent, mais aussi en lien avec l'étude sur les espaces ouverts bruxellois réalisée par le bureau, BUUR, en association avec le bureau d'étude, ANTEA, et l'écologue, HESSELTEER. Ce choix paraissait évident en vue de créer l'articulation entre le stage réalisé chez BUUR et le travail de fin d'études à réaliser.

Le choix de ce sujet et du lieu de stage ont été orientés par rapport aux enjeux et thématiques du métier d'urbaniste auquel je suis sensible. En effet, la question de la nature en ville comme opportunité de changement et d'amélioration est un sujet qui m'a toujours intéressé, j'ai d'ailleurs eu l'occasion de déjà m'y confronter lors d'un premier mémoire durant mes études en architecture. Pour ce mémoire en urbanisme, j'ai souhaité élargir la réflexion à l'échelle de la ville et du paysage. La prise de conscience générale associée aux divers phénomènes climatiques (inondations, sécheresses, îlots de chaleur, …), sanitaires, d'étalement urbain, actuellement en avant-plan me pousse à davantage creuser cette question.

La méthode est développée de manière empirique avec des connaissances d'architecte et d'urbanisme et l'expérience d'un stage en milieu professionnel. Elle n'a pas pour objectif de trouver les réponses, mais plutôt de faire un pas en avant vers une meilleure compréhension des services rendus par la nature à l'ensemble des espèces. En effet, n'étant ni paysagiste, ni écologue, ni bioingénieur certains concepts restent encore flous. Cependant, cette méthode permet de mettre en avant ces espaces ouverts, leurs différents services et leurs enjeux à un public non expert dans ce domaine. La classification des espaces ouverts se base sur des outils développés par la Région Bruxelles-Capitale afin d'avoir une base concrète et de pouvoir répercuter les résultats. Ces différentes catégories sont précisées dans une classification plus personnelle.

Ainsi ce travail s'appuie sur différentes parties : (voir schéma méthodo p.13)

D'abord, une partie théorique afin de comprendre les notions clés comme celles des espaces ouverts, services écosystémiques … Mais aussi pour développer les grands penseurs de l'inversion urbanistique, théorie essentielle dans l'évolution dans la considération des espaces ouverts au sein du milieu urbain.

En parallèle de cette recherche théorique, la réalisation du stage a permis de mettre ces différentes notions en pratique et de les confronter à la réalité de terrain, analyser le contexte bruxellois, les enjeux, …

Ces deux premières parties ont permis de déceler les éléments clés afin de pouvoir construire la méthode, objet de ce travail de recherche. Cette méthode s'appuie sur une catégorisation des différentes typo-morphologies bâties et non-bâties qui peuvent être retrouvées en villes et de notifier les services rendus par chacune d'elles. Ces résultats sont d'abord, dans un tableau récapitulatif et ensuite illustrés par divers diagrammes permettant de comprendre plus facilement la situation.

Une fois, cette méthode établie, celle-ci sera testée sur quatre micro-cas. Ces micro-cas sur lesquels j'ai eu l'occasion de travailler sont repris dans ceux de l'étude de BUUR. Les typo-morphologies et les micro-cas sont analysés dans la situation actuelle, mais, également dans le cas d'une situation projetée.

Enfin, l'objectif de ce travail est de vraiment pouvoir se rendre compte de l'impact et de l'influence que peuvent avoir ces espaces ouverts dans le futur de la ville et de continuer les processus d'inversion urbanistique.

Méthodologie

Quelles relations entre la typo-morphologie des espaces ouverts bruxellois et les services écosystémiques rendus ?

Théorie

- Notions clés
- Historique
- Inversion urbanistique
- Services écosystémiques
- Typo-morphologie

Stage BUUR

- Territoire
- Enjeux
- Contexte
- Professionel
- Pratique

Micro-cas

Mise en place d'un outil d'aide aux aménageurs sur base de micro-cas bruxellois en articulation sur le stage.

Résulats

Conclusion

1. THEORIE


Florine ANDRE 2021

1.1. Notions clés - Définition

1.1.1. Services écosystémiques

Les services écosystémiques sont mis en avant par le MEA (Millennium ecosystem assement) en 2005, rapport découlant d'une commande de l'ONU sur l'état des écosystèmes planétaires.[1] Le MEA va ainsi conceptualiser cette notion de services écosystémiques. Ce rapport permet de mettre en lumière les bienfaits pour l'humanité des écosystèmes naturels. En effet, les écosystèmes offrent des services non négligeables repris en quatre catégories : approvisionnement, régulation, support et culturels. Cependant ces écosystèmes sont de plus en plus dégradés par les activités humaines et ne peuvent donc plus remplir correctement leurs fonctions.[2]

En effet, durant les 50 dernières années le MEA estime[3] que l'homme a généré plus de modifications, parfois irréversibles, sur les écosystèmes, pour son confort et le développement économique, que sur une autre période comparable de l'histoire de l'humanité. Il est important aujourd'hui d'inverser cette tendance pour bénéficier à nouveau de manière optimale des services que ces écosystèmes peuvent rendre. Ces altérations ne touchent pas seulement les hommes, mais toutes espèces vivantes.[4] Ce changement ne pourra être atteint que de manière globale par la considération de la valeur intrinsèque des espèces et des écosystèmes par l'homme. Grâce à l'action dans un ensemble de domaines, d'une évolution des politiques, des pratiques, …

Cependant les mesures visant à améliorer l'effet d'un service écosystémique sont souvent prises sans tenir compte de la biodiversité en elle-même, mais presque essentiellement du point de vue de l'homme. Ceci peut être expliqué par le fait qu'il n'y a qu'un certain nombre de services rendus par la nature qui sont perçus par la population (en fonction de son cadre de vie, son éducation, ses préoccupations…)[5]

Les MEA ne sont pas les seuls à avoir précisé les services écosystémiques. (Classification MEA, TEEB, …). Il existe plusieurs adaptations de cette base. La Belgique les a adaptées selon la classification CICES (Common International Classification of Ecosystem Services). Cette étude se base, quant à elle, sur l'adaptation de ces services en Wallonie via la plateforme WalES.[6]

1.1.2. Typo-morphologie

La typo-morphologie est une science à cheval entre l'architecture et l'urbanisme. Elle regroupe deux parties : la typologie et la morphologie.

Morphologie urbaine : *« étude de la forme urbaine dans son développement historique, à partir des éléments la constituant (le site d'implantation, le plan de la ville, le tracé des voies…). »* [7]

Typologie architecturale : *« analyse des caractères spécifiques des composants d'un ensemble ou d'un phénomène, afin de les décrire et d'établir une classification. Dans notre cas, c'est l'étude des types d'édifices et leur classification selon plusieurs critères (dimensions, fonctions, distributions, sytèmes constructifs et esthétiques). »*[8]

1 Anne-Caroline PREVOT et Ilse GEIJZENDORFFER, « Biodiversité, services écosystémiques et bien-être », in *Valeurs de la biodiversité et services écosystémiques* (Éditions Quæ, 2016), 89-102, https://www.cairn.info/valeurs-de-la-biodiversite-et-services-ecosystemiq--9782759224425-page-89.htm p.89. consulté le 27.02.2021

2 Jean-Michel SALLES et al., « Biodiversité utile vs nature inutile : argumentaire écologique et économique », in *Valeurs de la biodiversité et services écosystémiques* (Éditions Quæ, 2016), 55-78, https://www.cairn.info/valeurs-de-la-biodiversite-et-services-ecosystemiq--9782759224425-page-55.htm p.56. consulté le 27.02.2021

3 Millennium Ecosystem Assessment (Program), éd., *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis* (Washington, DC: Island Press, 2005) p.16.

4 Millennium Ecosystem Assessment (Program), Joseph Alcamo, et Elena M. Bennett, éd., *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment - Résumé*, trad. par Benjamin Guigma (Washington, DC: Island Press, 2003), http://www.millenniumassessment.org/documents/document.6.aspx.pdf p.4.

5 PREVOT et GEIJZENDORFFER, « Biodiversité, services écosystémiques et bien-être » p.92-94.

6 WalES – Services écosystémiques en Wallonie, *« Liste des SE wallons »,* http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_liste consulté le 05.07.2021

7 UNIVERSITE DE LA COTE D'AZUR, « Approfondissement théorique : l'analyse typo-morphologique », consulté le 21 juillet 2021, https://unt.univ-cotedazur.fr/uoh/espaces-publics-places/approfondissement-theorique-lanalyse-typo-morphologique/../approfondissement-theorique-lanalyse-typo-morphologique.

8 UNIVERSITE DE LA COTE D'AZUR.

C'est une discipline assez récente, née dans les années 60 et vulgarisée par Aldo Rossi. Par la fusion de ces deux méthodes, la typo-morphologie est l'étude de la relation entre l'édifice architectural et l'espace non-bâti[9] (voirie, espace public, …).

Dans ce travail, la typo-morphologie du tissu bruxellois sera étudiée afin de mieux comprendre sa relation aux différents espaces ouverts.

1.1.3. Espace ouvert

« Un espace ouvert correspond à une portion de territoire situé à l'intérieur d'une région urbaine ou d'une agglomération où dominent les éléments naturels » [10]

Un espace ouvert est donc un espace non-bâti, souvent pensé comme végétalisé, mais par extension il peut aussi être minéral tant qu'il est non-bâti. Il peut s'agir d'un champ, d'une prairie, d'un parc, d'une place, d'un jardin, … pour les plus évidents. Mais les espaces ouverts sont partout au sein de la ville : parkings, abords de voirie, chemin de fer ou fleuve, … [11] Ils sont ainsi très diversifiés « petits ou grands, urbains ou ruraux, permanents ou temporaires, publics ou privés »[12] et sont difficiles à définir clairement pour les urbanistes.[13] Les espaces ouverts, dans leur ensemble, sont une partie intégrante de la ville, pourtant souvent négligés, ils apportent de nombreux services écosystémiques aux habitants et à l'écosystème urbain.[14]

1.1.4. Nature

Philippe Descola énonce dans « Par-delà la nature et la culture »[15] que la nature est un concept très occidental. Dans cette vision, il estime que les Hommes se considèrent de manière différente des autres êtres vivants, des non-humains. La nature est ainsi pensée comme un concept culturel, le naturalisme. Pour Descola, ce concept est un moyen de mettre de la distance entre les humains et non-humains.[16] Mais il existe d'autres concepts utilisés par d'autres cultures où la nature est considérée différemment, comme non extérieure à l'humain.: l'animisme, le totémisme ou encore l'analogisme.

De la même manière, plusieurs définitions sont établies par l'Encyclopédie Universalis pour prouver que le terme « nature » peut être abordé de différentes manières.

- « Ensemble de tous les éléments qui composent l'univers.
- Ce qui n'est pas modifié par l'intervention de l'homme
- Monde physique en dehors de l'homme et de ses réalisations
- Ensemble des caractères qui définissent chaque chose
- Ensemble des caractères qui définissent chaque être »[17]

9 Daniel PINSON, « Fiche définition "Typo-morphologie" », 1998, https://danielpinson-urb.pagesperso-orange.fr/repgen/FicheTypoMorpho.pdf consulté le 08-07-2021.

10 Mayté BANZO, « L'espace ouvert pour recomposer avec la matérialité de l'espace urbain », *Articulo - Journal of Urban Research*, nº Special issue 6 (15 mai 2015), https://doi.org/10.4000/articulo.2708 ,§2 consulté le 05-04-2021.

11 Bernard DECLEVE, « Du ménagement de la nature à la naturalisation de la ville », *Territoire(s) wallon(s) - Séminaire de l'Académie Louvain*, mars 2008, 15, https://cpdt.wallonie.be/sites/default/files/pdf/3._decleve.pdf p.11 consulté le 11/01/2021.

12 BANZO, « L'espace ouvert pour recomposer avec la matérialité de l'espace urbain » §2.

13 BANZO,§4.

14 Vlaams Bouwmeester et al., Metropolitan landscapes: open ruimte als basis voor stedelijke ontwikkeling : espace ouvert, base de développement urbain (Brussel: Vlaams Bouwmeester, 2016), https://archief-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/handle/acd/230032 p.11 consulté le 06-02-2021.

15 Philippe DESCOLA, « Par-delà la nature et la culture », Le Debat n° 114, no 2 (2001): 86-101, https://www.cairn.info/revue-le-debat-2001-2-page-86.htm consulté le 02/03/2021.

16 Reporterre et Hervé KEMPF, « Philippe Descola : « La nature, ça n'existe pas » », Reporterre, le quotidien de l'écologie, 1 février 2020, https://reporterre.net/Philippe-Descola-La-nature-ca-n-existe-pas consulté le 21/07/2021.et dessine la voie d'une nouvelle relation entre les humains et le monde dans lequel ils sont plongés. Reporterre a conversé avec lui : voci son interview, à écouter en podcast et/ou à lire. \n\nPhilippe Descola est titulaire de la chaire d'Anthropologie de la nature au Collège de France et directeur du Laboratoire d'anthropologie sociale (ENS/EHESS

17 Encyclopædia Universalis, « Définition de naturé - Encyclopædia Universalis », Dictionnaire universalis, 2020, https://www.universalis.fr/dictionnaire/nature/ consulté le 12/10/2019.

Dans ce travail, le concept de « naturalisme » sera utilisé, car il est le fondement des cultures européennes et donc par extension, également, de l'urbanisme. Cependant, il est intéressant de mettre en avant d'autres conceptions qui pourraient faire évoluer les mentalités concernant « la nature » en ville.

1.1.5. Biodiversité

R.T.T Forman définit la biodiversité[18] de telle manière: ***« The variety of life forms, especially number of species, but including number of ecosystem types and genetic variation within species"***[19]. Cette définition est une version plus succincte de l'originale plus complète de l US Congress Office of Technology Assessment (OTA) ***« Biological diversity refers to the variety and variability among living organisms and the ecological complexes in which they occur. Diversity can be defined as the number of different items and their relative frequency. For biological diversity, these items are organized at many levels, ranging from complete ecosystems to the chemical structures that are molecular basis of heredity.*** *Thus the term encompasses different ecosystems, species, genes and their relatives abundance. »*[20]

La sauvegarde et la protection de la biodiversité sont des enjeux majeurs de l'avenir comme peut l'attester l'objectif 15 des ODD (Objectifs du développement durable) des Nations Unies.

1.1.6. Réseaux écologiques

« Un réseau écologique se définit comme étant l›ensemble des habitats et des milieux de vie (temporaires ou permanents) qui permettront d›assurer la conservation à long terme des espèces sauvages sur un territoire. Il s›agit donc d›un ensemble d›écosystèmes naturels et semi-naturels, mais aussi d›habitats de substitution, susceptibles de rencontrer les exigences vitales des espèces et de leurs populations ».[21]

Ce réseau écologique est découpé en plusieurs parties fonctionnellement complémentaires

- ***« Les zones centrales qui regroupent un grand intérêt biologique et où toutes les actions menées devraient être en faveur de la conservation de la nature***

- *Les zones de développement qui présentent un intérêt biologique moindre, mais qui ont toutefois un bon potentiel écologique qui nécessite une gestion adéquate*

- *Les zones de liaisons qui ont des milieux de faibles surfaces ou présentant un caractère linéaire dans le paysage. Ces zones sont, avant toute chose, des habitats pour de très nombreuses espèces sauvages indigènes et forment le maillage écologique du territoire. Leur nombre, leur qualité et leur continuité sont déterminants pour réaliser de véritables liaisons écologiques entre les zones centrales et de développement ».*[22]

Forman donne encore d'autres éléments développant plus précisément les différentes parties du réseau écologie. Ces éléments de l'écologie du paysage seront développés plus loin, dans un chapitre consacré à celle-ci.

18 Richard T. T. FORMAN, Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions (Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 1995) p.39 consulté le 21/02/2021.

19 « La variété des formes de vie, en particulier le nombre d'espèces, mais y compris le nombre de types d'écosystèmes et la variation génétique au sein des espèces » via Google Traduction

20 « La diversité biologique fait référence à la variété et à la variabilité des organismes vivants et des complexes écologiques dans lesquels ils se trouvent. La diversité peut être définie comme le nombre d'éléments différents et leur fréquence relative. Pour la diversité biologique, ces éléments sont organisés à de nombreux niveaux, allant des écosystèmes complets aux structures chimiques qui sont la base moléculaire de l'hérédité. Ainsi, le terme englobe différents écosystèmes, espèces, gènes et l'abondance de leurs parents. » Traduction via Google Traduction

21 Marc DUFRENE, « La structure écologique principale (SEP) | Sites | La biodiversité en Wallonie », consulté le 5 avril 2021, http://biodiversite.wallonie.be/fr/structure-ecologique-principale.html?IDC=2997 consulté le 05/04/2021.

22 BIODIVERSITE.WALLONIE.be, « Le réseau écologique », 19 décembre 2011, http://biodiversite.wallonie.be/fr/le-reseau-ecologique.includehtml?IDC=3650 consulté le 21/07/2021.

1.1.7. Résilience

Comme définie par la TEEB la résilience est une ***« aptitude des écosystèmes à fonctionner et à fournir des services écosystémiques vitaux lorsque les conditions changent »***[23]*. La résilience est une caractéristique fondamentale que les villes doivent développer à l'avenir pour contrer et réduire les effets du changement climatique. Les inondations de juillet 2021 ont prouvé encore un peu plus ce constat.*

1.1.8. Ecosystème

R.T.T Forman définit l'écosystème de cette façon « A relatively homogeneous area of organisms interacting with their environment (although this can apply at any scale, unless otherwise described, ecosystem or local ecosystem refers to a patch, corridor, or area of matrix within a landscape.)"[24,25] Parmi les différents écosystèmes naturels il existe également l'écosystème du milieu urbain. Ces caractéristiques diffèrent des naturels par "*la climatologie (températures plus élevées...), des sols (déstructurés...), de la luminosité (quasi permanente...), des perturbations (parmi les plus importantes...) »*[26] Comme pour tout écosystème, il a permis l'apparition d'espèces animales et végétales et c'est principalement l'implantation progressive des espaces verts au sein des villes qui a permis cette évolution.[27]

1.1.9. Paysage

La notion de paysage a de nombreuses définitions et a évolué au fil du temps. Il mêle à la fois les sciences pour comprendre les phénomènes humains et naturels, et la culture, pour représenter son environnement.[28] *C'est la convention européenne du Paysage*[29] *qui cadre la définition du paysage* ***« désign****ant une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations ».*

La notion de « landscape urbanism » est également importante à garder en tête. Discipline à cheval entre l'urbanisme et le paysagisme, elle découle directement des relations entre la ville et la campagne.[30] Pour parler d'espaces ouverts, cette définition semble pertinente.

1.1.10. Vision anthropobiocentrée

Le terme « antropobiocentré » vient de l'école territorialiste d'Alberto Magnaghi. Ce mot vient de la contraction de « biocentré » et « antropocentré ».

La vision antropocentrée est centrée sur l'Homme qui décide et façonne tout, est pour Ian McHarg une raison de l'échec occidental. [31] Dans cette optique, la protection de la nature est totalement intéressée pour des raisons de survie et de subsistance de l'Homme et non pour une quelconque protection de la

23 UNEP, éd., *Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of Teeb*, The Economics of Ecosystems & Biodiversity (Geneva: UNEP, 2010) p.41 consulté le 30/06/2021.

24 FORMAN, *Land Mosaics* p.39.

25 *« Une zone relativement homogène d›organismes interagissant avec leur environnement (bien que cela puisse s›appliquer à n›importe quelle échelle, sauf indication contraire, un écosystème ou un écosystème local fait référence à une parcelle, un corridor ou une zone de matrice dans un paysage.) »* via Google Traduction

26 Encyclopædia Universalis et Philippe CLERGEAU, « BIODIVERSITÉ URBAINE », Encyclopædia Universalis, consulté le 21 juillet 2021, https://www.universalis.fr/encyclopedie/biodiversite-urbaine/ consulté le 22/07/2021.

27 Universalis et CLERGEAU.

28 Roselyne DE LESTRANGE, « Landscape Urbanism- Cours » (UCLouvain, 2020) consulté le 02/04/2021.

29 CONSEIL DE L'EUROPE, « Convention européenne du paysage », Pub. L. No. Série des traités européens-n° 176, 176 7 (2000), https://rm.coe.int/168008062a consulté le 14/02/2021.

30 DE LESTRANGE, « Landscape Urbanism- Cours ».

31 Mayté BANZO, « L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité » (thesis, Université Michel de Montaigne - Bordeaux III, 2009), https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00618968 p.53 consulté le 07/04/2021.

nature pour elle-même.[32] L'Homme se considère comme supérieur aux restes des êtres humains[33] et c'est ce qui crée une majorité de problèmes dans cette vision.

La vision biocentrique est relativement différente, car elle ne considère pas l'Homme comme supérieur, mais comme partie égale et intégrante de l'ensemble. Aucune espèce n'y est rejetée.[34] *Paul Taylor y détaille les principes d'une éthique plus respectueuse de la nature « (1) Tous les êtres vivants ont un statut égal ; (2) On ne peut traiter une valeur intrinsèque comme un simple moyen ; (3) Chaque entité individuelle a droit à la protection ; (4) Il s'agit bien d'une affaire de principe, d'un principe moral. »*[35]

« L'anthropobiocentrisme » est ainsi la contraction de ces deux visions, qui peuvent être qualifiées de relativement opposées. « Le vivant humain ou non humain, voire la nature, ne sont plus conçus comme un décor sur le fond duquel nous déployons nos activités. Ils se muent en partenaires d'interactions et de relations. »[36] Un exemple de cette philosophie est amené par Vidal De la Blache[37] sur son analyse de la section de vallée de Geddes.[38] Celle-ci insiste sur le principe de co-évolution entre la structure naturelle des territoires (ici la structure hydrogéomorphologique des bassins) et les modes de vie qui en découlent. En effet, des modes de vie et activités différents en fonction de la structure du territoire où les êtres vivants évoluent. [39]

32 Valérie CHANSIGAUD, « Aux origines : une vision anthropocentrique de la nature | Espaces naturels », *Espaces Naturels*, n° 49 (mars 2015), http://www.espaces-naturels.info/origines-vision-anthropocentrique-nature consulté le 14/03/2021.

33 Ambre GUILLAUME, « Ecologie : pour une éthique non anthropocentrée », Marianne.net, 17 avril 2019, https://www.marianne.net/agora/humeurs/ecologie-pour-une-ethique-non-anthropocentree consulté le 14/03/2021.

34 GUILLAUME.

35 Catherine LARRERE, « Les éthiques environnementales », Natures Sciences Societes Vol. 18, no 4 (2010): 405-13, https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2010-4-page-405.htm p.407 consulté le 14/03/2021.

36 Jean-Philippe PIERRON, « Au-delà de l'anthropocentrisme : la nature comme partenaire », Revue du MAUSS n° 42, no 2 (16 décembre 2013): 41-48, https://www.cairn.info/revue-du-mauss-2013-2-page-41.htm consulté le 14/03/2021.

37 Paul VIDAL DE LA BLACHE, *Principes de géographie humaine : Publiés d'après les manuscrits de l'auteur par Emmanuel de Martonne*, *Principes de géographie humaine : Publiés d'après les manuscrits de l'auteur par Emmanuel de Martonne*, Bibliothèque idéale des sciences sociales (Lyon: ENS Éditions, 2015), http://books.openedition.org/enseditions/328 consulté le 21/03/2021.

38 Patrick GEDDES, *L'Évolution des villes: une introduction au mouvement de l'urbanisme et à l'étude de l'instruction civique* (Paris: Temenos (éd. or. Cities in Evolution 1915), 1994) consulté le 13/03/2021.

39 Alberto MAGNAGHI, *La biorégion urbaine: petit traité sur le territoire bien commun*, Rhizome (Paris: Eterotopia, 2014) p.79-80 consulté le 15/01/2021.

1.2. Récit urbanistique de l'inversion

Le principe de l'inversion en urbanisme n'est pas nouveau et est apparu parallèlement au moment de la croissance des villes. Celles-ci de plus en plus vastes au fil du temps se sont déconnectées des paysages environnants[40] pour créer leurs propres paysages. Les différentes périodes de l'histoire et ces besoins ont façonné le paysage : l'agriculture de l'après-guerre sort des villes pour s'intensifier et nourrir une population de plus en plus importante[41] , les trente glorieuses favorisent l'étalement urbain, … Sébastien Marot dans « *L'alternative du paysage »* [42] explique que ce nouveau paysage force les villes à trouver des moyens de se reconnecter à la nature, à valoriser des espaces plus ouverts et « libres » dans lesquels les citadins peuvent se retrouver. Il estime que la culture occidentale a toujours séparé la ville – côté cour et la campagne – côté jardin,[43] mais face aux nouveaux défis auxquels les villes doivent faire face (autonomie, îlot de chaleur, …) ces deux éléments « opposés » ne peuvent-ils pas se réunir ? C'est dans cette idée que se développe la reconquête du paysage dans laquelle les paysagistes et les urbanistes ont un rôle important à jouer.[44]

« À ceux qui demandent "pourquoi protéger la biodiversité", il faudrait répondre "pourquoi la détruire ?"[45]

L'inversion en urbanisme, comme son nom l'indique, consiste à ne plus considérer le site, où se développe un nouveau projet, comme seulement une surface capable, mais comme une base beaucoup plus riche. [46] Le site a une histoire, une géographie, … un ensemble d'éléments riches et complexes qui le caractérise et le rend unique. L'espace ouvert devient alors le support de projet et non plus un espace à remplir. En s'appuyant sur le paysage, le développement d'une infrastructure verte est un moyen d'effacer l'opposition entre la ville et la campagne afin de créer un système cohérent entre bâti et non-bâti. C'est un véritable défi pour les grandes agglomérations souhaitant tendre vers un modèle plus durable.[47]

« Le renversement du regard permet alors de transformer ce qui était le vide en plein c'est-à-dire en matière susceptible d'alimenter le projet d'urbanisme »[48]

Ce renversement de pensée va de pair avec le développement de l'écologie du paysage qui prend de plus en plus de place dans le quotidien et les décisions d'aménagement du territoire. L'écologie du paysage naît grâce à une prise de conscience de l'importance de l'environnement sain pour les individus, le développement de ce droit en droit international et en droit interne, l'impact des activités humaines sur le paysage, …

« Le paysage est la résultante d'une confrontation continue entre la société et son milieu. »[49]

40 Sébastien MAROT, « L'alternative du paysage », Le visiteur, 1995, 54-81 p.64 consulté le 11/01/2021.
41 Françoise BUREL et Jacques BAUDRY, *Ecologie du paysage : Concepts, méthodes et applications*, Technique et documentation (Paris, 1999) p.11 consulté le 06/03/2021.
42 MAROT, « L'alternative du paysage » p.64.
43 MAROT p.55.
44 MAROT p.66.
45 Virginie MARIS, *Philosophie de la biodiversité: Petite éthique pour une nature en péril* (Buchet/Chastel, 2016) consulté le 28/02/2021.
46 MAROT, « L'alternative du paysage » p.68.
47 BANZO, « L'espace ouvert pour recomposer avec la matérialité de l'espace urbain » ,§8 ,§29.
48 Elena COGATO LANZA, « Le territoire inversé », *Méandres. Penser le paysage urbain*, 2005, 117-39, http://infoscience.epfl.ch/record/113650 dans ; BANZO, « L'espace ouvert pour recomposer avec la matérialité de l'espace urbain » ,§8.
49 BUREL et BAUDRY, Ecologie du paysage : Concepts, méthodes et applications p.19.

1.2.1. Les grands penseurs

Frederick Law Olmsted (1822 – 1903)

C'est le 19e siècle qui marque un tournant dans le développement des espaces ouverts en ville. Les urbanistes, architectes et paysagistes, bien que témoins et acteurs de la croissance des villes réalisent également l'importance de la place de la nature au sein de celles-ci. [50] Les différents « penseurs » développés dans ce chapitre ont chacun à leur manière fait avancer la pensée de l'inversion et le développement des espaces ouverts urbains.

Thierry Paquot dans ***« Faiseurs de villes »***[51] brosse le portrait de Frederick Law Olmsted : architecte paysagiste américain, précurseur de son époque. Son enfance passée dans le Connecticut, état très rural des États-Unis, le pousse très tôt à s'intéresser à la nature. Il est notamment connu pour la conception et la réalisation de Central Park à New York avec Calvert Vaux. Il est sélectionné pour ce projet grâce aux différentes connaissances qu'il a pu acquérir lors de ces différents voyages et rencontres en Europe.



Figure 1 : Plan As-built de Central Park 1872- Image tiré des archives Olmsted- http://www.olmsted.org/research/olmsted-archives

Très vite, fort du succès du plan « naturel », préservant la nature de Central Park et tranchant avec les aménagements « dominateurs » des plans européens, Olmsted devient une référence dans le développement de nombreux parcs aux États-Unis. Cette conception le pousse à devenir porteur ***« d'une forme de mouvement écologique bien avant l'heure »***.

Comme d'autres urbanistes de son temps, Olmsted, n'est pas anti-urbain et reconnait que l'urbanisation est nécessaire pour faire face à la croissance de la population, répondre à ses besoins et pour faire évoluer les libertés de chacun.[52] Mais il ne néglige pas l'importance qu'à la nature au sein de la ville et l'importance qu'elle soit présente et proche de ses habitants.

« Les parcs sont perçus comme le moyen de « laisser l'atmosphère (et les bienfaits) de la campagne environnante pénétrer la ville. »[53]

Les changements dus à l'industrialisation américaine ont été assez violents. Cette nouvelle société, par la dégradation du cadre de vie de vie pour les citadins, a permis de favoriser la réalisation de nombreux parcs urbains[54] sur le modèle d'Olmsted. Il contribue ainsi à offrir un environnement plus sain aux individus et fait évoluer les opinions de chacun à propos de la nature en ville. Elle a été longtemps négligée, car elle ne représentait que des terrains non bâtissables et ainsi une perte d'argent. Olmsted inverse la tendance en

50 Thierry PAQUOT, « Le paysage urbain, l'écoumène de la modernité », in Ville contre-nature, Philosophie et architecture (Paris: La Découverte, 1999), 154-74 consulté le 07/04/2021. P.169

51 Thierry PAQUOT, *Les faiseurs de villes: 1850-1950*, Collection Archigraphy poche (Gollion: Infolio, 2011) consulté le 31/10/2019. P.343-359

52 Catherine MAUMI, « Urbs in rure ou rus in urbe? pour une urbanité américaine, de Jefferson à Wright », in Ville contre-nature, Philosophie et architecture (Paris: La Découverte, 1999), 175-94, https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01054285 consulté le 07/04/2021.

53 PAQUOT, Les faiseurs de villes. P.351

54 LARRERE, « Les éthiques environnementales » p.405.

démontrant que ces espaces dopent le foncier. Central Park en est encore aujourd'hui un bon exemple.

*« **Le parc n'est pas une enclave dans la ville,** mais une partie de l'ensemble urbain ».* [55]

Mayte Banzo explique que pour Olmsted les parcs doivent bien sûr avoir une fonction hygiéniste, mais doit aussi avoir une fonction sociale essentielle. Ces espaces deviennent ainsi des lieux de sociabilisation, de rencontre entre différentes classes sociales.[56]

« En effet, en donnant ses lettres de noblesse aux parcs, Olmsted a aussi contribué à réconcilier les Américains avec la ville. »[57]

Ces études, tant dans l'art paysager que dans l'aménagement urbain en général,[58] ont traversé le temps et inspiré de nombreux autres urbanistes, paysagistes, architectes dans leurs travaux. À l'image d'E. Howard qui s'inspire directement, pour ces cités jardins, des villes suburbaines d'Olmsted. [59]

Ebenezer Howard (1850 - 1928)

Portrait tiré de « Faiseurs de villes » par Thierry Paquot[60]

Ebenezer Howard est un urbaniste anglais fondateur de la théorie des cités jardins.[61] Il commence à développer ce principe pour la ville, très dense, de Londres qui est à la recherche d'espaces libres pour pouvoir se développer et faire face à un accroissement important de la population. La révolution industrielle pousse Londres à sortir de ses murs pour pouvoir loger plus dignement ses habitants. Howard, avec ces cités jardins, offre une alternative au cadre de vie dégradé de la ville industrielle.

Une cité jardin est une ville satellitaire qui offre tant les avantages de la ville que ceux de la campagne. Paquot explique que selon Howard il faudrait ***« une fusion entre la ville et la campagne, car la société humaine et la beauté de la nature sont faites pour être ensemble. »***[62] Cette interdépendance entre ville et nature peut être retrouvée dans la pensée écologiste d'aujourd'hui.[63] Ces nouvelles cités, étant bien plus que des cités dortoirs, sont autonomes et offrent de nombreux équipements à leur population. Elles sont reliées à la « ville principale » grâce à des transports en commun, ici ferroviaires, efficaces. Une cité jardin comprend une population maximum de 30.000habitants. L'expansion de la ville n'est possible que par la création de nouveaux noyaux en réseau autour de la ville principale. [64]

Le schéma d'Howard est circulaire et articule plusieurs couronnes autour d'un jardin central. L'ensemble étant entouré d'une ceinture verte et agricole. [65] De grandes avenues relient les couronnes pour desservir l'ensemble des quartiers. La particularité de ces cités est la présence de jardins pour chaque habitation, ceci offre une certaine autonomie aux habitants. Howard a pour souhait que son plan soit reproductible, mais insiste bien sur le fait que celui-ci doit être adapté au contexte dans lequel il se développe.

La première cité-jardin, adaptée du schéma d'E. Howard, sera réalisée par Unwin et Parker à Lechtworth. Son plan s'écarte du plan circulaire pour s'adapter au mieux au contexte, mais garde néanmoins les fondamentaux avec une présence importante de jardins.

Ce concept a été repris à de nombreuses reprises, par des patrons d'entreprises, pour du logement social, … Mais c'est souvent l'image, plus que les grands principes qui a été reprise. La particularité des cités jardins repose sur la participation de la population à s'investir dans une vie communautaire.

55 BANZO, « L'espace ouvert pour recomposer avec la matérialité de l'espace urbain » §18.
56 Hélène HARTER, « Frederick Law Olmsted ou l'art paysager américain », Urbanisme, no 325 (juillet 2002): 79-84 consulté le 08/04/2021.
57 PAQUOT, Les faiseurs de villes. P.359
58 BANZO, « L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité » p.43.
59 Karsten JORGENSEN, « The history of urban green structures », Werquin, AC (et al.). Green structure and urban planning: final report. EUR/Commission of the European Communities 21731 (2005) consulté le 08/04/2021; HARTER, « Frederick Law Olmsted ou l'art paysager américain ».
60 PAQUOT, *Les faiseurs de villes*. P.256-265
61 Encyclopædia Universalis, « EBENEZER HOWARD - Encyclopædia Universalis », in *Universalis*, 2020, https://www.universalis.fr/encyclopedie/ebenezer-howard/ consulté le 20/04/2020.
62 *PAQUOT, Les faiseurs de villes. p.256*
63 *BANZO, « L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité » p.45.*
64 BANZO p.45.
65 BANZO p.45.

Patrick Geddes (1854 - 1932)

Sir Patrick Geddes est un biologiste et sociologue anglais. L'inversion de la pensée urbanistique commence très tôt, dès la naissance des cités jardins, mais c'est réellement avec Geddes que les choses avancent. Alors que les cités jardins ont pour tendance de prolonger les villes actuelles avec de nouveaux centres, Geddes propose une ville nouvelle avec un nouveau rapport au territoire. [66] Son schéma dans « Cities in Evolution » montre « une ville soumise à deux pressions contradictoires : une première pression qui vient de la ville elle-même, qui s'agrandit et s'étale sur le territoire environnant en forme d'étoile, et celle qui pourrait venir de la campagne, qui tendrait à se frayer un espace dans la ville »[67] Il est l'un des premiers à dessiner cette inversion et tenir la nature comme partie intégrante et comme support de la ville et non comme un vide à combler.

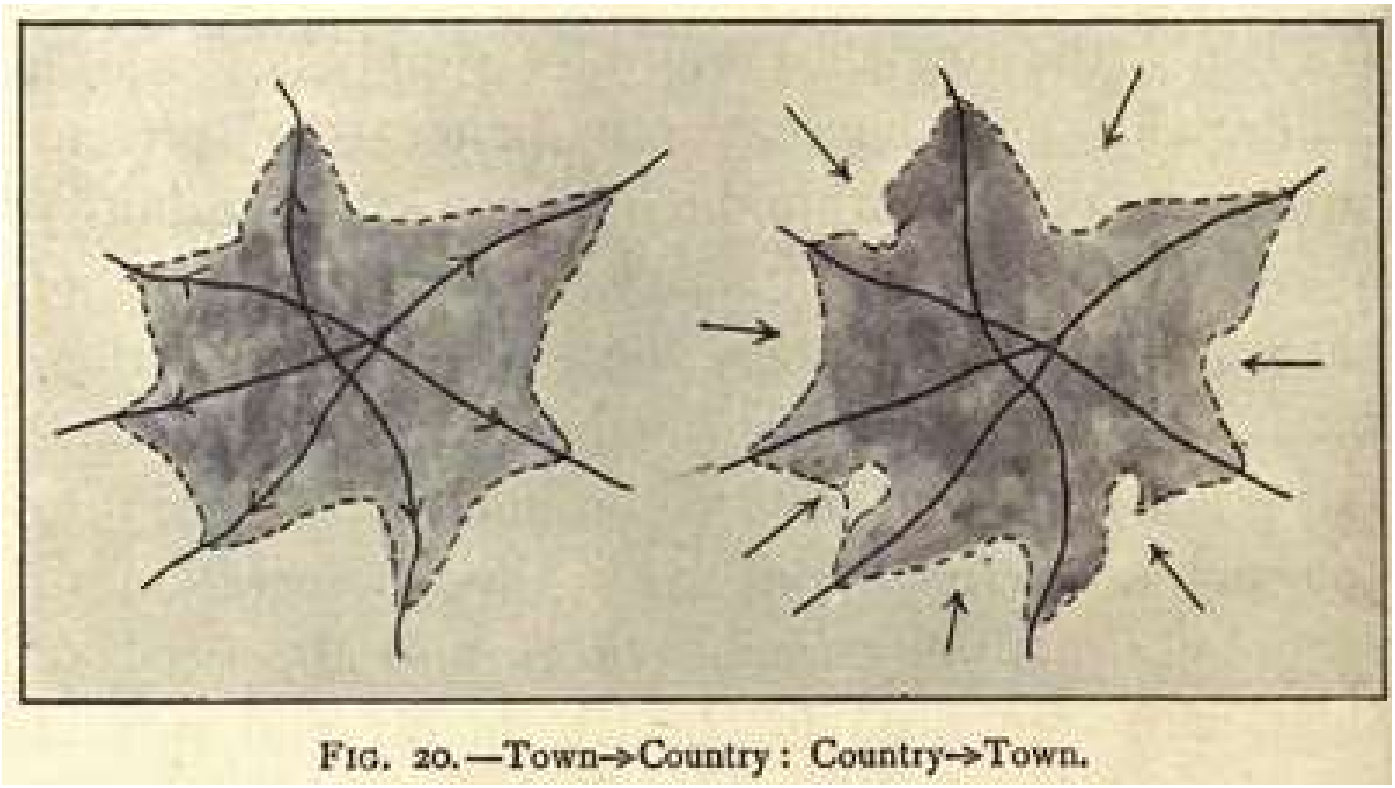


FIG. 20.—Town→Country : Country→Town.

Figure 2 : Town-Country, - Image Cities in Evolution- P. Geddes

Frank Lloyd Wright (1867 – 1959)

Frank Lloyd Wright est un architecte et urbaniste américain, connu principalement pour son œuvre architecturale, la maison sur la cascade en est un parfait exemple, il imagine également des plans d'urbanisme fusionnant ville et nature.[68] Broadcare city se rapproche de la ville campagne. En effet, Wright imagine une ville sans limites, à la densité faible où la nature est fortement présente pour chacun des habitants.[69] Broadcare city a pour ambition d'effacer la frontière ville-campagne pour offrir un environnement de qualité à l'ensemble de la population, permettant d'être plus respectueux des ressources paysages et des hommes. [70] La nature devient le fondement de la nouvelle urbanité de Wright.[71]Ce plan a largement inspiré les villes américaines d'aujourd'hui.[72]

Cependant Broadcare city n'est pas matérialisé que par une maquette, à défaut, la majorité des principes développés dans son plan se retrouvent dans son architecture.[73]

66 COGATO LANZA, « Le territoire inversé » p.119.
67 COGATO LANZA p.119.
68 BANZO, « L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité » p.48.
69 BANZO p.47.
70 Frank Lloyd Wright, Catherine Maumi, et Jean François Allain, *Broadacre city, la nouvelle frontière* (Paris: Villette, 2015) consulté le 19/07/2021.
71 BANZO, « L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité » p.47.
72 MAUMI, « Urbs in rure ou rus in urbe? pour une urbanité américaine, de Jefferson à Wright ».
73 Françoise CHOAY, L'urbanisme, utopies et réalités: une anthologie, Edition du Seuil (Paris, 1965) consulté le 09/04/2021.



Figure 3 : Maquette de Broadcare City – Frank Lloyd Wright Foundation https://franklloydwright.org/reading-broadacre/



Figure 4 : Planification de la randstad hollandaise- www.jeroenfritz.com.

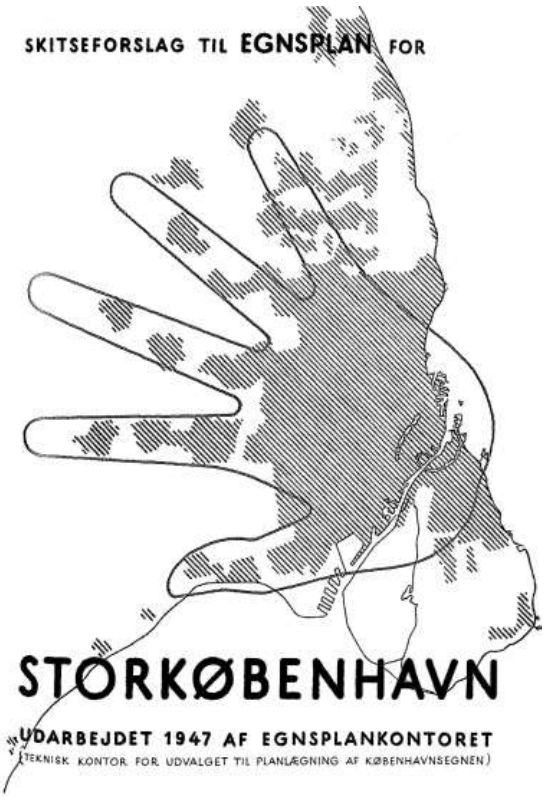


Figure 5 : **« Fingerplan » de Copenhague**- https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966692312000130

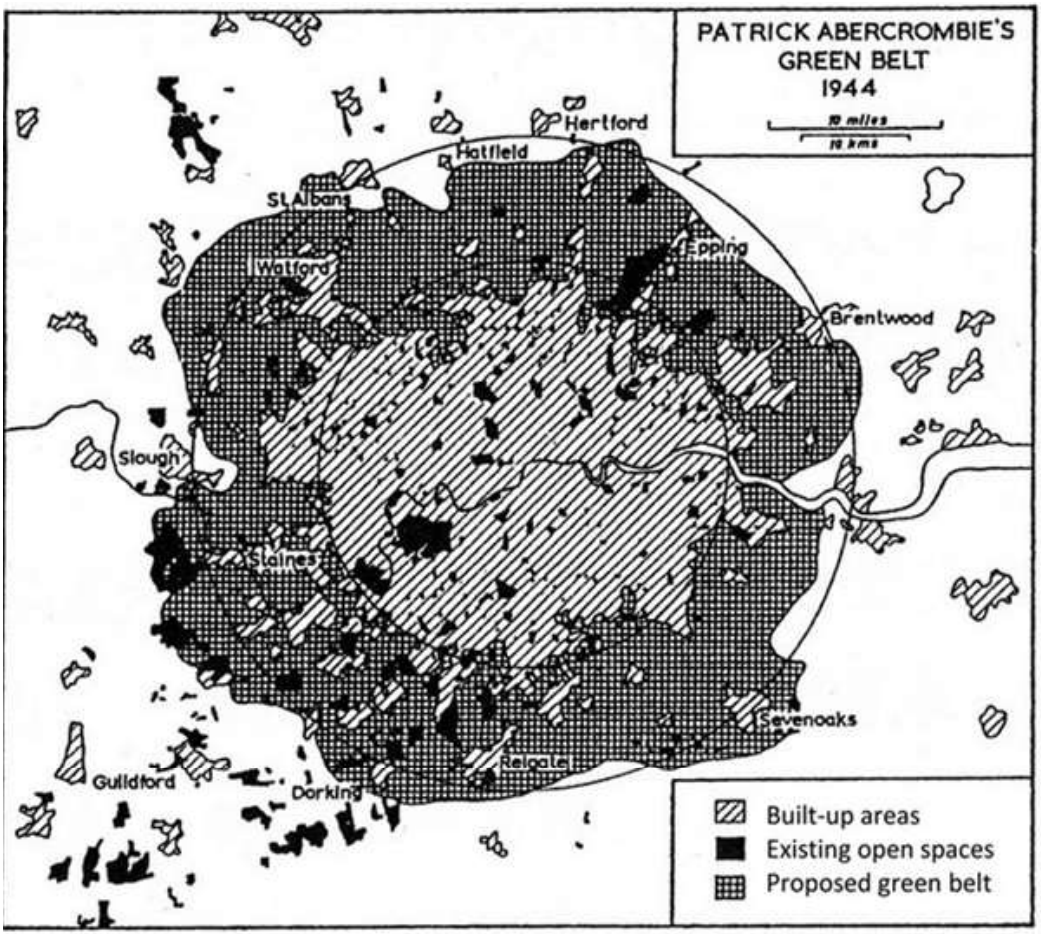


Figure 6 : Ceinture verte de Londres par P. Abercrombie- https://www.researchgate.net/publication/337225383_The_Value_of_Grey/figures?lo=1

Grands modéles d'urbanismes

À l'inverse des théories de F.L. Olmsted et E. Howard qui ont réussi à matérialiser leurs idées : respectivement le système de parc et la cité jardin. Ces deux premiers modèles, avec leurs particularités ont considérablement fait évoluer les opinions et contribué au verdissement des villes.[74] Mais ce ne sont pas les seuls

R. de Lucio[75] estime que trois grands plans de référence modèles de ville ont influencé toutes les autres, parfois en les mélangeant.

- Plan du Grand Londres par Abercrombie (fig.6) qui développe la ceinture verte pour contenir l'urbanisation, se rapprochant de la théorie des cités jardins.

- Le « finger plan » de Copenhague de 1947 (fig.5) qui permet aux espaces ouverts de rentrer en profondeur au sein de la ville. L'urbanisation « suivant » les doigts.

- L'urbanisation de la Randsdtad aux Pays-Bas (fig. 4) qui place les espaces ouverts au cœur de l'espace urbanisé[76]. La randstad est une vaste conurbation entre différentes grandes villes des Pays-Bas, chacune de ses villes est reliée des lanières efficaces par des axes de transports, mais leur urbanisation relativement concentrée autour de leur centre, permettant ainsi de laisser une vaste place aux espaces ouverts entre celles-ci. Ce modèle est plus récent que les deux précédents.

74 BANZO, « L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité » p.49.

75 Ramón López DE LUCIO, « Morfología y características de las nuevas periferias. Nueve paisajes residenciales en la región urbana de Madrid », Urban 0, no 9 (18 mai 2011): 56-80, http://polired.upm.es/index.php/urban/article/view/383 consulté le 09/04/2021.{\\i{}Urban} 0, n\\super o\\nosupersub{} 9 (18 mai 2011

76 BANZO, « L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité » p.48.

Epoque moderniste

Face à ces grands modèles, l'époque contemporaine, elle aussi laisse un certain héritage quant à la question des espaces ouverts en ville. Souvent opposé au modèle des cités jardins, l'urbanisme fonctionnaliste cherche à dédensifier le bâti pour ouvrir l'espace au sol et donc par extension, la nature.[77] Cependant dans de nombreux plans fonctionnalistes, ces espaces ouverts, laissés comme supports aux constructions, sont souvent réduits à la fonction de panorama visible depuis les immeubles et au vide sur les plans.[78] L'espace ouvert, dans la vision moderniste, le vide s'oppose donc au plein du bâti.



Figure 7 : Plan Voisin par le Corbusier- http://www.fondationlecorbusier.fr/corbuweb/morpheus.aspx?sysId=13&IrisObjectId=6159&sysLanguage=fr-fr&itemPos=150&itemSort=fr-fr_sort_string1%20&itemCount=215&sysParentName=&sysParentId=65

77 Claude THIBERGE, *La ville en creux*, Librairie de l'architecture et de la ville (Paris: Editions du Linteau, 2002) p.139 consulté le 10/04/2021.

78 BANZO, « L'espace ouvert pour recomposer avec la matérialité de l'espace urbain » ,§19; Michel CHIAPPERO, *Le dessin d'urbanisme. : De la carte au schéma-concept, construire les projets de villes et de territoires. Manuel à l'usage des urbanistes* (Lyon: La Documentation Française, 2002).

Lewis Mumford (1895-1990)

Lewis Mumford, historien américain, dans son livre « Landscape and Townscape »[79] *s'interroge sur les banlieues qui sont le résultat d'un besoin croissant de nature des citadins. En effet, ceux-ci n'hésitaient pas à quitter la ville dès que ça leur était possible. Suite à ce phénomène, Mumford estime qu'il faut repenser et restructurer le paysage pour pouvoir accueillir les visiteurs.*[80] *Alors que les urbanistes estiment que « la nature n'est qu'un cadre, un emplacement, une localisation et en aucun cas une force agissante du procès de reproduction urbaine, s'intégrant dans l'activité humaine de production et d'habiter. »* [81] *Mumford et J.Jacobs estiment qu'il faut faire entrer davantage l'espace ouvert au sein de la ville pour développer les loisirs et la vie sociale.*[82] *Ceci est possible grâce à l'intervention des paysagistes qui vont permettre d'amener une nouvelle vision de développement pour la ville. « Le paysage n'est pas seulement un face à face avec la ville, un panorama quand on est en ville, une silhouette quand on la regarde, mais la réincorporation de la nature et du sol comme composants de la façon de faire la ville. […] Inventorier l'apport d'une localisation physique ici plutôt que là, s'en servir pour articuler les quartiers de la ville est toute autre chose que construire la ville dans la verdure. »*[83] Par cette révolution du paysagisme, Mumford esquisse les principes de l'urbanisme paysager intégrant à la ville des espaces de qualité, diversifiés et sensibles.[84]

Ian McHarg (1920-2001)

Ian McHarg, paysagiste et urbaniste anglais, ne va plus utiliser le terme de nature pour parler de la place de la nature en ville, mais plutôt le terme d'espace ouvert.[85] L'espace ouvert est pour lui est le *«sol qui accueille des ressources importantes pour la reproduction du système écologique et pour assurer les conditions de la qualité de vie des citadins ».*[86]Il estime ainsi que la création d'espaces ouverts doit résulter d'un choix délibéré et ne plus être un espace résiduel du milieu urbain. Certains espaces seront préservés plutôt que d'autres vis-à-vis de ces potentialités pour le milieu[87]

« On peut concevoir que de telles zones naturelles où existent avantages et désavantages soient la base de «l'espace ouvert» des grandes villes. S'il en était ainsi, elles répondraient à un double objectif : garantir les grands équilibres vitaux du milieu naturel, utiliser les terrains impropres à l'urbanisation de manière à protéger l'environnement du caprice de la nature. L'urbanisation devrait se faire dans les zones intrinsèquement aptes, là où il n'y a aucun danger et sans entraîner de dégâts pour le milieu naturel » [88]

McHarg souhaite avant tout intégrer et répartir de manière fonctionnelle les espaces ouverts au sein de la ville pour qu'il puisse être utile et profiter à tous. [89] Car pour lui l'espace ouvert s'appuie sur une dimension naturelle, ce qui n'était pas tout à fait le cas par le passé. Il s'agit de respecter la nature et pas seulement selon la vision citadine, mais également selon son fonctionnement propre afin de mieux la comprendre. Aussi, la conception de l'espace ouvert pour McHarg relève principalement de son inscription dans l'espace, qui s'éloigne du « vide » utilisé par les projets fonctionnalistes.[90] Ainsi l'espace ouvert est un composant essentiel du développement de la ville, un espace où chacun peut s'y retrouver.[91]

Il est un précurseur, car ses grands principes de planification, basés sur le développement durable, ne seront vraiment utilisés qu'une vingtaine d'années plus tard. « Sa réflexion s'inscrit dans un mouvement de montée en puissance de l'écologie à la fois comme science, comme pensée politique et comme mode d'action » [92]

79 Lewis MUMFORD, *Landscape and Townscape* (Lanscape, 1960) consulté le 07/04/2021.
80 Françoise CHOAY, **Urbanisme, utopies et réalités - Une anthologie** (Paris: Editions du Seuil, 2019) p.362.
81 Nathalie BLANC, « La nature dans la cité » (Université Panthéon-Sorbonne-Paris I, 1995) consulté le 10/04/2021.
82 BANZO, « L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité » p.51.
83 THIBERGE, *La ville en creux* p.147.
84 BANZO, « L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité » p.51.
85 BANZO p.54.
86 BANZO p.54.
87 I. L. MCHARG et M. FALQUE, « Composer avec la nature », *CAHIER DE L'IAURIF*, nº 5859 (septembre 1980): 184, https://trid.trb.org/view/1045924 p.57 dans; BANZO, « L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité » p.54.
88 MCHARG et FALQUE, « Composer avec la nature » p.51 dans; BANZO, « L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité » p.54.
89 MCHARG et FALQUE, « Composer avec la nature » p.57 dans; BANZO, « L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité » p.54.
90 BANZO, « L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité » p.55.
91 BANZO p.55.
92 BANZO p.55.

Richard T.T Forman (1935-)

Richard T.T. Forman est un écologue du paysage américain. Il a beaucoup contribué à l'avancement des principes de l'écologie du paysage grâce à ses différents ouvrages : « Land mosaics, Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning, … ». Dans ses différents livres, il développe des grands principes afin de mieux comprendre le paysage et de mieux préserver la biodiversité présente. Ces travaux seront développés dans un prochain chapitre (l'écologie du paysage), mais certains éléments peuvent déjà être mis en avant.

Ces travaux mettent en lumière un nouveau vocabulaire pour décrire le paysage et mieux le comprendre notamment du point de vue de la préservation de la biodiversité. Il base ses théories sur quatre grandes parties du paysage. Ces parties vont être analysées par leurs formes, relations entre elles … afin de mieux comprendre certains processus tels que les potentiels d'habitat et de développement pour différentes espèces.

Ces catégories reprennent :

- Les Tâches (patch)
- Les bords et limites (edges et boundaries)
- Les corridors
- La mosaïque (mosaics).

Chacune de ces catégories reprend différents concepts et analyses qui seront développés par la suite. (voir chapitre : Ecologie du paysage)

Dans cet exemple tiré de « Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning », il décrit les phénomènes qui favorisent ou au contraire réduisent les habitats des différentes espèces vis-à-vis des corridors et de leur connectivité avec d'autres formes.

- « Fragmentation/ séparation d'un habitat intégré en patchs dispersés et plus restreints
- Dissémination/ partition d'un habitat en deux patchs séparés par un corridor
- Perforation/ Génération de "trous" dans une zone d'habitat
- Réduction/ diminution de la taille d'un habitat
- Détérioration/ perte d'un ou plusieurs patchs constitutifs d'un habitat »[93]

L'approche de Forman est réellement tournée vers l'ensemble des espèces et non essentiellement sur l'Homme. Il exprime le besoin urgent de créer de nouveaux outils et du vocabulaire afin de mieux comprendre ce que veulent les hommes pour mieux vivre avec la nature. Il espère aussi que ces principes vont pouvoir aider différentes disciplines à mieux se comprendre autour de l'écologie du paysage et de créer des projets « maximisant l'intégrité écologique et minimisant les dégradations du territoire ».[94]

Alberto Magnaghi (1941-)

Alberto Magnaghi, architecte et urbaniste, acteur majeur de la philosophie de l'école territorialiste, inventeur du terme « antropobiocentré », il est également l'auteur de la « Biorégion Urbaine ». Dans cet ouvrage, il développe une théorie d'un nouveau modèle de ville, celui de la biorégion urbaine. Cette

93 Wenche E. DRAMSTAD, James D. OLSON, et Richard T. T. FORMAN, *Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning* (Cambridge? Mass.] : Washington, DC : [Washington, D.C.? Harvard University Graduate School of Design ; Island Press ; American Society of Landscape Architects, 1996) p.35 consulté le 06/03/2021.

94 DRAMSTAD, OLSON, et FORMAN p.5-7.

biorégion développe un concept pour aménager la ville de demain qui tient compte de plusieurs aspects : économique, politique, de l'habitat et du social. Cette ville nouvelle a pour but de rétablir l'équilibre entre la ville et la campagne. Cette biorégion naît du constat repris chez Peter Berg dans « Green City », « les villes sont de pures consommatrices, il faut qu'elles deviennent plus responsables et se développent en réciprocité avec les zones urbaines et le reste de la Biorégion. »[95]. Il met cependant en garde sur le fait, que comme tout grand projet, il est important que pour que la biorégion soit efficace, elle soit s'inscrire parfaitement dans son territoire. (Enjeux, patrimoine, morphologie, contexte socio-économique, …)

Après ces grands noms de la théorie des espaces ouverts et de l'écologie du paysage. D'autres chercheurs « plus récents » continuent de faire avancer cette pensée. Pour en citer quelques-uns.

Sébastien Marot, philosophe français, remet les paysagistes, leur formation et sensibilité au cœur de la question dans « L'alternative du paysage »[96]

Elena Cogato Lanza, docteure en architecture, auteure de nombreux travaux sur la question et notamment de l'article « Le territoire inversé ». Dans lequel elle s'interroge sur la renaturation des villes et s'appuyant sur des exemples, la nécessité de concevoir la ville de demain autrement. Elena Cogato Lanza insiste à poursuivre cette tendance de l'inversion en urbanisme. Elle s'appuie sur l'une des pistes de Pieter Versteegh qui pousse à « se libérer d'une vision du territoire où des villes centrales qui, dans leur extension périurbaine, phagocytent progressivement la campagne ».[97] Selon elle, cette inversion, qui commence avec les cités jardins, se fonde sur une reconsidération des limites entre le naturel et le construit.[98] Ne voyant plus les espaces ouverts comme des ajouts, mais bien comme une base essentielle.

Françoise Burel et Jacques Baudry, biologistes et chercheurs, reprennent dans « Écologie du paysage : Concepts, méthodes et applications » les théories de R.T.T Forman et les développent grâce à de multiples exemples. Ils font office de référence dans la discipline francophone.

« Les espaces ouverts deviennent des scènes où expérimenter des stratégies d'inversion »[99]

95 Peter BERG, éd., Reinhabiting a Separate Country: A Bioregional Anthology of Northern California (San Fransisco: Planet Drum Foundation, 1978) consulté le 14/02/2021dans; MAGNAGHI, La biorégion urbaine p.79.

96 MAROT, « L'alternative du paysage ».

97 COGATO LANZA, « Le territoire inversé » p.118.

98 COGATO LANZA p.118.

99 Julie DENEF, Roselyne DE LESTRANGE, et Séréna VANBUTSELE, « Les espaces ouverts, lieux communs de la recherche et de l'action territoriale », in Cinquante ans d'action territoriale. Un socle, des pistes pour le futur, Presses Universitaires de Louvain (Louvain-la-Neuve) (Louvain-la-neuve, 2015), 133-44, https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal:166448.p.139 consulté le 11/01/2021.

1.2.2. L'inversion par les actions

Sous l'influence de ces « grands penseurs » et d'une prise de conscience collective, de nombreuses actions se sont mises en place. Ces visions sont développées à grande échelle pour pouvoir agir de manière globale.

À l'échelle européenne, « L'european Green Deal »[100] vise à offrir un environnement sain à la population européenne qui passe par plusieurs actions et domaines. Même si pour atteindre cet objectif, il est impératif de toucher et sensibiliser un maximum de secteur. Cette étude révèle certains domaines en particulier tels que la biodiversité, l'agriculture durable, construction et rénovation durable … domaines qui touchent directement aux espaces ouverts et à leur importance au milieu des villes. Au sein de cette mesure globale, se trouvent d'autres stratégies plus précises comme « Stratégie biodiversité à l'horizon 2030 ». Cette stratégie « vise à renforcer la résilience de nos sociétés face aux menaces futures » (changements climatiques, feux de forêt, insécurité alimentaire, …)[101]. Elle souhaite atteindre ses objectifs par plusieurs actions : établir un réseau plus large d'espaces protégés, instaurer un plan européen de restauration de la nature, … et par la sensibilisation du public en publiant des communications vulgarisées, ex : fiche « ramener la nature dans nos vies »[102]. Ces stratégies à l'échelle européenne sont les plus efficaces notamment grâce au droit européen sur le sujet. Mais d'autres initiatives internationales ou plus locales existent également.

Au niveau international l'Organisation des Nations Unies joue un grand rôle, en créant des organismes qui mettent en action des plans globaux s'intégrant dans cette tendance de l'inversion urbanistique, mais avant tout pour répondre à des problèmes importants de société. La FAO (Organisme des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture) défend la sécurité et suffisance alimentaire pour tous, elle intervient ainsi de manière indirecte sur les changements urbanistiques à créer pour atteindre ces objectifs. Une autre stratégie, développée par l'ONU, peut également être citée, ce sont les ODD (Objectifs du Développement Durable). Au nombre de 17, ces objectifs contribuent aussi à faire évoluer les mentalités en passant par les services écosystémiques.



Figure 8 : Objectifs de Développement Durable - Organisation des Nations Unies

100 COMISSION EUROPEENNE, « Un pacte vert pour l'Europe », Text, Commission européenne- European Commission, consulté le 4 juillet 2021, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fr consulté le 04/07/2021.

101 COMISSION EUROPEENNE, « Stratégie Biodiversité à l'horizon 2030 », Commission européenne- European Commission, consulté le 4 juillet 2021, https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_en consulté le 04/07/2021.

102 COMISSION EUROPEENNE, « Factsheet: EU 2030 Biodiversity Strategy », Text, European Commission- European Commission, mai 2020, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_906 consulté le 04/07/2021.

Il est important de pouvoir mobiliser les dirigeants, population, … à grande échelle, mais il faut aussi pouvoir agir concrètement sur le territoire. Cette sensibilisation passe par des initiatives plus nationales, régionales, voire locales. Ces actions peuvent prendre, par exemple, la forme de stratégies territoriales, d'actions participatives ou encore de particuliers qui souhaitent faire évoluer les choses. Le territoire de Bruxelles reprend ces différentes actions. Divers plans stratégiques ont vu le jour grâce à des organismes publics : Le PRDD (Plan Régional de Développement Durable) par Perspectives Bruxelles, Le Plan Nature par Bruxelles Environnement. Ces visions ont pour but de créer un cadre pour le développement futur de la Région de Bruxelles. Parallèlement, des études, plus poussées sur un élément, peuvent être également commandées, par ces organismes, à des bureaux d'études. C'est le cas des études comme « BKP – Le territoire du Canal », notamment par le Bureau Bas Smets ou encore « Réseau d'espaces ouverts dans et autour de Bruxelles » réalisé par BUUR en association avec ANTEA et Hesselteer. Bien que ces différents éléments intègrent la population, d'autres initiatives l'impliquent directement. C'est le cas d'une initiative communale « Végétalisons Bruxelles »[103]. Elle a pour objectif d'encourager et sensibiliser les habitants à végétaliser davantage leur lieu de vie (jardins, toitures, façades végétales, …). Enfin, des actions menées par des particuliers peuvent également contribuer aux changements collectifs. La ferme « Nos pillifs »[104] pratique l'éco-agriculture qui respecte ainsi la biodiversité et la nature. Ces évènements de sensibilisation permettent aussi à la population de comprendre comment leurs actions peuvent faire la différence.

1.2.3. Les espaces ouverts dans la ville actuelle

Les espaces ouverts dans la ville actuelle sont un vaste enjeu, car la ville d'aujourd'hui ne correspond plus aux attentes des citadins. Trop minéralisée, trop sensible aux changements climatiques, celle-ci doit évoluer et laisser la nature s'y développer. Les espaces ouverts sont une opportunité non négligeable pour répondre à cette question.

« Comment définiriez-vous la ville de demain ? Réponse, pour 53 % des Français : «Une ville qui remet la nature au cœur de la ville.» »[105]

Les théories développées précédemment ont montré que la différence entre la ville et la campagne n'est plus si nette aujourd'hui. En effet on se rapproche de « l'œuf brouillé » comme le dessine Cedric Price.



Figure 9 : The city as an egg – Cedric Price

103 VEGETALISONS.BRUXELLES.be, « Accueil | Végétalisons la Ville! », consulté le 7 juillet 2021, https://vegetalisons.bruxelles.be/ consulté le 07/07/2021.
104 La Ferme Nos Pilifs, « La Ferme Nos Pilifs- Nous cultivons un monde de différences », La Ferme Nos Pilifs, consulté le 7 juillet 2021, https://www.fermenospilifs.be/ consulté le 07/07/2021.
105 Antoine de RAVIGNAN, « La nature dans la ville », Alternatives Economiques N° 381, no 7 (10 septembre 2018): 96-96, https://www.cairn.info/magazine-alternatives-economiques-2018-7-page-96.htm consulté le 04/11/2019.

La ville belge actuelle est une ville diffuse qui s'est développée grâce à ses différents réseaux, et principalement par son réseau de chemin de fer. En effet, les villes et les industries se développent, mais les ouvriers préfèrent rester en dehors, quand cela est possible, pour garder leur activité comme cultiver un potager par exemple.[106] Ces divers réseaux, avec le réseau routier plus tard, ont permis un étalement urbain important et une campagne plus rare. Seuls les centres urbains se distinguent encore de leur périphérie grâce à leur patrimoine et leur infrastructure différents. [107]

L'étalement urbain est aussi lié à la question de la nature en ville, les populations ont souvent voulu vivre en ville pour ses avantages, mais dans un environnement plus campagnard, ce qui a poussé inévitablement à cet étalement. [108] En effet, la Belgique a vu son paysage évoluer au fil des années et de ses transformations sociales et technologiques ainsi qu'avec une urbanisation de plus en plus importante. C'est principalement en périphérie que les changements les plus importants sont apparus, où se crée « un paysage hybride » où la campagne et la ville ne se distinguent plus clairement.[109] Bernard Declève explique que ce modèle est surtout marqué par un gaspillage qui, à la place de protéger la nature, la détruit. En effet, cette extension détruit des habitats naturels et perturbe grandement la biodiversité, l'imperméabilisation des sols qui s'en suit, favorise des épisodes d'inondations, … [110] Cette ville-là n'est pas l'avenir et elle doit évoluer en se posant des questions sur l'avenir de la nature en ville. Cette évolution est possible grâce à une prise de conscience générale et la mise en avant du développement durable. Mais aussi par la constitution d'équipes pluridisciplinaires qui regroupent urbanistes, écologues des biologistes dans l'étude et la conception des plans d'urbanisme.[111] Cette remise en question de la ville peut aussi faire penser à la ville diffuse, courant développé par l'école italienne, qui abolit les frontières entre ville et campagne et où les « espaces naturels ne sont plus situés à l'extérieur de la ville, mais dans les interstices créés par la juxtaposition des formes urbaines ». [112]Ce développement durable se base sur deux nouveaux aspects : la finitude des ressources de l'environnement et la conscience de l'homme en tant que partie intégrante de la nature et non plus comme dominant.[113]

Cependant, l'acceptation de la nature en ville par l'homme reste très idéalisée. Il ressent ce besoin de nature en ville, mais celle d'une nature domestiquée et non pas spontanée. Cependant, la nature « sauvage » effraie[114].Elle fait peur, car depuis toujours l'espace urbain milieu civilisé s'est construit en s'opposant à cette nature sauvage, pour s'en protéger.[115]

Mais cette demande de nature est bien présente et les politiques l'ont bien compris. Ils essaient de répondre à ce besoin par la compréhension et l'implantation de nouveaux espaces (études sur le sujet, lancements de projet, reconversions de friche, …), mais aussi par des actions de sensibilisation.[116] La nature est bien plus proche que ce que les citadins s'imaginent, elle n'est juste pas à la bonne image. Les jardins, potagers collectifs sont mis en place, la végétalisation des pieds d'arbres et trottoirs, … prouve cette attente.[117] Ces initiatives en effet, les différents confinements ont accentué ce phénomène de demande de nature, dans des logements citadins où les espaces de nature sont généralement à leur strict minimum.

Heureusement, cette vision évolue grâce aux nouvelles productions d'espaces ouverts gérés différemment, plus durablement, offrant ainsi une nouvelle esthétique, mais aussi une plus grande participation. Des paysagistes, comme Gilles Clément et sa philosophie du jardin en mouvement, qui s'appuient sur les

106 Bénédicte GROSJEAN, Urbanisation sans urbanisme : une histoire de la ville diffuse, Collection Architecture (Wavre, Belgique: Mardaga, 2010) consulté le 29/07/2021.
107 MAROT, « L'alternative du paysage » p.59.
108 DECLEVE, « Du ménagement de la nature à la naturalisation de la ville » p.16.
109 André LOECKX et al., Metropolitan Landscapes, Rapporten, 2019, https://archief-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/handle/acd/230032 p.13.
110 Antoine CHARLOT, « La nature au cœur de la ville », Vraiment durable n° 5/ 6, no 1 (2014): 191-200, https://www.cairn.info/revue-vraiment-durable-2014-1-page-191.htm p.3 consulté le 17/11/2018.
111 Gilles NOVARINA, « Ville diffuse et système du vert / Edge cities and green spaces », Revue de Géographie Alpine 91, no 4 (2003): 9-17, https://doi.org/10.3406/rga.2003.2258 p.13 consulté le 21/02/2021.
112 NOVARINA p.15.
113 DECLEVE, « Du ménagement de la nature à la naturalisation de la ville » p.23.
114 Paul ARNOULD et al., « La nature en ville : l'improbable biodiversité », Géographie, économie, société Vol. 13, no 1 (12 juillet 2011): 45-68, https://www.cairn.info/revue-geographie-economie-societe-2011-1-page-45.htm p.22 consulté le 04/11/2019.
115 Emeline BAILLY, « Vers une conception écologique, urbaine et sensible », in Urbanisme et biodiversité: vers un paysage vivant structurant le projet urbain (Rennes: Éditions Apogée, 2020), 272-78 p.273 consulté le 11/01/2021.
116 Laure CORMIER, « Quand les citadins se mettent au vert », in Urbanisme et biodiversité: vers un paysage vivant structurant le projet urbain (Rennes: Éditions Apogée, 2020), 60-69 p.63-64 consulté le 11/01/2021.
117 CORMIER p.65.

dynamiques biologiques, inspirent d'autres projets et redécouvrent d'anciens lieux.[118] En effet, de nombreux espaces au sein même de la ville, autrefois délaissés, sont rendus à la population. Ceux-ci sont une merveilleuse opportunité pour agir directement sur la reconfiguration des paysages urbains et offrir aux citadins de nouveaux moyens de s'approprier la ville.[119] Car, la végétalisation et les espaces ouverts ne doivent pas être tenus en compte seulement pour leur impact sur le climat, mais aussi pour les ambiances et le facteur bien-être qu'ils offrent au sein de la ville.[120] Ils jouent un rôle important au niveau social et une prise de conscience prend forme pour en développer davantage dans l'espace urbain.[121]

> *« La nature attendue par les citadins est une nature accessible, aimable, bienfaisante. Une nature qui améliore le cadre de vie »*[122]

C'est grâce et pour ces nouveaux lieux que la population doit être sensibilisée, mieux comprendre la gestion plus durable, plus adaptative pour pouvoir l'adopter.[123] Néanmoins, Raymond met en avant le fait qu'il est absolument nécessaire d'instaurer un plan de gestion pour toute végétalisation en ville.[124] Cette gestion ainsi planifiée peut s'inscrire dans une conception écologique et réfléchir, dès le départ à l'ensemble du cycle de vie de l'espace.(entretien, essences implantées, gestion de l'eau, …)[125] Cette participation aux renouveaux de friches et d'espaces verts urbains permet de créer de nouvelles choses.[126]

Cependant, il est toujours important de rester vigilant à cette nouvelle image de « ville-nature » qui se voit exposée partout dans le monde pour offrir une meilleure image de celle-ci. Bien que le but défendu soit de rendre ces lieux plus agréables pour les citadins, d'atténuer une minéralisation excessive, de palier aux problèmes de la production alimentaire, … et ainsi de tenir compte des enjeux écologiques, celui-ci n'est parfois atteint qu'en surface. En effet, nombreux sont les projets relevant du greenwashing, ne travaillant alors que de manière superficielle, juste pour l'image et ne créant que des « villes spectacles », se montrant sous leur meilleur jour.[127]

118 Hervé BRUNON et Gilles CLEMENT, « Jardiner le monde ? », Vacarme N° 77, no 4 (21 octobre 2016): 137-41, https://www.cairn.info/revue-vacarme-2016-4-page-137.htm p.139.

119 BANZO, « L'espace ouvert pour recomposer avec la matérialité de l'espace urbain » ,§30.

120 Marjorie MUSY, éd., Une ville verte: les rôles du végétal en ville, 1er édition, Collection Synthèses (Versailles: Éditions Quae, 2014) p.13 consulté le 15/10/2019.

121 Vlaams Bouwmeester et al., Metropolitan landscapes p.13.

122 Emmanuel Boutefeu et les transports Centre d'études sur les réseaux l'urbanisme et les constructions publiques (France), La demande sociale de nature en ville: enquête auprès des habitants de l'agglomération lyonnaise (Paris: PUCA-CERTU, 2005) consulté le 15/01/2021 dans; BANZO, « L'espace ouvert pour recomposer avec la matérialité de l'espace urbain »§30.

123 Xavier BONNAUD et Philippe CLERGEAU, « La gestion adaptative comme outil de paysage durable », in Urbanisme et biodiversité: vers un paysage vivant structurant le projet urbain (Rennes: Éditions Apogée, 2020), 268-71 p.270 consulté le 15/01/2021.

124 Richard RAYMOND, « Ce que cache la demande de Nature en ville », in Urbanisme et biodiversité: vers un paysage vivant structurant le projet urbain (Rennes: Éditions Apogée, 2020), 70-71 consulté le 15/01/2021.

125 Sandrine LARRAMENDY, « La conception écologique des espaces publics paysagers », in Urbanisme et biodiversité: vers un paysage vivant structurant le projet urbain (Rennes: Éditions Apogée, 2020), 86-95 p. 89,95 consulté le 15/01/2021.

126 CORMIER, « Quand les citadins se mettent au vert » p.66.

127 Thierry PAQUOT, *Terre urbaine: cinq défis pour le devenir urbain de la planète*, Cahiers libres (Paris: La Découverte, 2016) p.126 consulté le 28/10/2019.

1.3. Les services écosystémiques

La définition et l'explication de cette notion clé sont expliquées dans le chapitre « notions clé – définitions » page 16.

Il existe plusieurs catégorisations de services écosystémiques depuis leur conceptualisation par le MEA en 2005. Pour ce travail, la catégorisation, faite par WalES a été choisie, car elle correspondait le mieux aux besoins de cette étude. La relation entre les espaces ouverts et la typo-morphologie bâtie permettait de répondre à une majorité des services développés. Cette catégorisation est adaptée de la Typologie CICES Belgique, elle-même adaptée de CICES[128] « gérée notamment par l'Agence Européenne de l'Environnement. Elle a été développée dans un objectif de comptabilité environnementale afin que cette classification soit compatible avec le cadre conceptuel des comptes environnementaux et économiques des Nations Unies. »[129] La catégorisation MEA est, bien sûr, plus complète,s mais elle n'est pas forcément utile dans le cadre de ce travail : elle reprend des points notamment sur les produits biochimiques et pharmaceutiques, la régulation des maladies humaines, l'instinct géographique, …

Cette partie va expliciter l'ensemble des services écosystémiques tels qu'ils sont repris sur la plateforme WalES. Dans une vision d'architecte – urbaniste certains services seront cités, mais non explicités, car soit ils ne sont pas présents sur le territoire étudié soit ils sont trop précis pour cette vision.

Les différents services seront décrits par leur définition WalES.

1.3.1. Services d'approvisionnement

Les services d'approvisionnement sont peut-être les services rendus par les écosystèmes les plus évidents pour la majorité des individus. Ce sont ces services qui fournissent une grande partie de nos matières premières.[130]



Alimentation

- **Cultures commerciales d'alimentation**[131]

> *« Les cultures agricoles sont à la base de notre alimentation grâce à la biomasse végétale, élaborée au cours de la photosynthèse et soutenue par les agriculteurs qui apportent intrants, travail et machinerie. Cette production agricole peut être mesurée en termes de rendements ou de prix du marché.* ***Certains modes de cultures peuvent avoir des effets néfastes sur d'autres services écosystémiques*** *(perte de biodiversité, érosion, coulées de boues, pollution de l'eau et des sols par des pesticides et engrais, etc.) alors que d'autres types de gestion assurent une fourniture équilibrée de SE.* **»**

En effet, on peut distinguer deux types d'agriculture : l'agriculture conventionnelle et celle alternative. [132] La première tend à une culture intensive se rapprochant parfois d'une production industrielle. Elle n'offre que peu de services écosystémiques par son utilisation (pesticides, surexploitation des ressources du sol, …). La seconde, moins courante, se base sur une philosophie plus durable et a pour objectif de nourrir la majorité de façon responsable tout en respectant la biodiversité. Elle reprend divers sous-concepts tels que l'agroécologie, l'agriculture de transition, … Le sol est une richesse qu'il faut pouvoir préserver, il s'agit

128 CICES = Common International Classification of Ecosystem Services

129 WALES, « La typologie wallonne des SE-Les services écosystémiques en Wallonie », consulté le 29 juillet 2021, http://webserver.wal-es.be/fr/typologie-des-se.html?IDC=5900.

130 PREVOT et GEIJZENDORFFER, « Biodiversité, services écosystémiques et bien-être » p.90.

131 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Cultures commerciales d'alimentation » », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=1.

132 Agricultures-alternatives.org, « Les agricultures alternatives - définition », consulté le 7 juillet 2021, https://www.agricultures-alternatives.org/rubrique6.html?PHPSESSID=19b64811103ea4a7a311ff7ad5598f51.

* icones venant de «The Noun project» : https://thenounproject.com/

alors de ne plus trop le remanier, éviter au maximum les phénomènes d'érosion ainsi que veiller à imperméabilisation raisonnable.[133]

Le service suivant se rapproche du type agriculture alternative.

- **Cultures non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs)**[134]

*« **Des potagers et vergers sont mis en place par des particuliers ou des collectivités comme source d'appoint de nourriture**. Au même titre que les agriculteurs, ils soutiennent l'activité photosynthétique des plantes en apportant divers intrants (travail, outils, engrais, etc.). Ce service peut être mesuré notamment en termes de rendements ou par le nombre de personnes pratiquant cette activité. Il va souvent de pair avec les services culturels de loisirs productifs, car cette activité est souvent pratiquée pour le plaisir ».*

- **Élevage commercial** [135]

*« Les agriculteurs élèvent des animaux pour ensuite les commercialiser à destination de l'alimentation humaine. Ce service peut se mesurer par la production de viande, de lait, d'œufs ou de miel, par la consommation des ménages ou encore par leurs prix de vente. **Il peut interagir avec de nombreux services avec un effet et une intensité variable en fonction du type de gestion agricole.** Par exemple, les prairies peuvent contribuer à la régulation des inondations et de l'érosion alors que des cultures fourragères intensives peuvent limiter ces deux services de régulation. »*

En plus des services rendus du point de vue alimentaire, cette catégorie contribue également à d'autres services de régulation. Les prairies dans lesquelles les animaux évoluent sont également très riches en biodiversité, bien plus que les champs cultivés.

D'autres services existent également, mais ne sont pas repris dans le cadre de cette étude :

- Élevage non commercial
- Plantes et champignons sauvages terrestres comestibles[136]



Matériaux

- **Plantes ornementales** [137]

« Les végétaux, sauvages ou cultivés, peuvent servir à embellir les maisons et jardins. Ils se développent grâce à leur activité photosynthétique couplée aux cycles de l'eau et des nutriments. Ce service peut être mesuré par la production des cultures ornementales ou la quantité de plantes sauvages prélevées pour l'ornement, par le nombre de personnes pratiquant la cueillette ou par le prix du marché des plantes ornementales. En fonction du statut de la plante (sauvage ou cultivée) et du mode de gestion pratiqué, les interactions avec les autres services sont très variables : une plante cultivée intensément peut impacter de nombreux services de régulation (érosion, pollution du sol et de l'eau par exemple) alors que la cueillette de plantes sauvages s'apparente le plus souvent à un service culturel. »

133 LARRAMENDY, « La conception écologique des espaces publics paysagers » p.88.
134 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Cultures non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs » », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=2.
135 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Elevage commercial » », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=3.
136 La cueillette des champignons est aujourd'hui interdite à Bruxelles, car elle était trop importante et créant ainsi une menace pour la biodiversité - https://environnement.brussels/thematiques/espaces-verts-et-biodiversite/la-biodiversite/champignons
137 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Plantes ornementales » », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=10.

- ***Bois*** [138]

« Le bois, élaboré au cours de la photosynthèse, est utilisé de multiples façons par les êtres humains : ameublement, construction, papier, instruments de musiques, ustensiles de cuisine, etc. La production de bois peut être mesurée par divers indicateurs : volume de bois, consommation des ménages en bois ou prix de vente du bois. En fonction du type de gestion forestière, des synergies et/ou antagonismes peuvent être créées entre ce service et d'autres. »

- ***Matériaux végétaux***[139]

« Une série de matériaux et de composés biochimiques, trouvant leur origine dans les végétaux cultivés ou sauvages, interviennent dans la fabrication de nombreux objets allant du textile aux peintures en passant par les produits de nettoyage. Ce service comprend également les matériaux végétaux utilisés comme fourrage pour l'alimentation animale. De nombreux indicateurs permettent de les quantifier : production et rendements de cultures, quantité de plantes sauvages prélevées, demande et consommation des ménages en produits issus des matériaux végétaux et prix du marché de ces produits. En fonction du statut de la plante (sauvage ou cultivée) et du mode de gestion pratiqué, les interactions avec les autres services sont très variables : une plante cultivée intensément peut impacter de nombreux services de régulation (érosion, pollution du sol et de l'eau par exemple) alors que la cueillette de plantes sauvages s'apparente le plus souvent à un service culturel. »

D'autres services existent et sont très spécifiques. Ils n'ont pas été observés dans le contexte de ce travail :

- Plantes, animaux et microorganismes médicinaux
- Matière organique issue de l'agriculture pour la fertilisation et/ou pour l'amélioration du sol
- Matière organique issue des déchets pour la fertilisation et/ou pour l'amélioration du sol
- Matériaux provenant des animaux et des microorganismes
- Matériel génétique de tous les organismes vivants

Eaux

- **Eau souterraine potable** [140]

« L'eau douce souterraine constitue une source d'eau potable. Sa disponibilité est déterminée par le cycle de l'eau et par les propriétés du sol. Ce service peut être exprimé par les stocks et prélèvements en eau souterraine potable, par la demande et l'utilisation de cette eau par les ménages et par son prix. La provision en eau potable peut entrer en conflit avec certains services de production comme les cultures et l'élevage qui sous certains modes de gestion peuvent être responsables de sa pollution. Par ailleurs, plusieurs services de régulation (purification de l'eau de surface et maintien du cycle hydrologique) sont à l'origine de ce service. »

- **Eau de surface à des fins autre que la consommation**[141]

« L'eau douce des plans d'eau et des zones humides peut présenter des applications diverses : irrigation des cultures, l'hygiène, les procédés industriels, etc. Sa disponibilité est déterminée par le cycle

138 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Bois » », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=12.

139 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Matériaux végétaux » », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=13.

140 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Eau souterraine potable » », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=20.

141 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Eau de surface à des fins autre que la consommation » », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=21.

de l'eau. Ce service peut être exprimé de bien des façons que ce soit par les stocks et prélèvements en eau, par la demande et l'utilisation de cette eau par les ménages, les agriculteurs, les industries ou tout autre utilisateur ou par le prix de l'eau. Certaines utilisations de l'eau douce de surface peuvent en diminuer sa qualité et ainsi perturber le service de provision en eau potable. Par ailleurs, le service de régulation « maintien du cycle hydrologique » est à l'origine de ce service. »

« Eau de surface potable » et « Eau souterraine à des fins autres que la consommation » sont également des services écosystémiques classifiés par Wallonie, mais qui n'ont pas été repérés sur le territoire étudié. (contexte du travail)



Energie

- **Matière organique issue de l'agriculture à des fins énergétiques[142]**

« Certains produits agricoles (cultures énergétiques, effluents d'élevage, etc.) sont brûlés pour en faire de l'énergie. Cette énergie sert à nous chauffer, à faire fonctionner nos appareils électriques, à nous déplacer, etc. Ce service peut être mesuré de biens des façons : rendements des cultures énergétiques ou production d'effluents d'élevage, demande et consommation de ces énergies ou prix du marché. Ce service peut rentrer en compétition avec d'autres services de production de nourriture et de matériaux. Il interagit également avec certains services de régulation : par exemple l'utilisation de cette source d'énergie limite les émissions de gaz à effet de serre comparé aux énergies fossiles (synergie avec le service « régulation du climat global par séquestration des gaz à effet de serre »). »

- **Matière organique issue de déchets à des fins énergétiques[143]**

« Certains déchets organiques qu'ils soient ménagers ou industriels sont brûlés pour en faire de l'énergie. Cette énergie sert à nous chauffer, à faire fonctionner nos appareils électriques, à nous déplacer, etc. Ce service peut être mesuré de biens des façons : production de déchets organiques, demande et consommation de ces énergies ou prix du marché. Ce service peut entrer en compétition avec le service « matière organique issue des déchets pour l'amélioration des sols ». Par ailleurs, il interagit avec certains services de régulation : par exemple l'utilisation de cette source d'énergie limite les émissions de gaz à effet de serre comparé aux énergies fossiles (synergie avec le service « régulation du climat global par séquestration des gaz à effet de serre »). »

- **Arbres et résidus ligneux à des fins énergétiques[144]**

« Le bois est souvent utilisé comme matériau que ce soit pour la construction, l'ameublement, la pâte à papier, etc. Néanmoins, il peut également être employé comme source d'énergie que ce soit sous forme de chaleur ou d'électricité en brûlant sa biomasse ligneuse, élaborée au cours de la photosynthèse. Ce service peut être mesuré par divers indicateurs : volume de bois de feu sur pied (valeur biophysique), demande et consommation du bois énergie (valeur sociale) ou prix sur le marché de cette forme d'énergie (valeur économique). La gestion forestière peut moduler l'impact de ce service sur les autres. »

Les « ressources énergétiques mécaniques des animaux » sont également un service établi par la Wallonie.

142 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Matière organique issue de l'agriculture à des fins énergétiques» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=23.

143 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Matière organique issue de déchets à des fins énergétiques» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=24.

144 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Arbres et résidus ligneux à des fins énergétiques» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=25.

1.3.2. Services de régulation

Les services de régulation, quant à eux, concernent, comme leur nom l'indique, les services permettant de réguler, grâce aux écosystèmes, certains phénomènes naturels ou non. Trois catégories de régulation sont reprises : le climat, les pollutions et les évènements extrêmes.



Climat

- **Régulation du climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre**[145]

> *« Les écosystèmes participent à la régulation des gaz à effet de serre en séquestrant une partie du dioxyde de carbone lors de la photosynthèse, en dégradant le méthane et l'oxyde d'azote par l'activité microbienne, etc. Ce service permet de limiter le changement climatique. Il peut être mesuré de plusieurs façons : quantité de carbone ou d'azote stocké dans la biomasse végétale et dans la matière organique du sol, potentiel de séquestration de l'écosystème, etc. Ce service peut interagir avec certains services de production qui peuvent soit être responsable de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre (ex. : l'élevage intensif), soit de sa séquestration (ex. : la production de bois de structure).»*

- ***Régulation du climat régional*** [146]

> *« Les écosystèmes participent à la régulation du climat régional en influençant les variables climatiques telles que la température, l'humidité de l'air, la vitesse du vent à travers l'évapotranspiration des végétaux et du sol, la modification de l'albédo (proportion de rayonnement solaire réfléchi), la production d'aérosols, etc. Ce service peut être mesuré par : les modifications régionales de température, d'humidité et de vitesse du vent induites par la végétation, l'albédo de la végétation, etc. Ce service, en maintenant certaines conditions climatiques, peut améliorer la production agricole et forestière »*

- ***Régulation du microclimat*** [147]

> *« Les écosystèmes créent un microclimat en jouant localement sur les variables climatiques telles que la température, l'humidité de l'air, la vitesse du vent en créant de l'ombre par le couvert végétal, en jouant un rôle de brise-vent, en évapotranspirant, etc. Plusieurs indicateurs permettent de mesurer ce service : les modifications locales de température, d'humidité et de vitesse du vent induites par la végétation, etc. Ce service, en maintenant certaines conditions climatiques, peut améliorer la production agricole et forestière.»*

Marjorie Musy, dans « Une ville verte » pense que la végétation influe directement sur le microclimat urbain de manière positive.[148] En effet, celle-ci agit tant en hiver qu'en été. En hiver, les végétaux permettent de réduire la vitesse du vent et en été de limiter la hausse des températures par l'ombrage et l'évapotranspiration[149] . Ce phénonème est possible grâce au faible albédo[150] des surfaces végétales qui stockent la chaleur sans pour autant la renvoyer. Cependant, il est important de noter que c'est principalement la superficie de ces surfaces végétalisées qui détermine leur efficacité. (Fig. 10-11)

145 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Régulation du climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=43.

146 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Régulation du climat régional» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=44.

147 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Régulation du mircroclimat » », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=45.

148 MUSY, *Une ville verte*. P. 10-12

149 « ensemble des phénomènes d'évaporation de l'eau du sol et des nappes liquides et de transpiration des végétaux » dans Encyclopædia Universalis, « Définition de évapotranspiration- Encyclopædia Universalis », Dictionnaire universalis, 2020, https://www.universalis.fr/dictionnaire/evapotranspiration/.

150 « L'albédo est la part des rayonnements solaires qui sont renvoyés vers l'atmosphère. » dans Camille ESCUDE-JOFFRES, « Albédo — Géoconfluences », Terme, Géoconfluences, septembre 2019, http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/albedo.

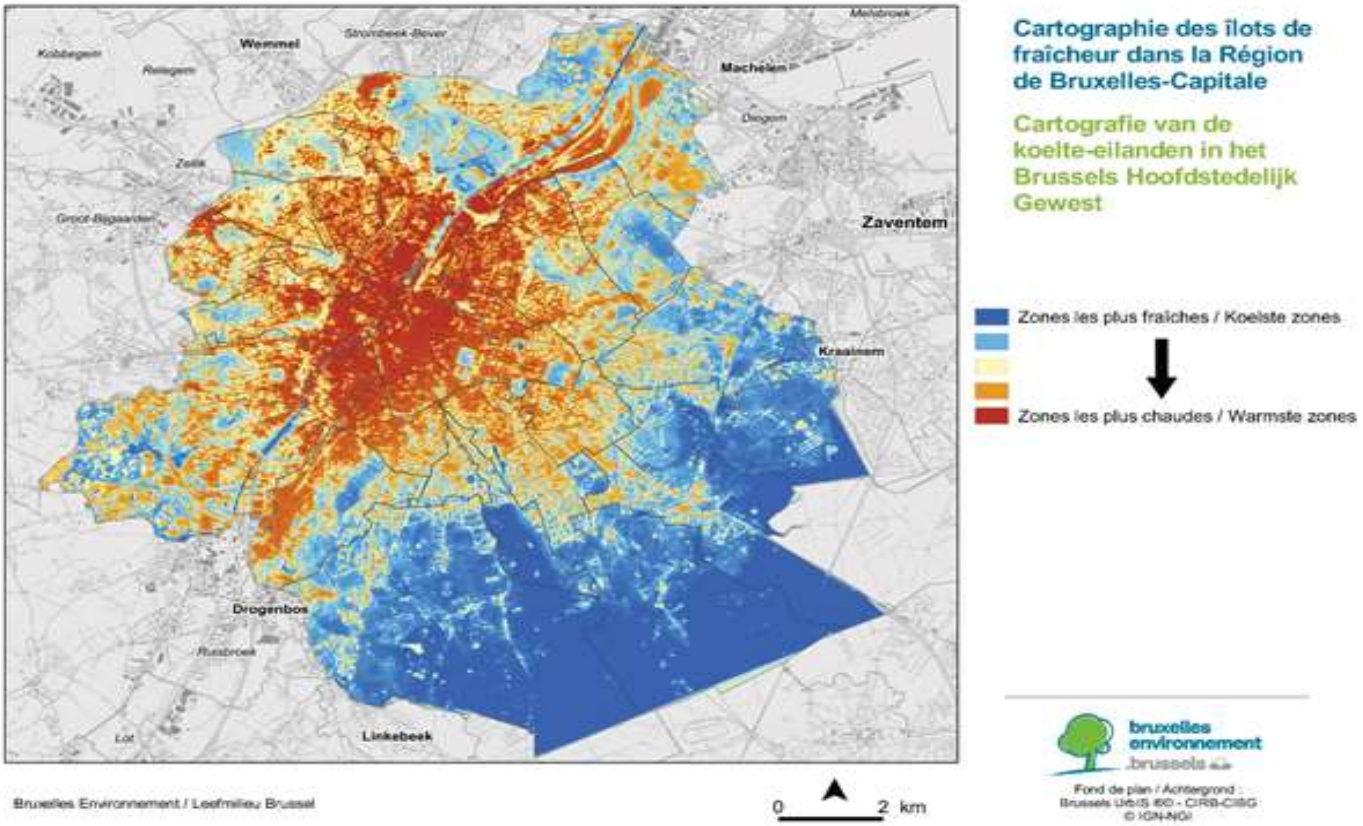


Figure 10 : Cartographie des îlots de fraicheur dans la Région de Bruxelles – Capitale. – Bruxelles Environnement- https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/en-detail/climat/cartographie-des-ilots-de-fraicheur-bruxelles

Régulation des pollutions

- ***Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs***[151]

> *« Les écosystèmes et leurs êtres vivants captent et séquestrent une partie des poussières, des polluants et des odeurs maintenant ainsi une certaine qualité de l'air. Ce service peut être mesuré de diverses façons : capacité de la végétation à séquestrer des polluants, poussières et odeurs, quantité de ces composés capturés par la biomasse végétale ou perception des acteurs vis -à- vis de la qualité de l'air ambiant. Il aide à maintenir un environnement de qualité et peut ainsi être associé aux services culturels liés à l'environnement de vie. »*

Ces différentes actions sur la pollution dépendent de l'espèce de végétation en présence. En effet, dans son livre « *Une ville verte* »[152], *Marjorie Musy explique les diverses actions de la végétation sur les polluants. Il existe trois catégories de pollution auxquelles la végétation peut répondre. Les polluants gazeux, comme le* CO_2 *qui sont traités le plus efficacement par les essences de feuillus à larges feuilles lisses. Néanmoins, ce processus mène généralement à un dysfonctionnement ou une saturation de l'individu qui l'empêche de pouvoir continuer à absorber les polluants de manière efficace. Les composants organiques, quant à eux, sont captés par les feuilles ou les épines des conifères aux cuticules épais.*[153] *Enfin, les poussières et autres microparticules sont capturées, principalement, par les épines de conifères, mais peuvent aussi l'être par des feuilles rugueuses, poilues ou collantes. Une fois capturées, ces particules seront stockées sur la plante et éliminées vers le sol par la pluie ou le vent.* (Fig. 12)

151 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=30.

152 MUSY, Une ville verte. P. 126-127, 131, 133

153 Cuticule = couche de cire sur la feuille

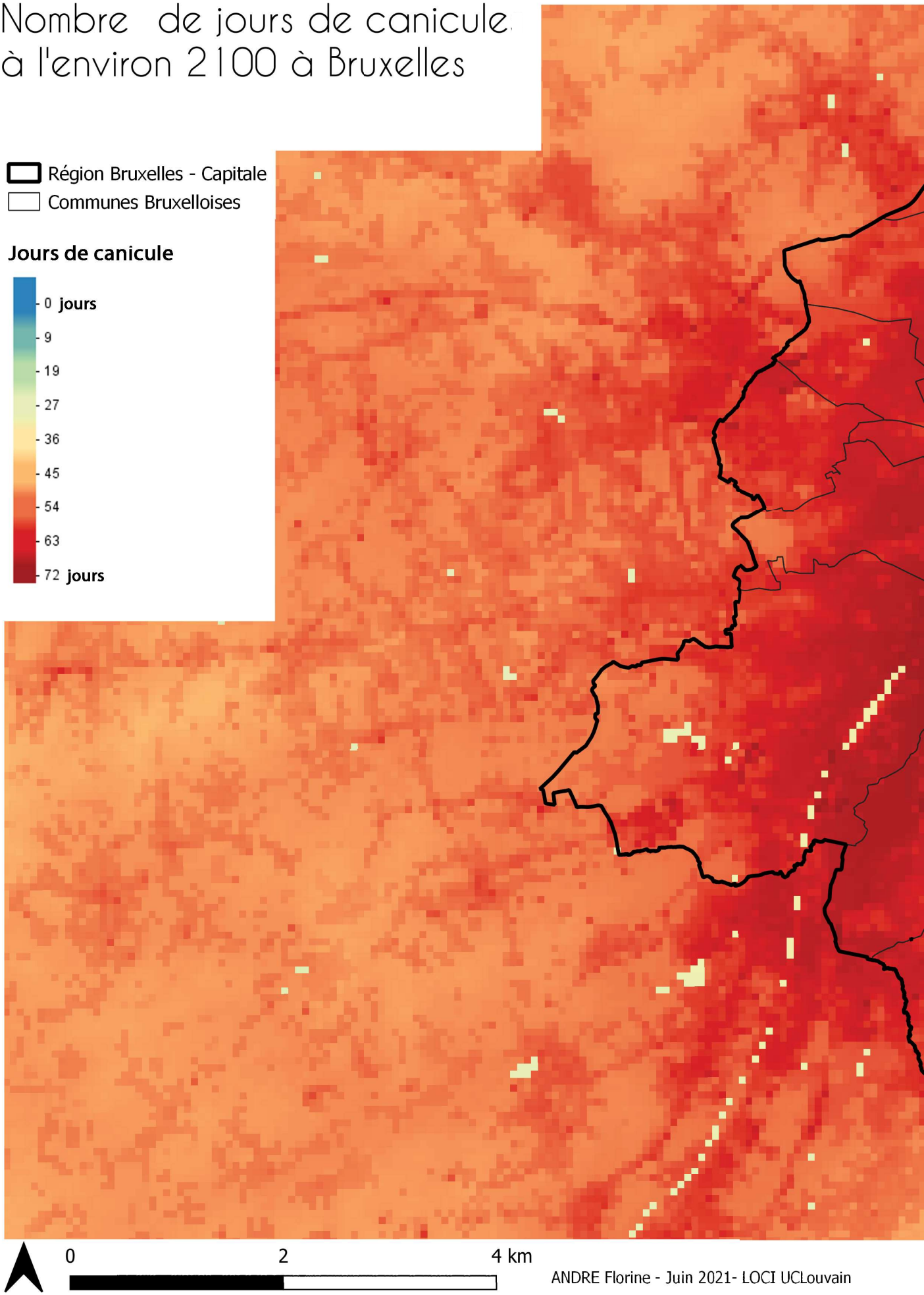
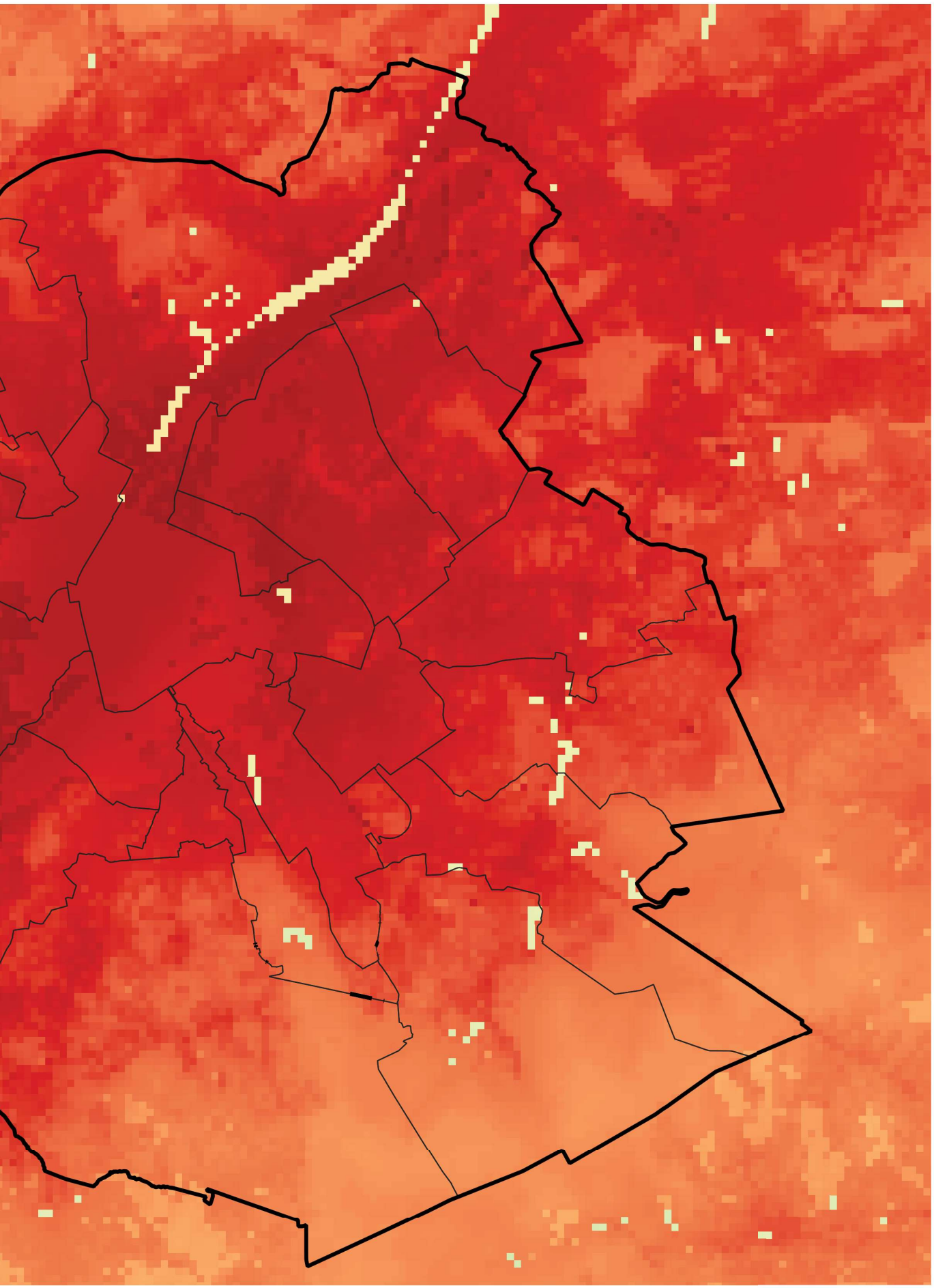


Figure 11 : Carte du stress thermique à l'horizon 2100 à Bruxelles – ANDRE FLORINE



Sources : Klimaatportal Vlanderen

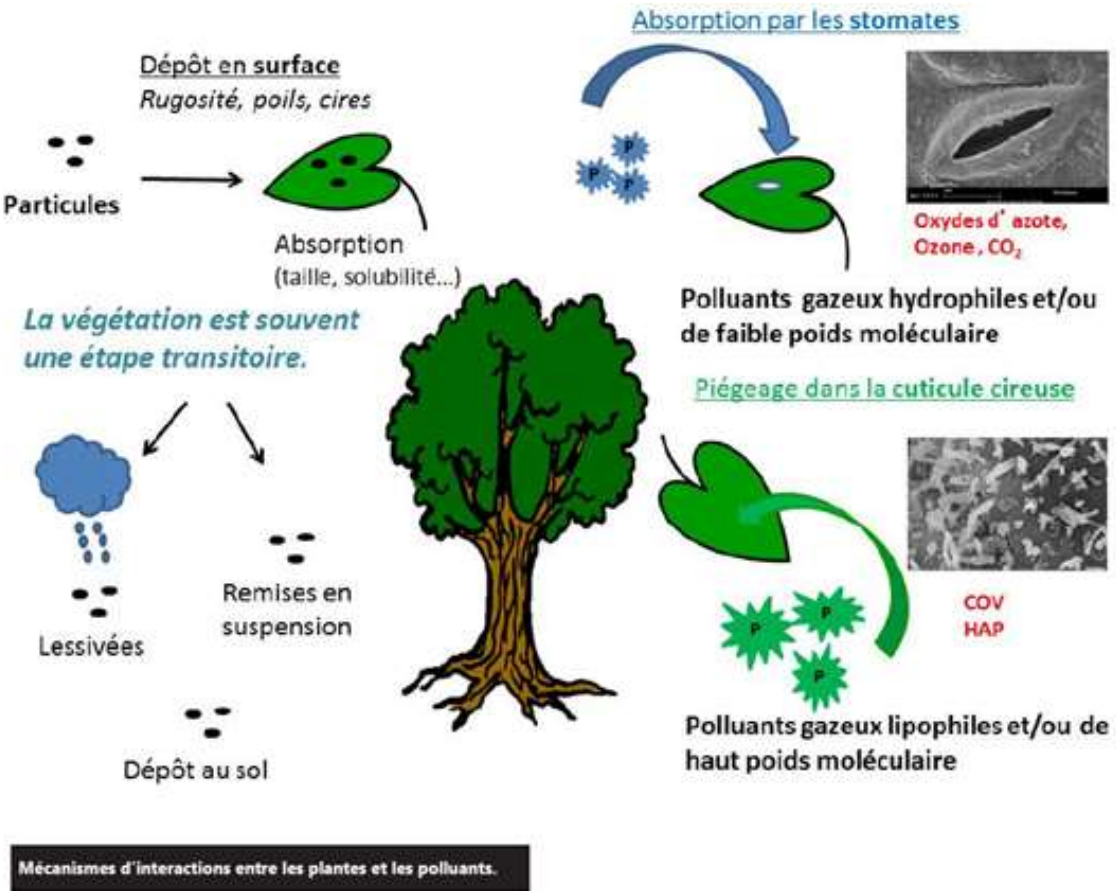


Figure 12 : Schéma explicatif tiré de « Végétation urbaine : Les enjeux pour l'environnement et la santé » , APPA Nord-Pas-de-Calais, Association pour la prévention de la pollution atmsophérique, 24 mars 2015, P.16

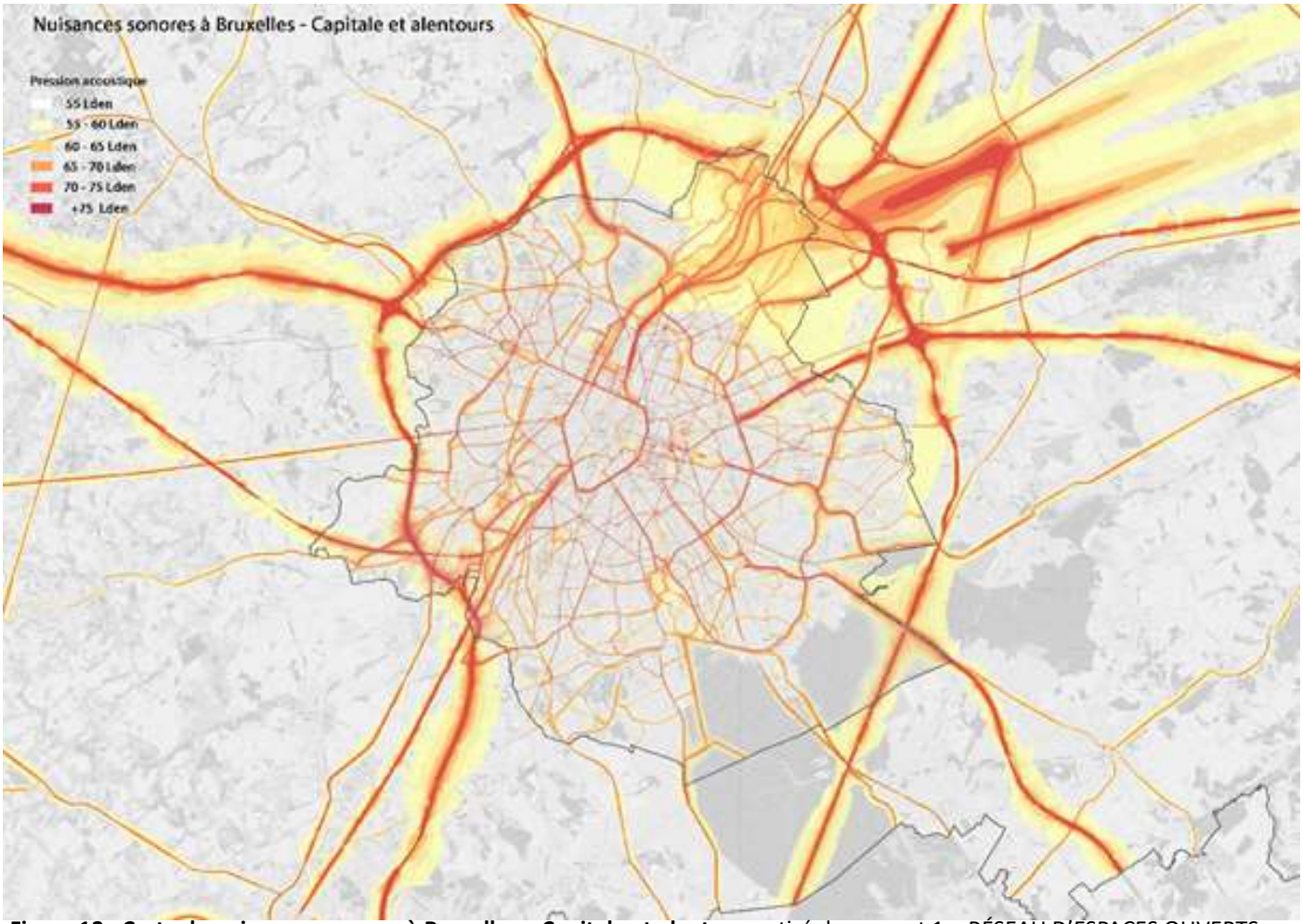


Figure 13 : Carte de nuisances sonores à Bruxelles – Capitale et alentours – tiré du rapport 1 « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES » BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.40-41

- ***Mitigation du bruit et des impacts visuels***[154]

*« La végétation réduit le bruit et les impacts visuels issus des activités et infrastructures humaines. En effet, les plantes altèrent le son en le réfléchissant ou l'absorbant et constituent des barrières visuelles. Ce service contribue à améliorer notre environnement sonore et visuel et donc notre confort de vie et notre santé. La mitigation du bruit peut se mesurer de plusieurs façons : quantité de bruit absorbé par la végétation ou perception de la réduction du bruit par les riverains. Quant à la réduction des impacts visuels, la surface couverte par la végétation autour des infrastructures humaines et la perception visuelle des riverains permettent de le quantifier. Ce service, en aidant à maintenir un environnement de qualité, peut interagir directement avec les services culturels liés à l'environnement de vie ». (*Fig. 13)

D'autres services existent et sont très spécifiques. Ils n'ont pas été observés dans ce contexte :

- Bioremédiation des sols pollués (accumulation, dégradation, stabilisation)
- Purification de l'eau de surface et oxygénation
- Purification de l'eau souterraine et oxygénation



Régulation des événements extrêmes

- **Protection contre l'érosion** [155]

« Les écosystèmes régulent les phénomènes d'érosion en limitant les pertes de sols. Plus précisément, le couvert végétal protège le sol d'une partie des précipitations et du vent tandis que les racines participent à sa stabilisation. Plusieurs indicateurs permettent de mesurer ce service : quantité de sols retenus par la végétation, nombre de ménages touchés par des coulées de boues, etc. Ce service assure le maintien de la qualité des sols et ainsi appuie les services de production végétale. »

- ***Protection contre les inondations***[156]

« Les écosystèmes réduisent les risques d'inondation et leur intensité en servant de réservoir temporaire aux eaux de précipitation et de ruissellement, en stockant une partie de ces eaux dans leur sol, en l'interceptant par la végétation, etc. Ce service peut être évalué de plusieurs façons : quantité d'eau stockée par les écosystèmes, vulnérabilité aux inondations, etc. Cette réduction des inondations limite les dégâts humains et matériels, maintenant un certain niveau des services de production. En outre, ce service est tributaire du service de régulation du cycle de l'eau. Enfin, le service de régulation du climat global par séquestration des gaz à effet de serre peut interagir avec ce service dans le sens où le changement climatique peut être responsable de l'augmentation et de la fréquence des évènements extrêmes. »

Cette carte tirée du rapport 1 « Réseau d'espaces ouverts dans et autour de Bruxelles » (figure 14)montre les aléas d'inondations de ce territoire. Des espaces ouverts permettant de limiter ces risques et répondant au service de régulation des inondations pourraient être bénéfiques.

154 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Mitigation du bruit et des impacts visuels» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=31.

155 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Protection contre l'érosion» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-in/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=32.

156 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Protection contre les inondations» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=34.

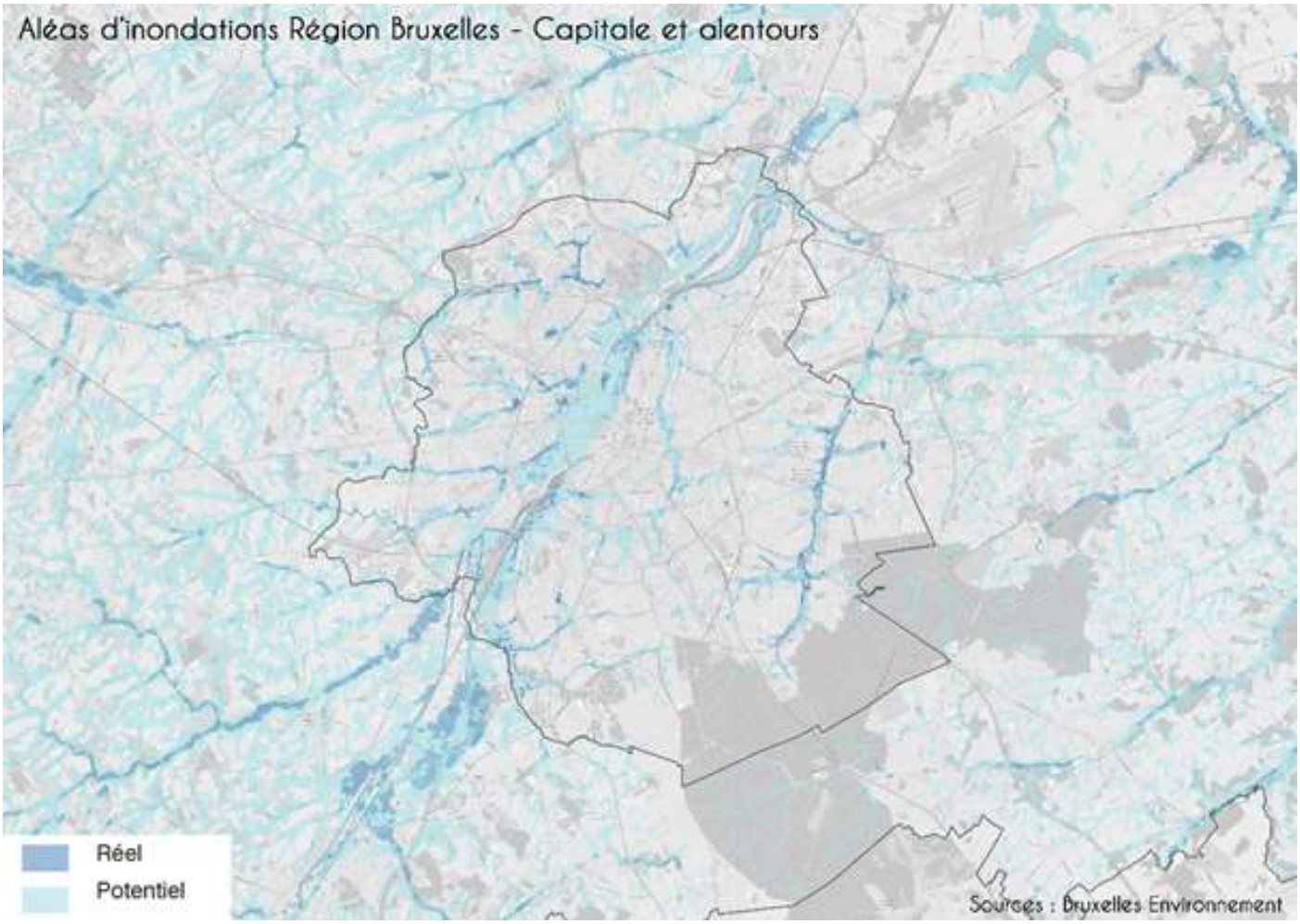


Figure 14 : Carte des aléas d'inondations en Région Bruxelles – Capitale tiré du rapport 1 « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES » BUUR/ANTEA/HESSELTER p.86-87

- ***Protection contre les tempêtes*** [157]

« Les écosystèmes réduisent les risques de tempête et leur intensité en diminuant la vitesse du vent grâce à leur végétation. De nombreux indicateurs peuvent être employés pour mesurer ce service : réduction de la vitesse du vent par l'écosystème, les dommages évités, etc. Cette réduction des tempêtes limite les dégâts humains et matériels, maintenant un certain niveau des services de production. Par ailleurs, le service de régulation du climat global par séquestration des gaz à effet de serre peut interagir avec ce service dans le sens où le changement climatique peut être responsable de l'augmentation et de la fréquence des évènements extrêmes. »

- Maintien du cycle hydrologique et des flux d'eau
- Prévention et contrôle des feux

Contrôle des processus biologiques

Ces services écosystémiques sont très spécifiques et précis, ils ne seront pas développés dans ce travail qui s'oriente plus sur un point de vue d'architecte – urbaniste. Il est cependant important d'avoir en tête qu'ils existent.

157 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Protection contre les tempêtes » », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=35.

- Pollinisation
- Dispersion des graines
- Maintien des habitats tout au long du cycle de vie des espèces
- Contrôle biologique
- Régulation de la santé humaine
- Processus d'altération, de décomposition et de fixation des sols

1.3.3. Services de support

Les services de support sont particuliers par rapport aux trois autres catégories et ne sont pas toujours repris par les organismes les ayant adaptés. Ils sont nécessaires à la réalisation des services des autres catégories : approvisionnement, régulation, culturels, d'où leur nom de services de support. Ceux-ci sont définis comme tels par la FAO[158] : *« La fourniture d'un espace de vie aux végétaux et aux animaux et la préservation de la diversité des espèces végétales et animales, constituent des « services de soutien » et sont le fondement de tous les écosystèmes et de leurs services. »*[159]

Ces deux grands objectifs sont « **l'habitat des espèces** » et « **le maintien de la diversité génétique**. »

Les services culturels concernent les services plus proches de la vie des citadins. C'est par l'intermédiaire de ces services que la sensibilisation peut être établie, car ils touchent à la vie quotidienne, aux loisirs, aux connaissances de la nature et enfin aux valeurs. Ces quatre éléments sont les catégories reprises dans ces services.

1.3.4. Services culturels

Les bienfaits de la présence la nature en ville sur la vie quotidienne est un fait sur lequel la majorité de la population s'est accordée. De nombreuses études mettent en avant cet impact sur la qualité et le cadre de vie des citadins. Pour n'en citer que quelques-unes, Kaplan[160] exprime l'environnement urbain comme étant de plus en plus rapide et stressant et ces éléments de nature permettent aux citadins de prendre une pause dans le quotidien. Tsunetsugu et Miyazaki[161] évoquent également dans leur étude que le fait de regarder un paysage arboré pendant un minimum de 20 min, après un stress mental, permet au cerveau de s'apaiser et à la circulation sanguine de revenir à un état de repos. Ulrich[162] insiste sur le fait que cette nature apaisante à proximité d'établissements de soins offre un meilleur rétablissement des patients, qui expriment moins leur douleur. En plus des effets psychologiques, la présence de nature pousse aussi les citadins à la pratique d'activité physique et sportive et favorise ainsi, indirectement, une meilleure santé.[163]

158 Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

159 Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, « Services de soutien | Services Ecosystémiques & Biodiversité | Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture », Food and Agriculture Organization of the United Nations, consulté le 27 mars 2021, http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/supportingservices/fr/.

160 Rachel KAPLAN, « Impact of Urban Nature: A Theoretical Analysis », Urban Ecology 8, no 3 (octobre 1984): 189-97, https://doi.org/10.1016/0304-4009(84)90034-2 consulté le 23/05/2020.

161 Yuko TTSUNETSUGU et Yoshifumi MIYAZAKI, « Measurement of Absolute Hemoglobin Concentrations of Prefrontal Region by Near-Infrared Time-Resolved Spectroscopy: Examples of Experiments and Prospects », Journal of PHYSIOLOGICAL ANTHROPOLOGY and Applied Human Science 24, no 4 (2005): 469-72, https://doi.org/10.2114/jpa.24.469 consulté le 08/02/2020.

162 R. ULRICH, « View through a Window May Influence Recovery from Surgery », Science 224, no 4647 (27 avril 1984): 420-21, https://doi.org/10.1126/science.6143402 consulté le 04/11/2019.

163 Professeur d'écologie au Muséum national d'Histoire naturel-France Également coordinatrice scientifique de plusieurs projets de science participative comme Vigie-Flore, un programme de suivi des plantes à fleurs ou «Sauvages de ma rue» dédiés à la flore sauvage urbaine.

« Les habitants de milieux urbains pourvus d'espaces verts ont une meilleure santé physique globale. »
[164]

Vie courante

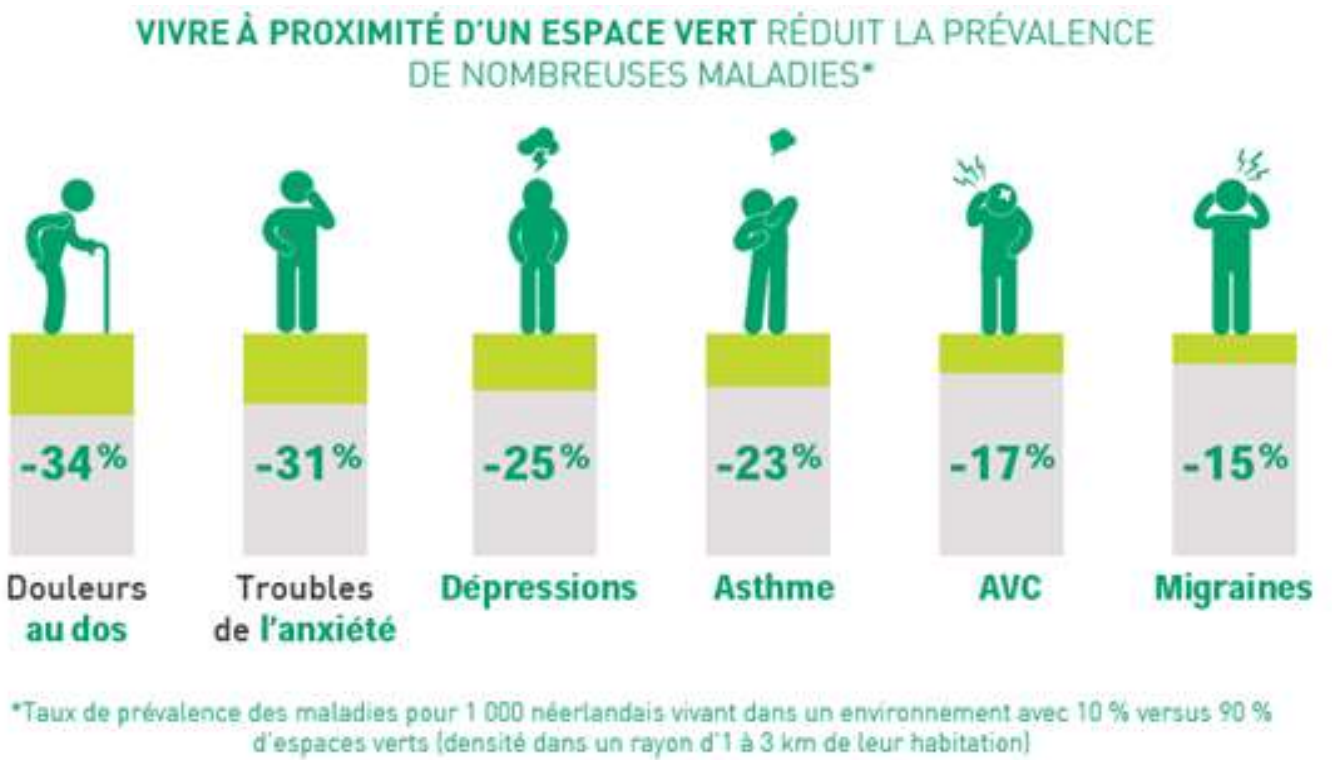


Figure 15 : Chiffres issus de l'étude UNEP à propos des espaces verts -- Nicolas Bouzou et Christophe Marques, « Les espaces verts urbains : lieux de santé publiques, vecteurs d'activités économiques », Astères (Paris: l'UNION NATIONALE DES ENTREPRISES DU PAYSAGE, mai 2016)

- ***Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études[165]***

> *« Proximité d'espaces ou d'éléments naturels par rapport au bâti, permettant une perspective sur ceux-ci, une expérience visuelle ou sonore, sans utilisation ou occupation directe de l'espace naturel en question. Il s'agit par exemple des perspectives vertes ou bleues des résidences, bureaux, écoles, foyers pour personnes âgées... »*

Ce service peut être retrouvé dans d'autres concepts dont la conception biophilique[166] en architecture et urbanisme. … Cette tendance est portée par TERRAPIN BRIGHT GREEN[167] et énonce des grands principes de conception dont ceux d'une connexion visuelle directe avec la nature et d'un lien avec les systèmes naturels. Ces deux principes sont directement liés à ce service écosystémique montrant ainsi la transversalité et l'importance de la nature au quotidien.

164 APPA Nord-Pas-de-Calais, « La végétation urbaine : les enjeux pour l'environnement et la santé », Association pour la prévention de la pollution atmsophérique, 24 mars 2015, http://www.appanpc.fr/Pages/article.php?art=1060 consulté le 29/01/2020.

165 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=46.

166 Le terme « biophilie » a été inventé par Eric Fromm, psychologue social, en 1964 dans son livre « *The Heart of Man* » et vulgarisé en 1984, par le biologiste Edward Wilson.

167 Terrapin Bright Green was founded in 2006 by distinguished environmental strategist Bill Browning and architects Rick Cook and Bob Fox of the prestigious firm COOKFOX Architects. Chris Garvin, an accomplished green architect, soon joined the firm. Together, this alliance of expertise established Terrapin as a trusted consultant to major corporations and developers, governments and other organizations seeking to answer the challenges of high-performance design in the 21st century. To reaffirm our environmental and social values, Terrapin became a Certified B Corporation® in 2016. via https://www.terrapinbrightgreen.com/about/ consulté le 08-02-2020

- ***Environnement biologique des institutions de santé et réhabilitation[168]***

« Concerne les espaces naturels ou semi-naturels dont l'usage est exclusif et qui fournissent un cadre dont les conditions et caractéristiques permettent l'exercice d'activités humaines de loisirs et de tourisme en plein air comme les parcs animaliers, les jardins botaniques, les golfs, les parcs d'aventures, ... »

- ***Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air[169]***

« Les espaces naturels ou semi-naturels dont l'usage est partagé et qui fournissent un cadre dont les conditions et caractéristiques permettent l'exercice d'activités humaines quotidiennes en plein air. »

- ***Espace naturel adapté aux activités quotidiennes[170]***

« Espace de nature dont l'usage est réservé à certains utilisateurs ou à leurs propriétaires comme les jardins privés, les parcs d'entreprises privées, ... »



Loisirs

- **Espace naturel partagé pour les loisirs de plein air [171]**

« Concerne les espaces naturels ou semi-naturels dont l'usage est partagé et qui fournissent un cadre dont les conditions et caractéristiques permettent l'exercice d'activités humaines de loisirs et de tourisme en plein air comme la randonnée, le vélo, le kayak, ... »

- ***Espace naturel pour les loisirs de plein air à usage exclusif [172]***

« Concerne les espaces naturels ou semi-naturels dont l'usage est exclusif et qui fournissent un cadre dont les conditions et caractéristiques permettent l'exercice d'activités humaines de loisirs et de tourisme en plein air comme les parcs animaliers, les jardins botaniques, les golfs, les parcs d'aventures, ... »

- ***Espace naturel partagé pour les activités de loisirs productives[173]***

« Concerne les espaces naturels ou semi-naturels dont l'usage est partagé et qui permettent de réaliser des activités qui permettent à la fois de profiter des espaces tout en assurant une récolte de biens de production. C'est par exemple le cas de la pêche en rivière, la récolte de champignons, de fruits sauvages, ... dans les espaces d'accès public. »

168 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Environnement biologique des institutions de santé et réhabilitation» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=47.

169 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=48.

170 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel adapté aux activités quotidiennes» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=49.

171 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel partagé pour les loisirs de plein air» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=50.

172 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel pour les loisirs de plein air à usage exclusif» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=51.

173 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel partagé pour les activités de loisirs productives» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=52.

- ***Espace naturel pour les activités de loisirs productives à usage exclusif*** [174]

« Concerne les espaces naturels ou semi-naturels dont l'usage est exclusif et qui permettent de réaliser des activités qui permettent à la fois de profiter des espaces tout en assurant une récolte de biens de production. C'est par exemple le cas de la chasse de location, la coupe de bois de chauffage, de fruits, ... dans les espaces privés ou d'accès réservé. »



Expérience et connaissance de la nature

- **Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)** [175]

« Concerne les espaces naturels ou semi-naturels qui permettent l'observation de la nature, d'espèces ou de communautés végétales ou animales, ... ainsi que des interactions avec la nature. »

- ***Espace naturel et biodiversité servant de support à l'éducation***[176]

« Espace naturel ou semi-naturel et éléments de la biodiversité qui sont utilisés pour des activités de découverte de la nature comme les classes vertes, les stages à la campagne, les fermes pédagogiques, ... »

- ***Espace naturel et biodiversité servant de support à la recherche scientifique*** [177]

« Espace naturel ou semi-naturel et éléments de la biodiversité qui sont utilisés pour la recherche scientifique pour mieux comprendre le fonctionnement et la dynamique des populations d'espèces, des écosystèmes, des paysages, ... »



Sources d'inspirations et de valeurs

- **Espace naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement**[178]

« Concerne les espaces naturels et semi-naturels inspirant une représentation ou une expression de sentiments, de la beauté, ... via la peinture, la sculpture, des films, des documentaires, la photographie naturaliste, ... »

- ***Espace naturel et biodiversité sources de valeurs patrimoniales et sentimentales***[179]

« Espaces naturels ou semi-naturels, éléments de la biodiversité emblèmes d'un patrimoine collectif, familial ou individuel ayant une valeur sentimentale et affective. »

174 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel pour les activités de loisirs productives à usage exclusif » », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=53.

175 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel et biodiversité servant de support à l'éducation» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=55.

176 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « *Espace naturel et biodiversité servant de support à l'éducation*» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=56.

177 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel et biodiversité servant de support à la recherche scientifique » », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=56.

178 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=57.

179 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel et biodiversité sources de valeurs patrimoniales et sentimentales» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=58.

- ***Espace naturel et biodiversité sources de valeurs symboliques et culturelles[180]***

« Paysages typiques de tourbières, de landes, de pelouses calcaires, de forêts cathédrales, de bocages, ... ou espèces emblématiques ayant des valeurs symboliques et culturelles. »

- ***Espace naturel et biodiversité sources de valeurs intrinsèques d'existence et d'héritage[181]***

« Espaces naturels et formes de vie à qui on reconnaît une valeur intrinsèque d'existence et une valeur de legs pour les futures générations. Cela concerne notamment les espaces protégés, les paysages extraordinaires, les espèces protégées, ... »

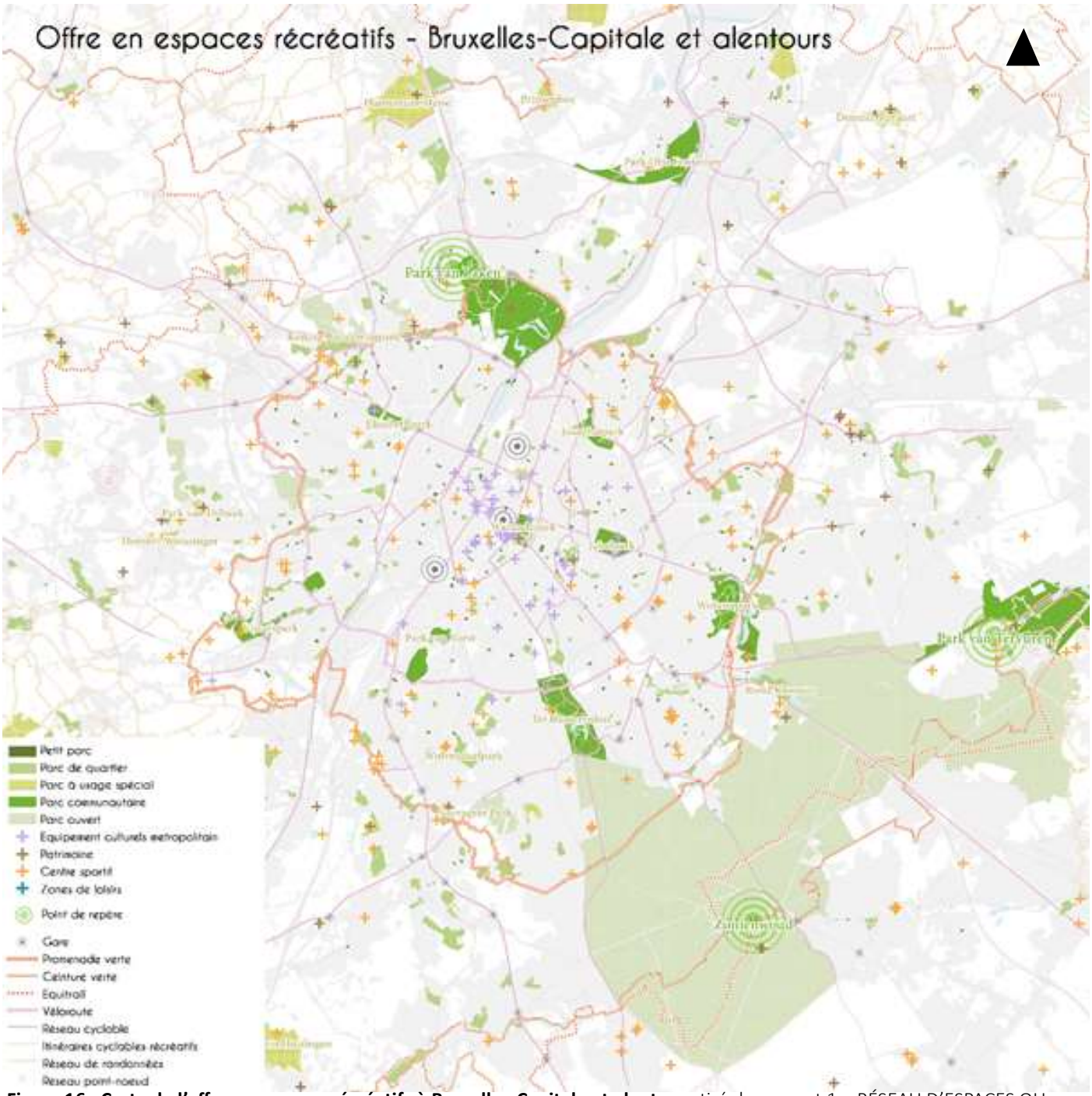


Figure 16 : Carte de l'offre en espaces récréatifs à Bruxelles-Capitale et alentours tiré du rapport 1 « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES » BUUR/ANTEA/HESSELTER p.144-145

180 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel et biodiversité sources de valeurs symboliques et culturelles» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=59.

181 WALES, « Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel et biodiversité sources de valeurs intrinsèques d'existence et d'héritage» », fiche, consulté le 6 avril 2021, http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=61.

1.4. Mise en place d'un cadre d'analyse

1.4.1. L'écologie du paysage

La mise en place d'un cadre d'analyse s'intéressant tant à la typo-morphologie des milieux urbains que celle des milieux naturels est essentielle afin de mieux comprendre les relations que peuvent avoir ces éléments entre eux. Ces deux catégories importantes vont être développées dans les points suivants.

Dans ce travail, la typo-morphologie des milieux urbains ainsi que celle des milieux naturels seront étudiées afin de mieux comprendre les relations que peuvent avoir ces éléments entre eux.

Les éléments de l'écologie du paysage ont été principalement développés par R.T.T Forman. Mais aussi F. Burel et J. Baudry, qui sont les seuls à avoir développé ces théories en français. Cette écologie du paysage pousse à faire évoluer les mentalités concernant les paysages urbains qui sont destinés à évoluer dans les années futures. Certains de ses éléments ont déjà été évoqués précédemment, mais vont l'être plus précisément ci-dessous.

Forman a mis en évidence quatre grandes catégories d'éléments du paysage. Chacune de ses catégories comprend plusieurs formes et phénomènes permettant de favoriser ou non la biodiversité. Ces théories mettent l'humain non pas au centre, mais comme une espèce parmi les autres. Ainsi, ces grands principes se destinent à aider les aménagistes, écologues, la population en général, … à mieux comprendre et créer des espaces où vivre ensemble.

Ces quatre grandes catégories sont :

- Les Tâches (patch)
- Les bords et limites (edges et boundaries)
- Les corridors
- La mosaïque (mosaics)

Toutes les caractéristiques développées ci-après sont intéressantes dans le cadre de ce travail, mais ne reflètent pas l'ensemble du travail de Forman.

Les tâches

Ce sont des éléments clés dans la structure et de la logique d'écologie du paysage, car ce sont les lieux principaux d'habitat des espèces. Pour convenir à la définition de tâche, ces lieux doivent être suffisamment isolés d'autres tâches. Cependant, il n'y a pas de contrainte de superficie. En effet, une tâche peut être un bois, une forêt ou même un arbre seul, l'important est d'abriter des espèces. Les tâches sont analysées et déterminées par différents éléments : la taille, le nombre ainsi que leur localisation.[182] De ces trois caractéristiques découlent des principes et analyse. Un cas sera choisi pour chaque catégorie.

Concernant la taille des patchs, il est important de pouvoir conserver l'intégralité de la tâche pour garantir les habitats des espèces. En effet, avec ce schéma (fig. 17), Forman met en évidence, que l'habitat principal des espèces se place au cœur de la forme et que les bords sont moins favorables à leur installation. Un élément coupé en deux, même si la surface générale reste identique, n'offre plus les mêmes conditions aux espèces. [183]

À propos de la caractéristique du nombre. Certaines tâches regroupées, proches les unes des autres (fig.18), peuvent créer un habitat pour certaines espèces dans le cas où une tâche d'une surface assez

182 DRAMSTAD, OLSON, et FORMAN, *Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning* p.19.
183 DRAMSTAD, OLSON, et FORMAN p.20.

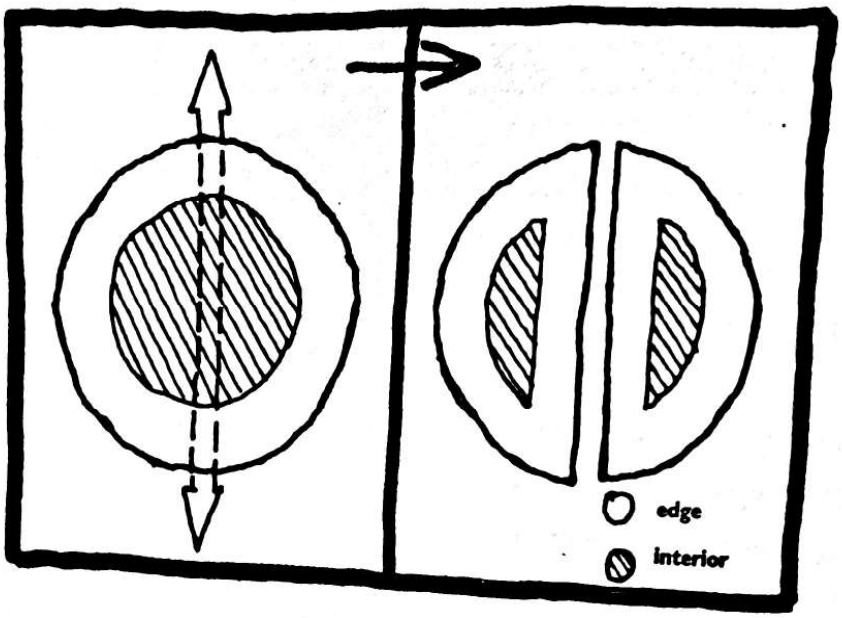


Figure 17 : «Interior habitat and species» pricincipe d'écologie du paysage tiré de ***Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning*** - Richard T.T. Forman p.20

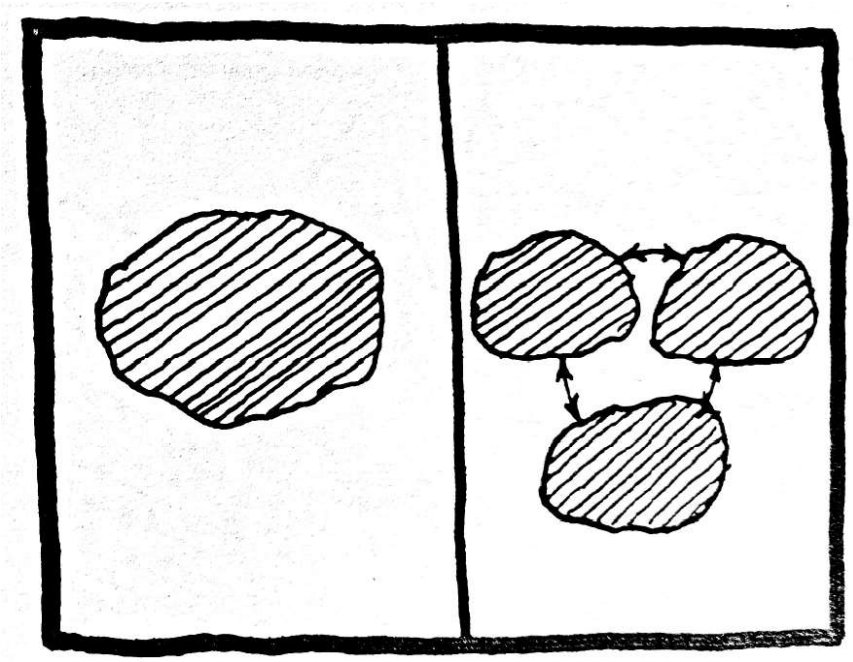


Figure 18 : «Grouped patches of habitats» pricincipe d'écologie du paysage tiré de ***Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning*** - Richard T.T. Forman p.23

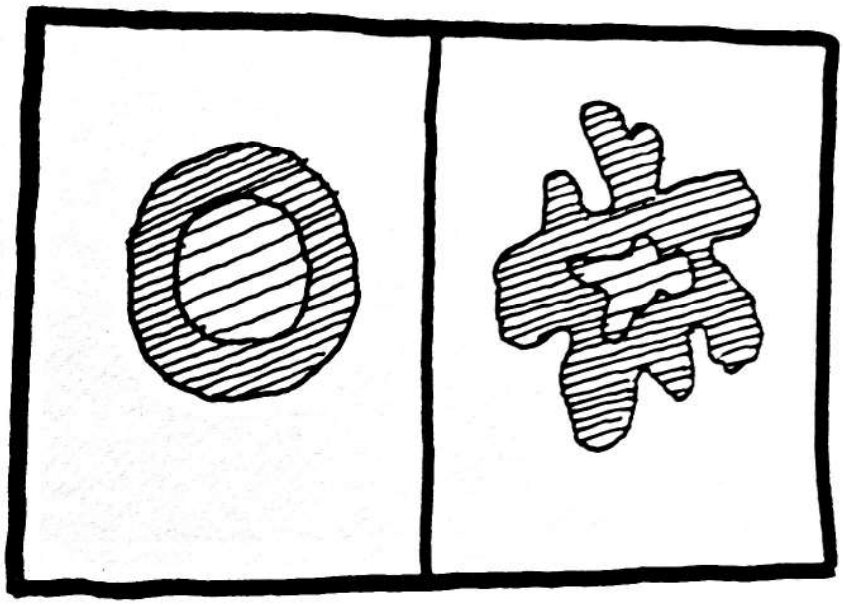


Figure 19 : «Edges and interior species» pricincipe d'écologie du paysage tiré de ***Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning*** - Richard T.T. Forman p.31

importante ne peut être trouvée. Ces différentes tâches ne remplissent pas les conditions idéales à elles seules, mais le peuvent ensemble.[184]

Vis-à-vis de la localisation certains patchs peuvent être sélectionnés par les espèces au détriment d'autres au sein de la mosaïque générale. Cela peut-être pour sa contribution au système général, c'est-à-dire qu'il permet de créer des liens entre différentes tâches au sein du paysage ou, car il a des caractéristiques uniques pour certaines espèces dans les environs.[185]

Les bords et limites

Après avoir parlé des tâches, il est important d'évoquer leurs bords. Comme évoqué précédemment, les bords offrent généralement des habitats moins favorables à certaines espèces qui préfère les cœurs des tâches, car l'environnement n'est pas le même. Ces bords et limites sont caractérisés par divers éléments : la structure de leur environnement, les formes de leur frontière et enfin les formes des tâches en elles-mêmes.[186]

L'environnement des bords est généralement différent pour les espèces et dépend donc de leur structure. Il peut s'agir de leur structure végétale verticale et horizontale (fig.20), mais aussi de leur épaisseur par rapport au cœur. La transition entre le cœur et l'extérieur exerce aussi une grande influence. [187] La structure verticale d'un paysage s'analyse par le nombre de couches qui peuvent être analysées : couvert végétal, usage et nature du sol, topographie, … La structure horizontale concerne la forme, surface, … des tâches. [188]L'ensemble de ces éléments influe donc sur le type d'espèces présentes et leur abondance.

La forme de ces frontières, elle aussi, joue sur les mouvements des espèces. Des frontières rectilignes, plus souvent associées à des environnements retravaillés par l'homme, auront tendance à réduire le mouvement des espèces alors que des bords sinueux, considérés comme plus naturels, auront tendance à les favoriser (fig.21). Il peut y avoir des frontières droites naturelles et inversement, ces éléments plus rectilignes auront tendance à favoriser un logement des patchs sans y rentrer (fig.22). [189]

Concernant maintenant la forme des tâches en elle-même. Une forme régulière aura, proportionnellement à une même surface, moins de « bords » qu'une forme plus sinueuse. (fig.19) Cependant, comme expliqué pour la forme des bords précédemment, une tâche plus sinueuse aura tendance à favoriser les mouvements et interactions des espèces avec l'extérieur. Ces interactions peuvent être positives ou négatives. (fig.23)[190]

Les corridors

Les corridors sont des éléments du paysage qui permettent aux différentes espèces de se déplacer d'un patch à l'autre à travers le paysage. Dans le monde actuel, même si les aménagistes y font de plus en plus attention, la perte et dispersion des habitats sont presque inévitables. Ces corridors subissent divers phénomènes qui mènent à cette perte d'habitat :

- « Fragmentation/ séparation d'un habitat intégré en patchs dispersés et plus restreints.
- Dissémination/ partition d'un habitat en deux patchs séparés par un corridor
- Perforation/ Génération de "trous" dans une zone d'habitat
- Réduction/ diminution de la taille d'un habitat

184 DRAMSTAD, OLSON, et FORMAN p.23.
185 DRAMSTAD, OLSON, et FORMAN p.24.
186 DRAMSTAD, OLSON, et FORMAN p.27.
187 DRAMSTAD, OLSON, et FORMAN p.27-29.DC : [Washington, D.C.?»,»ISBN»:»978-1-55963-514-1»,»number-of-pages»:»80»,»publisher»:»Harvard University Graduate School of Design ; Island Press ; American Society of Landscape Architects»,»publisher-place»:»Cambridge? Mass.] : Washington, DC : [Washington, D.C.?»,»source»:»Library of Congress ISBN»,»title»:»Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning»,»author»:[{«family»:»DRAMSTAD»,»given»:»Wenche E.»},{«family»:»OLSON»,»given»:»James D.»},{«family»:»FORMAN»,»given»:»Richard T. T.»}],»issued»:{«date-parts»:[[«1996»]]}},»suffix»:»p.27-29»}],»schema»:»https://github.com/citation-style-language/schema/raw/master/csl-citation.json»}
188 BUREL et BAUDRY, *Ecologie du paysage : Concepts, méthodes et applications* p.166.
189 DRAMSTAD, OLSON, et FORMAN, *Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning* p.30.
190 DRAMSTAD, OLSON, et FORMAN p.31.

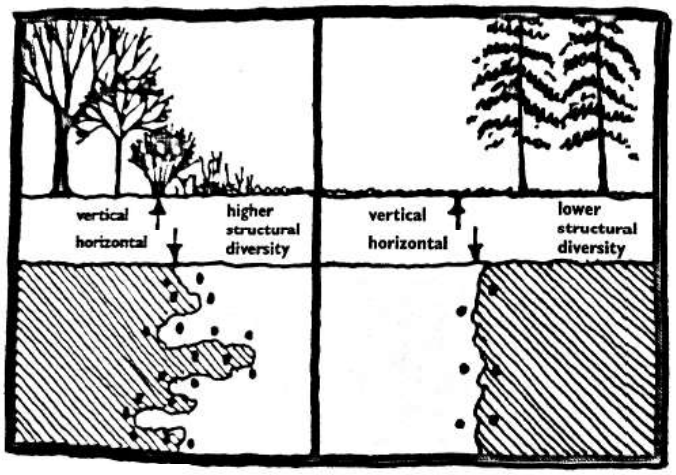


Figure 20 : «Edge structural diversity» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p28

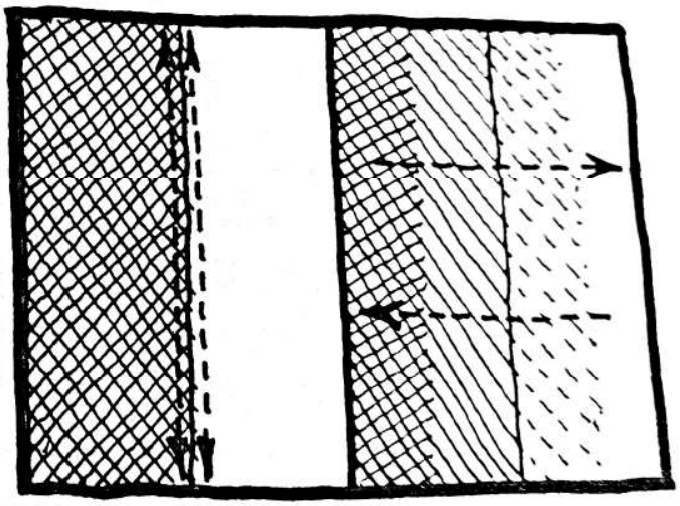


Figure 21 : «Edge abruptness» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.29

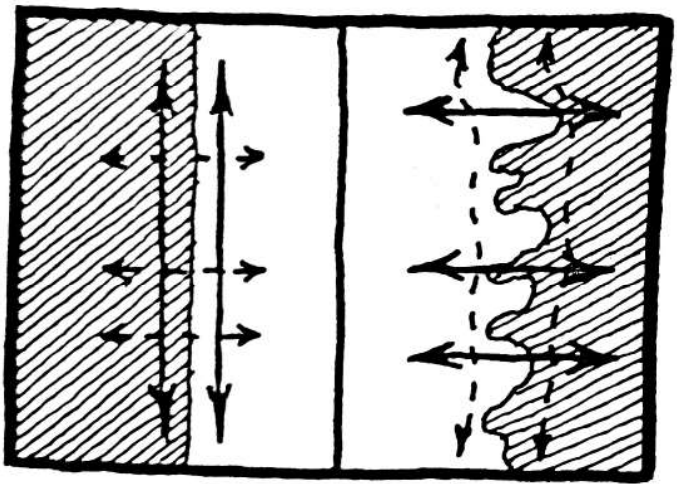


Figure 22 : «Straight and curvilinear boundaries» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.30

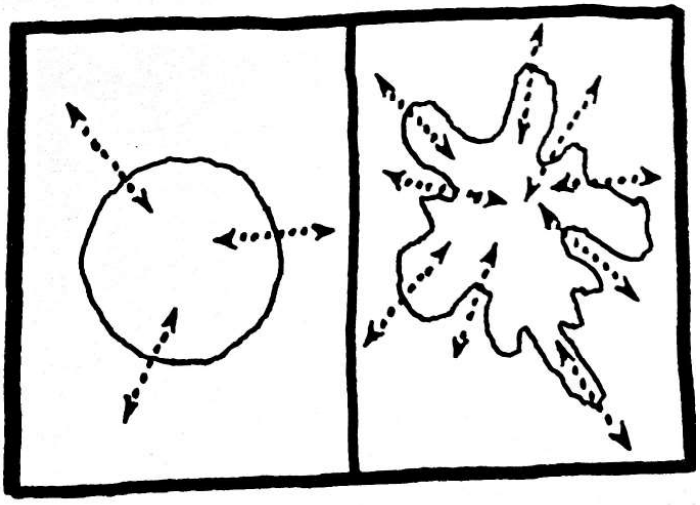


Figure 23 : «Interaction with surroundings» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.31

- Détérioration/ perte d'un ou plusieurs patchs constitutifs d'un habitat »[191]

Les corridors peuvent être des éléments naturels ou anthropisés. Cependant, les corridors anthropisés tels que les autoroutes, chemin de fer, … peuvent être des barrières pour certaines espèces.[192] Les fleuves, rivières et canaux sont également considérés comme des corridors importants dans le paysage.

Chaque espèce choisira un type de corridor particulier en fonction de ses spécificités.

Aussi, l'efficacité d'un corridor est caractérisée par le degré de connectivité qu'il crée entre les tâches. En effet, peu de « tremplins » (stepping stones) (fig.24), qui sont des micros tâches entre des tâches plus importantes, rend le corridor moins efficace que lorsqu'il s'agit d'un corridor continu. (fig.25)) Ces éléments de corridor et de tremplins sont importants à avoir en tête pour les aménagistes, car lorsqu'une tâche disparait c'est l'efficacité, voire la viabilité de l'ensemble du corridor qui est en jeu. [193] Il est également intéressant de toujours avoir en tête l'échelle à laquelle agit un corridor pour évaluer au mieux son efficacité.[194]

La mosaïque

La mosaïque paysagère reprend l'ensemble des éléments développés ci-dessus. Cette mosaïque est décrite en fonction des différents motifs et leur échelle sur le territoire. Le réseau établi est défini par sa connectivité à d'autres réseaux, la taille de ses mailles ainsi que la possibilité pour les espèces de faire plusieurs circuits différents permettent de se déplacer de tâche en tâche.

Il ne faut pas mélanger « connectivity » et « circuitry » (parcours) comme le montre la figure 26. La connectivité consiste à avoir une connexion efficace entre différentes tâches alors que la possibilité de parcours consiste à avoir une diversité de possibilités pour relier différentes tâches. L'une n'implique pas obligatoirement l'autre. Au sein d'un réseau, il est aussi important d'avoir des poches intermédiaires le long d'un corridor pour permettre aux espèces de faire des pauses dans leurs trajets.(fig. 27).

Toujours concernant la mosaïque paysagère, Burel et Baudry expliquent qu'il est aussi important de parler d'hétérogénéité quand on parle de paysage. En effet, un paysage aux vastes tâches uniformes est plus organisé et prévisible qu'un paysage fait de multiples pixels.[195]

Toutes ces composantes développées par Forman permettent de mieux comprendre les enjeux et les conséquences de plan, projet, … sur le territoire du point de vue de l'ensemble des espèces. Aussi, F. Burel et J. Baudry ouvrent les yeux sur le fait que les changements dans le paysage restent difficiles à prévoir et qu'une certaine inertie existe. En effet, les changements locaux ne changent pas le paysage de manière globale du jour ou lendemain, c'est l'ensemble qui fait évoluer le paysage.[196]

Des indices d'analyse du paysage plus précis existent également comme l'indice de richesse, de connectivité, d'hétérogénéité, …. Il est important de les avoir en tête et de connaître leur existence dans le cadre d'une étude plus poussée. Mais ceux-ci ne rentreront pas dans le cadre de ce travail. En effet, comme évoqué précédemment cette grille a été développée avec des connaissances et visant les architectes-urbanistes. Celle-ci leur permettant d'avoir un meilleur aperçu et une meilleure compréhension des espaces ouverts qu'ils pourront développer dans leurs projets. Ces indices montrent également l'importance en urbanisme d'avoir des équipes pluridisciplinaires afin d'avoir un ensemble de connaissances permettant d'aboutir à des projets de qualité touchant à plusieurs domaines.

191 DRAMSTAD, OLSON, et FORMAN p.35.
192 BUREL et BAUDRY, *Ecologie du paysage : Concepts, méthodes et applications* p.95.
193 DRAMSTAD, OLSON, et FORMAN, *Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning* p.35-37.
194 BUREL et BAUDRY, *Ecologie du paysage : Concepts, méthodes et applications* p.290.
195 BUREL et BAUDRY p.166.
196 BUREL et BAUDRY p.159.

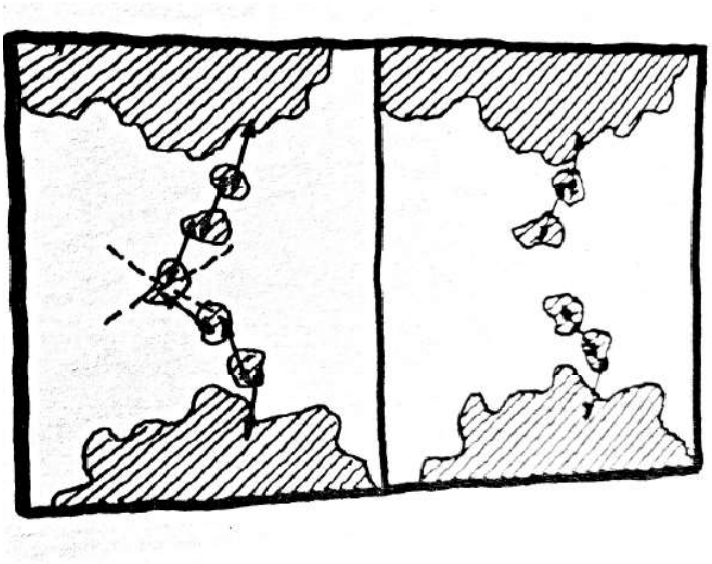


Figure 24 : «Loss of stepping stones» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.37

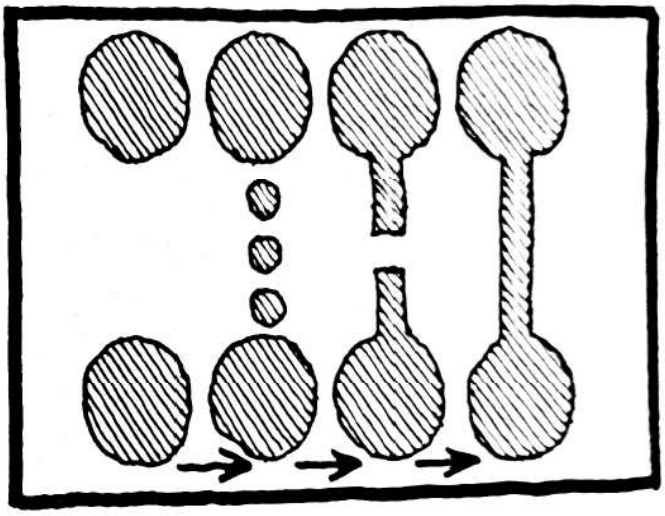


Figure 25 : «Stepping stones connectivity» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.37

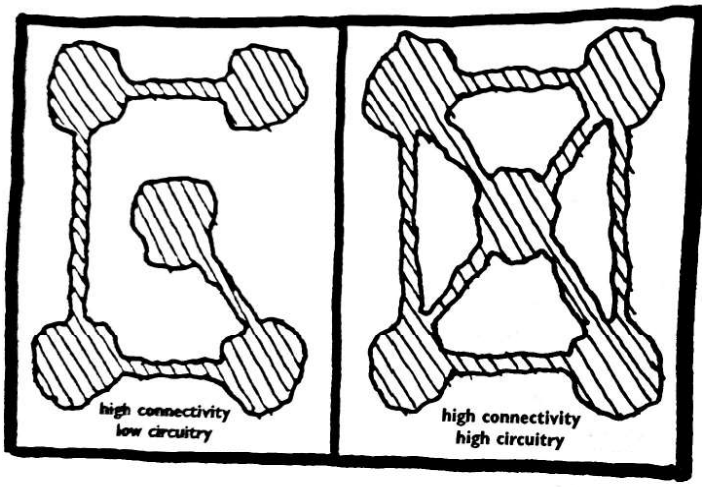


Figure 26 : «Network connectivity and circuitry» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.42

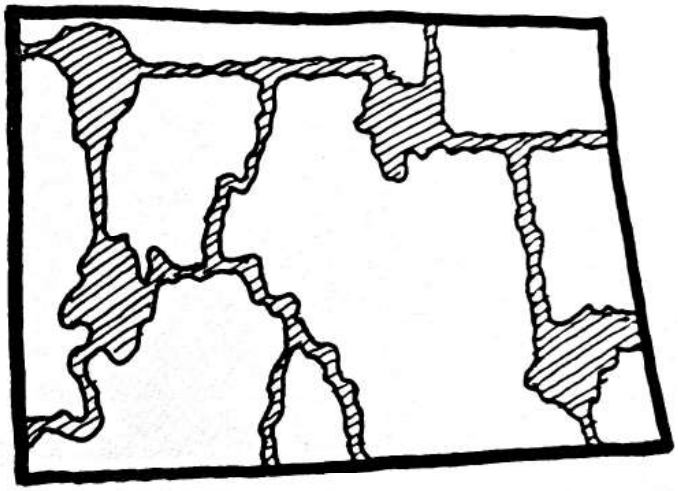


Figure 27 : «Dispersal and small connected patch» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.43

1.4.2. La typo-morphologie

Après avoir parlé des différents éléments de paysage et partant de la diversité des connaissances nécessaires à la création de la ville de demain, il était indispensable d'établir et de mieux comprendre les différentes typo-morphologies que pouvait contenir Bruxelles.

Morgane Flégeau exprime dans « Morphologie des quartiers et biodiversité » qu'il est important de bien analyser les différents tissus urbains pour bien comprendre les possibilités de développement de la nature en ville, tant d'un point de vue végétal qu'animal. Pourtant, bien souvent les études simplifient beaucoup trop la réalité du tissu, pour considérer la ville comme un tout uniforme.[197] Pourtant chaque forme urbaine a un potentiel écologique différent. Un environnement dense n'aura pas les mêmes performances que des tissus moins denses, mais celui-ci dépend grandement des espaces ouverts qui l'entourent, de leur proximité et de leur nombre. En effet, ces espaces ouverts permettent à la biodiversité de se développer également en milieu urbain.[198] Il est aussi intéressant de noter que parfois les tissus semi-ouverts sont bien plus riches que ceux ouverts, grâce à la diversité des formes de nature que l'on peut y trouver.[199]

Pour répondre à ce questionnement, ce travail va s'appuyer sur une classification des divers tissus urbains qui peuvent être retrouvés dans la Région de Bruxelles capitale et alentours. Cette classification se dresse comme ceci :

- Îlot fermé historique bruxellois
- Îlot classique bruxellois fermé mixte
- Îlot classique bruxellois fermé résidentiel
- Bâtiment isolé haut
- Emblématique
- Tissu semi-ouvert mixte
- Tissu semi-ouvert résidentiel
- Écoles
- Grands ensembles
- Grands volumes peu denses
- Tissu ouvert
- Campus
- Fragment résidentiel

Cette classification des différents tissus, leur spécificité, leur potentiel seront détaillés plus loin dans le travail. (p.85-125)

197 Morgane FLEGEAU, « Morphologie des quartiers et biodiversité », in *Urbanisme et biodiversité : vers un paysage vivant structurant le projet urbain* (Rennes: Éditions Apogée, 2020), 186-95 p.187 consulté le 21/07/2021.
198 FLEGEAU p.190.
199 FLEGEAU p.192.

2. CONTEXTUALISATION


Florine ANDRE 2021

2.1. Contexte de l'étude : Bruxelles et sa périphérie

2.1.1. Le territoire

Bruxelles est la capitale de la Belgique et aussi une région de celle-ci. C'est une capitale avec un degré d'urbanisation élevé, mais avec un potentiel naturel relativement élevé aussi, comme le souligne le Plan Nature bruxellois[200] (voir aussi carte p.75). Celle-ci est enclavée dans la Région flamande et plus précisément la Province du Brabant Flamand. Ceci est un élément décisif quand il s'agit d'étudier les espaces ouverts.

En effet, concernant cette étude il est important de préciser que la question des espaces ouverts ne peut être traitée à l'échelle unique de la Région. En effet l'étude Metropolitan Landscapes pointe qu'il est essentiel que *« Si nous voulons pouvoir apporter une réponse à ces défis, il est essentiel que Bruxelles et la Région flamande travaillent ensemble, par-delà les frontières. La logique et la continuité des espaces ouverts sont rarement conciliables avec les limites administratives ».*[201] Il est donc essentiel de pouvoir travailler en coopération transfrontalière et à l'échelle métropolitaine.

Également, ce travail se concentrera principalement sur le Noord-rand Bruxellois pour créer du lien avec la réalisation du stage en milieu professionnel.



Figure 28 : Vue aérienne de Bruxelles depuis l'Atomium- ANDRE Florine 2021

200 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES- Mission visant le développement d'une vision ambitieuse du paysage en vue de renforcer et de développer par le biais d'une approche intégrée un réseau d'espaces ouverts cohérent au niveau régional dans et autour de Bruxelles » (Bruxelles, juin 2020) p.227 consulté le 28/01/2021.

201 Vlaams Bouwmeester et al., *Metropolitan landscapes* p.7.

2.1.2. La planologie

PRAS

Comme toutes les régions belges, la Région Bruxelles Capitale a son plan d'affectation des sols réglementaire : le PRAS (Plan Régional d'Affectation du Sol). Ce plan est indispensable à la bonne planification sur le territoire. Il détermine de nombreuses choses comme : affectation du sol, zones bâtissables et zones vertes.[202]

Ce plan est important dans le cadre de ce travail, car il met clairement en avant différents types d'espaces verts et donc ouverts (déjà développé au chapitre X). De plus les affectations et prescriptions étant réglementaires, travailler avec ces catégories pourraient permettre de faire avancer plus facilement ses prescriptions et ainsi intégrer les services écosystémiques à la planification.

GEWESTPLAN

Au niveau de la Région flamande, il existe également un plan d'affectation des sols. Celui-ci est important à avoir en tête, car il donne certaines prescriptions et affectations concernant les espaces ouverts. Comme il le sera encore développé plus loin, dans le cadre d'une étude sur les espaces ouverts il est important de pouvoir étudier les éléments en fonction du paysage, afin d'avoir une vision plus globale, et pas seulement en fonction des limites administratives où les services écosystémiques ne s'y arrêtant pas net.

PRDD

Le Plan Régional de Développement Durable est à l'initiative de perspectives.brussels. Perspective est un centre d'expertise multidisciplinaire qui agit pour le développement de la Région Bruxelles Capitale.[203] Ce plan a pour objectif de donner les réponses adéquates au développement de la Région, il s'appuie sur plusieurs thèmes en relation, notamment, avec les questions environnementales, sociales et économiques.

BUUR pointe, pour son étude sur les espaces ouverts, le second pilier du PRDD : « Mobiliser le territoire pour développer un cadre de vie agréable, durable et attractif ». Sont développés : le renforcement et la préservation de la qualité de vie, la lutte contre les pollutions, les risques et atteintes à l'environnement, ainsi que des grands principes régissant la vie de quartier.[204]

Dans le cadre de ce travail, en plus des multiples cartes étudiant le maillage vert et présence de végétation dans la région, ce sont les noyaux d'identité locale qui sont utilisés. Ces lieux sont définis par le PRDD et les habitants, comme les lieux les plus significatifs de leur quartier. Dès lors, ce sont également les lieux qui sont le plus susceptibles d'être porteurs de changement et bénéficier à la majorité.

202 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES », juin 2020 p.207.

203 PERSPECTIVE.BRUSSELS, « Qui sommes-nous ? | perspective.brussels », consulté le 26 juillet 2021, https://perspective·brussels/fr/qui-sommes-nous consulté le 26/07/2021.

204 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES », juin 2020 p.195.

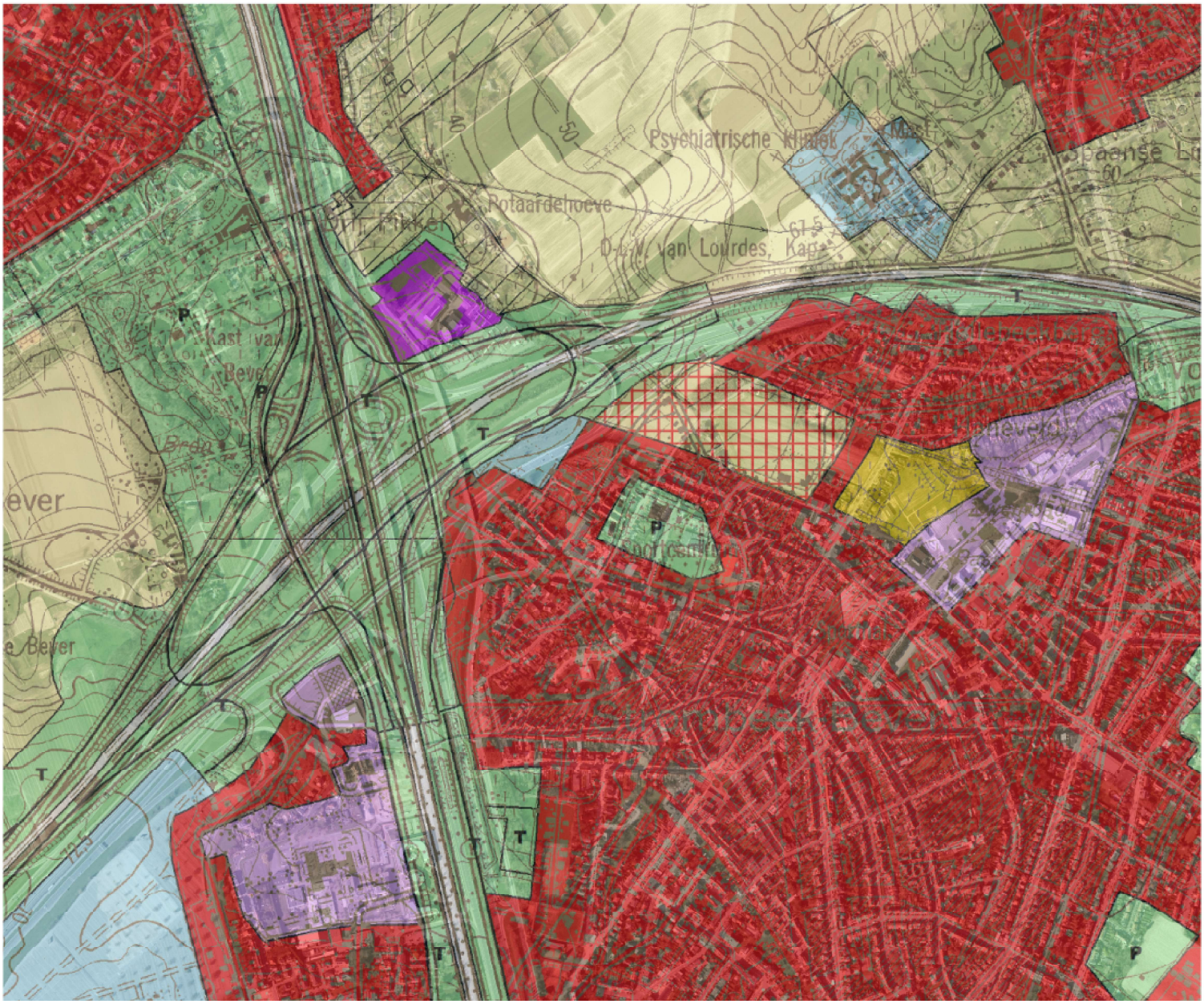
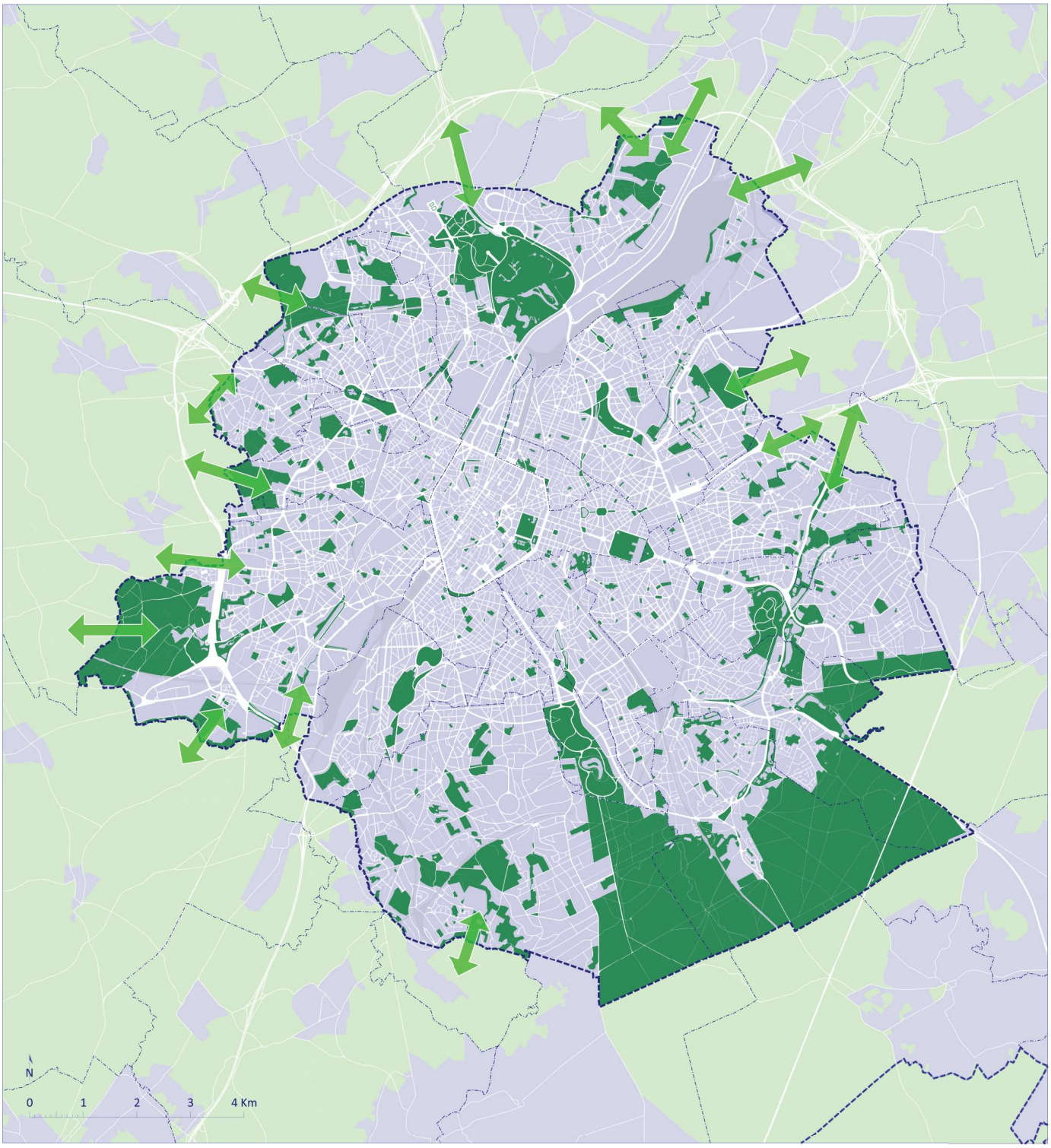


Figure 29 : Carte du micro-cas «Meise-Heysel» reprenant les affectations du sol Bruxellois (PRAS) et Flamande (Geweestplan) - carte réalisé en stage au sein de BUUR.



Renforcement des espaces ouverts à l'échelle métropolitaine

14

Versterking van open ruimtes op een grootstedelijke schaal

Limite régionale	Gewestgrens
Limite communale	Gemeentegrens
Réseau viaire	Wegennet
Zones vertes (PRAS)	Groengebieden (GBP)
Espace vert ou agricole	Groene of landbouwruimte
Espace ouvert structurant	Structurerende open ruimte

Figure 30 : Carte du renforcement des espaces puverts à l'échelle métropolitaine - carte tiré du cahier de carte du PRDD Bruxellois p.21

2.1.3. Les stratégies

La particularité du territoire de Bruxelles Capitale est qu'il est enclavé dans la Région flamande, au sein de la province du Brabant Flamand. De plus les phénomènes territoriaux qui caractérisent Bruxelles sont fortement dépendants de ce qu'il se passe à sa périphérie. C'est ainsi que de nombreuses études concernant ce territoire se voient obligées de se questionner et d'intégrer également le contexte flamand pour obtenir des résultats intéressants.

De nombreuses études et stratégies s'intéressent ou se sont intéressées à la question des espaces ouverts, de manière principale ou secondaire.

PLAN NATURE

Ce plan nature, développé par Bruxelles environnement, propose une vision pour le développement de la nature et de la biodiversité en Région Bruxelloise à l'avenir 2050. Par le biais de différentes cartes de grands principes sont mis en avant tels que : rendre l'ensemble de la région plus verte, sensibiliser la population et les autorités aux apports de la nature en ville, promouvoir une nature de qualité et améliorer son accès pour l'ensemble de la population, mettre en avant la nature dans la planification, mettre l'accent sur les carences en espaces verts, … 27 mesures y sont développées.[205] Cette vision sert de cadre aux développement et renforcement des espaces ouverts grâce aux lignes conductrices qu'il déploie.

METROPOLITAN LANDSCAPES

Metropolitan Landscapes s'interroge sur les notions de paysage et d'espaces ouverts au sein de la Région Bruxelles Capitale. Ce paysage bruxellois fait face à de grands enjeux tel que la croissance démographique, la mobilité, l'approvisionnement alimentaire, la transition énergétique, et bien d'autres pour n'avoir cité que les principaux.[206]

Cette étude offre un diagnostic complet mettant en perspectives les enjeux principaux.

La question d'une étude globale, déjà été abordé précédemment, est pointée par Metropolitan Landscapes.

> *« Ces défis et l'espace où il faut s'y attaquer ne se limitent pas à des frontières administratives ni à des compétences sectorielles. « L'espace métropolitain » fonctionne, au contraire, comme un système socio-spatial cohérent où les relations fonctionnelles et les structures spatiales dépassent les limites régionales et sectorielles. Une coopération en vue d'aborder les défis à venir est non seulement souhaitable, mais, dans de nombreux cas, absolument nécessaire. »*[207]

C'est au travers de différents cas sur le territoire bruxellois que ces différentes thématiques sont abordées ainsi que dans de nombreux exemples.

PLAN CANAL - PLAN DE QUALITÉ PAYSAGÈRE ET URBANISTIQUE [208]

Comme son nom l'indique, cette étude s'oriente autour des objectifs et enjeux futurs pour le canal de Bruxelles. Les projets autour du canal sont multiples, aujourd'hui, pour redorer son image et faire profiter la majorité de la population de son immense potentiel. Le plan de qualité paysagère et urbanistique est une commande supplémentaire pour donner suite au premier plan canal.

De cette seconde étude, axée plus précisément sur les espaces ouverts du canal et ses alentours et abords, BUUR extrait, pour son étude, quelques objectifs. « Augmenter la cohésion du territoire du canal, renforcer son identité et offrir de la qualité aux espaces public et ouvert, renforcer les relations territoriales et sociales entre les différents quartiers encore trop fracturés aujourd'hui par l'infrastructure du canal. »[209]

205 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.227.
206 LOECKX et al., *Metropolitan Landscapes* p.11.
207 LOECKX et al. p.11.
208 PERSPECTIVE.BRUSSELS, BUREAU BAS SMETS, et ORG SQUARED, « BKP Territoire du canal- Plan de qulaité paysagère et urbanistique » (Bruxelles: Perspectives.brussels, 2019), https://perspective.brussels/fr/projets/territoire-du-canal/beeldkwaliteitsplan consulté le 21/02/2021.
209 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES », juin 2020 p.245.

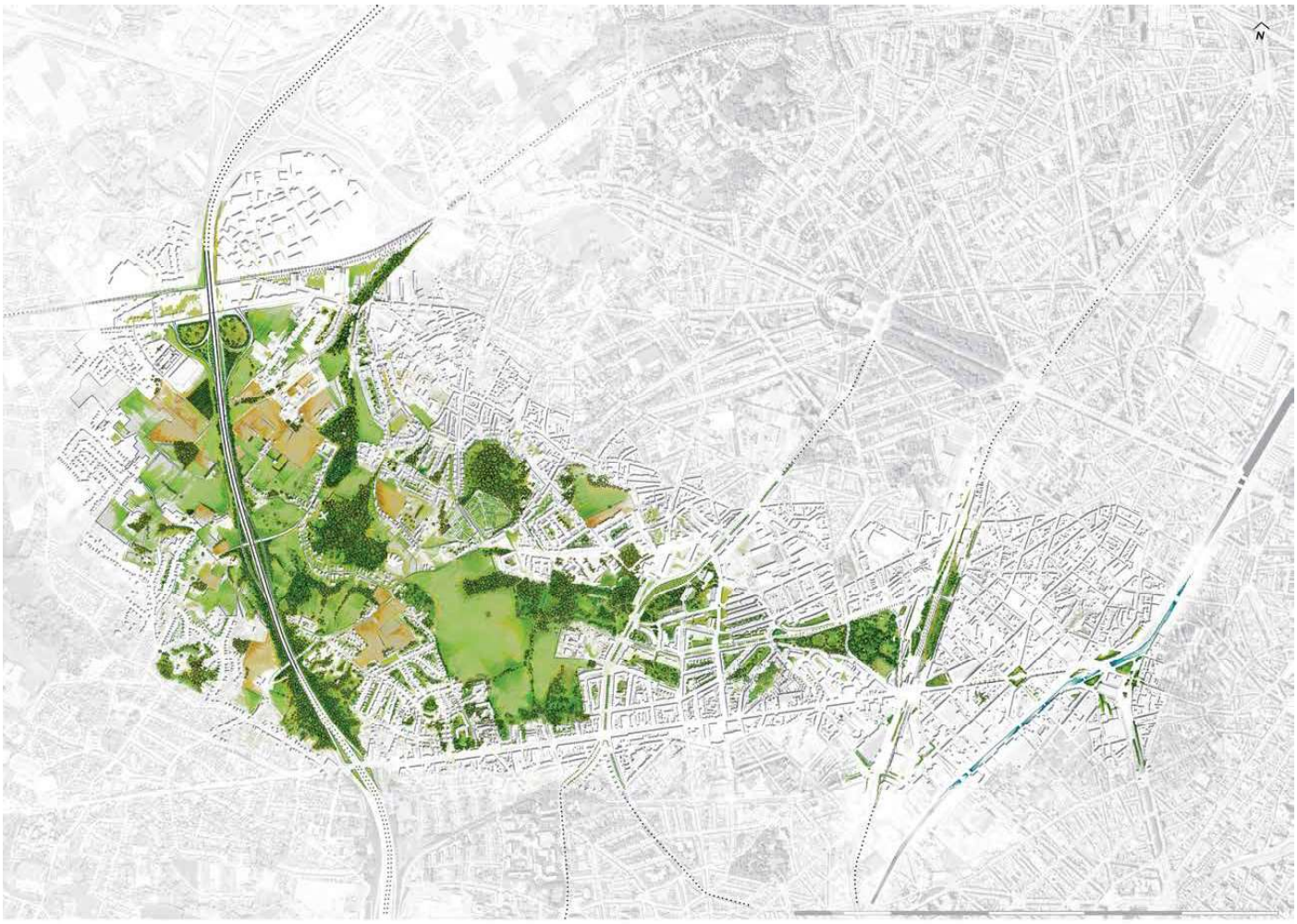


Figure 31 : «Scheutbos en tant que « metropolitan living room »» cas étudié COLOCO, DEVSPACE & GILLES CLEMENT par dans l'étude «Metroplitan Landscapes», Vlaams Bouwmeester, Julie Mabilde, André Loeckx, Eric Corijn, Freek Persyn, Bas Smets, Ido Avissar, et Elke Vanempten. «Metropolitan landscapes: open ruimte als basis voor stedelijke ontwikkeling : espace ouvert, base de développement urbain.» p.78

L'étude consiste à établir un diagnostic concernant la cohérence et l'identité du canal, en analysant les opportunités et menaces des différents espaces du canal ainsi que dans son voisinage.

RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES - BUUR

BUUR, aujourd'hui Part of Sweco, en association avec ANTEA, bureau d'étude bureau d'étude et Hesselteer, écologue indépendant, se sont lancés dans une étude sur l'importance et le renforcement des espaces ouverts dans la Région Bruxelles Capitale et ses alentours, principalement le Nord-Rand flamand. Cette étude a été commandée par Perspectives Bruxelles, Bruxelles environnement, l'agence flamande pour la nature et les forêts (ANB) et la société publique des déchets de la Région flamande (OVAM).

Cette étude est née en réponse à une imperméabilisation et une dégradation importante du sol de la Région Bruxelles-Capitale et du Noordrand ces dernières années. Cette limitation dans la dégradation du sol est un enjeu important selon les Nations Unies afin de lutter contre les effets des changements climatiques en milieu urbain.[210] Face à ce constat, il est important de pouvoir « préserver et renforcer les espaces ouverts urbains restants » en les intégrant à un réseau d'espaces ouverts plus large en ayant une vision et un impact plus globaux.[211] Cette étude a alors pour but de poser les bases d'une vision permettant de répondre à ces objectifs.

Cette vision s'intéresse également aux services écosystémiques qui peuvent être rendus à la ville et aux citadins. Pour optimiser les résultats obtenus, il est important pour les espaces ouverts de se développer en un réseau efficace. En effet, il est évident que chaque type d'espaces ouverts aura des résultats différents selon ses potentialités et c'est grâce à la mise en réseau que celui-ci sera optimal.[212]

Afin de mieux comprendre ces différents services et leur impact sur le tissu urbain, l'équipe a opté pour un travail selon différents « réseaux dynamiques », chacun reprenant une composante du tissu urbain. Neuf réseaux ont été développés :

- « Le réseau magenta qui comprend toutes les dimensions relatives au rafraîchissement, à la sécheresse, à la qualité de l'air, au niveau de bruit ;

Le réseau vert qui couvre toutes les dimensions liées à la présence végétale et à la constitution de différents types de biotopes ;

- Le réseau bleu porte sur toutes les dimensions liées à la présence de l'eau et à l'organisation du réseau hydraulique ;

- Le réseau brun traite spécifiquement les problématiques des sols ;

- Le réseau jaune couvre les différentes facettes liées à la présence de l'agriculture sous ses différentes formes (extensive, intensive, urbaine, rurale...) ;

- Le réseau violet met en avant les aspects liés à l'implication spatiale des activités économiques et aux conditions qui favorisent leur développement ;

- Le réseau orange est constitué du réseau de loisirs (y compris les réseaux de vélos) ;

- Le réseau rouge couvre la dimension bâtie sous ses différentes formes et surfaces ;

- Le réseau gris montre l'infrastructure. »[213]

Une fois le diagnostic établi à l'échelle métropolitaine, l'étude se poursuit plus précisément sur le Noordrand. Pour terminer par une analyse et poser les grandes lignes d'action au niveau de micro-cas, caractéristiques d'un type de situation en se localisant à cheval entre la Région de Bruxelles-Capitale et le Noordrand flamand. Ces micro-cas seront développés plus tard. [214]

210 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.7.
211 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.7.
212 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.8.
213 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.9.
214 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.12.

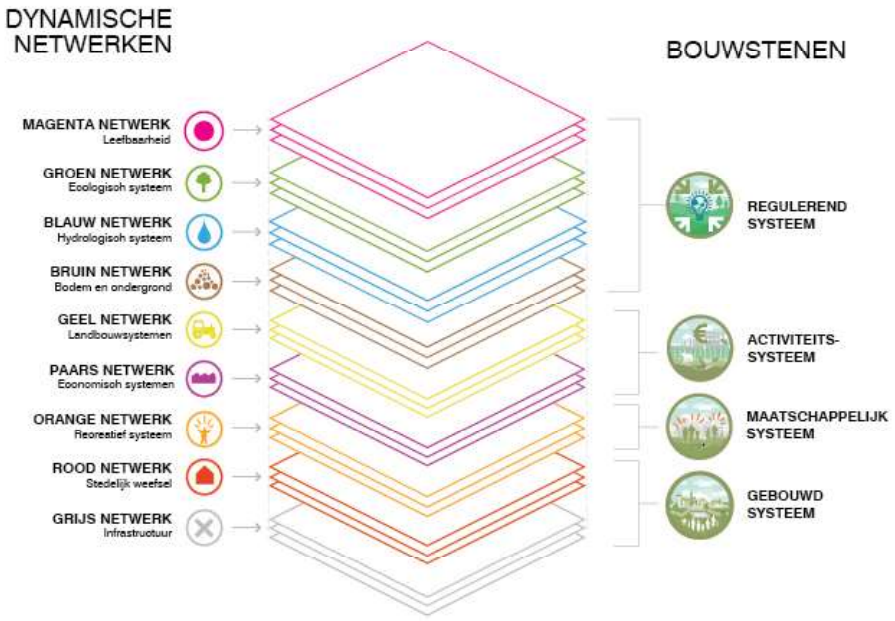


Figure 32 : Illustration explicitant les différents réseaux mis en avant par BUUR/ANTEA/HESSELTEER dans le volet 1 de leur étude - p. 9 ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES- Mission visant le développement d'une vision ambitieuse du paysage en vue de renforcer et de développer par le biais d'une approche intégrée un réseau d'espaces ouverts cohérent au niveau régional dans et autour de Bruxelles » (Bruxelles, juin 2020)

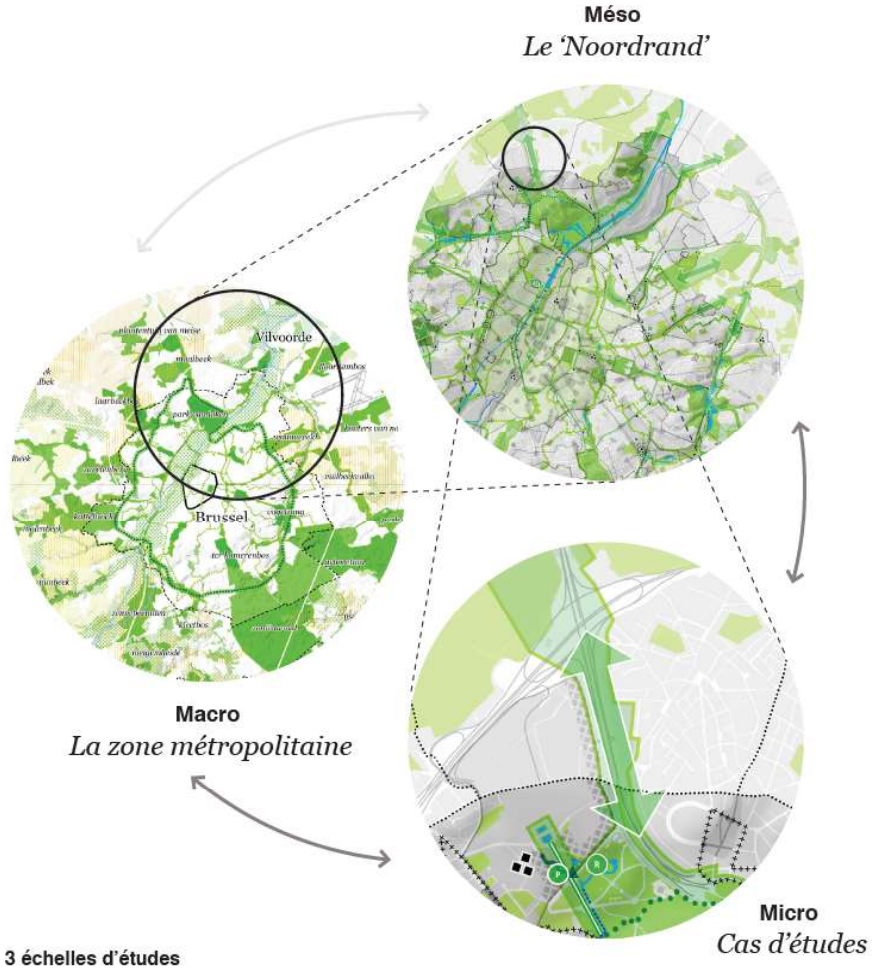


Figure 33 : Schéma explicitant les trois échelles d'étude selon BUUR/ANTEA/HESSELTEER dans le volet 1 de leur étude - p. 12ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES- Mission visant le développement d'une vision ambitieuse du paysage en vue de renforcer et de développer par le biais d'une approche intégrée un réseau d'espaces ouverts cohérent au niveau régional dans et autour de Bruxelles » (Bruxelles, juin 2020)

2.1.4. Les acteurs

De nombreux acteurs entrent en ligne de compte lorsqu'on s'interroge sur les espaces ouverts. Encore plus quand on cible un territoire qui s'étale sur deux régions différentes. L'équipe de BUUR a mis en avant les acteurs qui seraient touchés par leur réflexion.[215]

Cinq catégories principales sont établies en plus des clients.

- Les services publics : qui ont le pouvoir décisionnel au travers de diverses administrations
- Les instituts de recherche : qui sont en première ligne pour développer et initier de nouveaux concepts dans le domaine public
- La communauté : qui regroupe tant des associations actives pour faire avancer les choses (projets, sensibilisation, …) que les riverains et utilisateurs, en première ligne dans l'évolution des espaces privés
- Les investisseurs : susceptibles de trouver un intérêt ou développement de projets dans leur zone d'intérêt.
- Les usagers et utilisateurs actifs : reprenant les entreprises permettant d'agir concrètement sur le territoire.

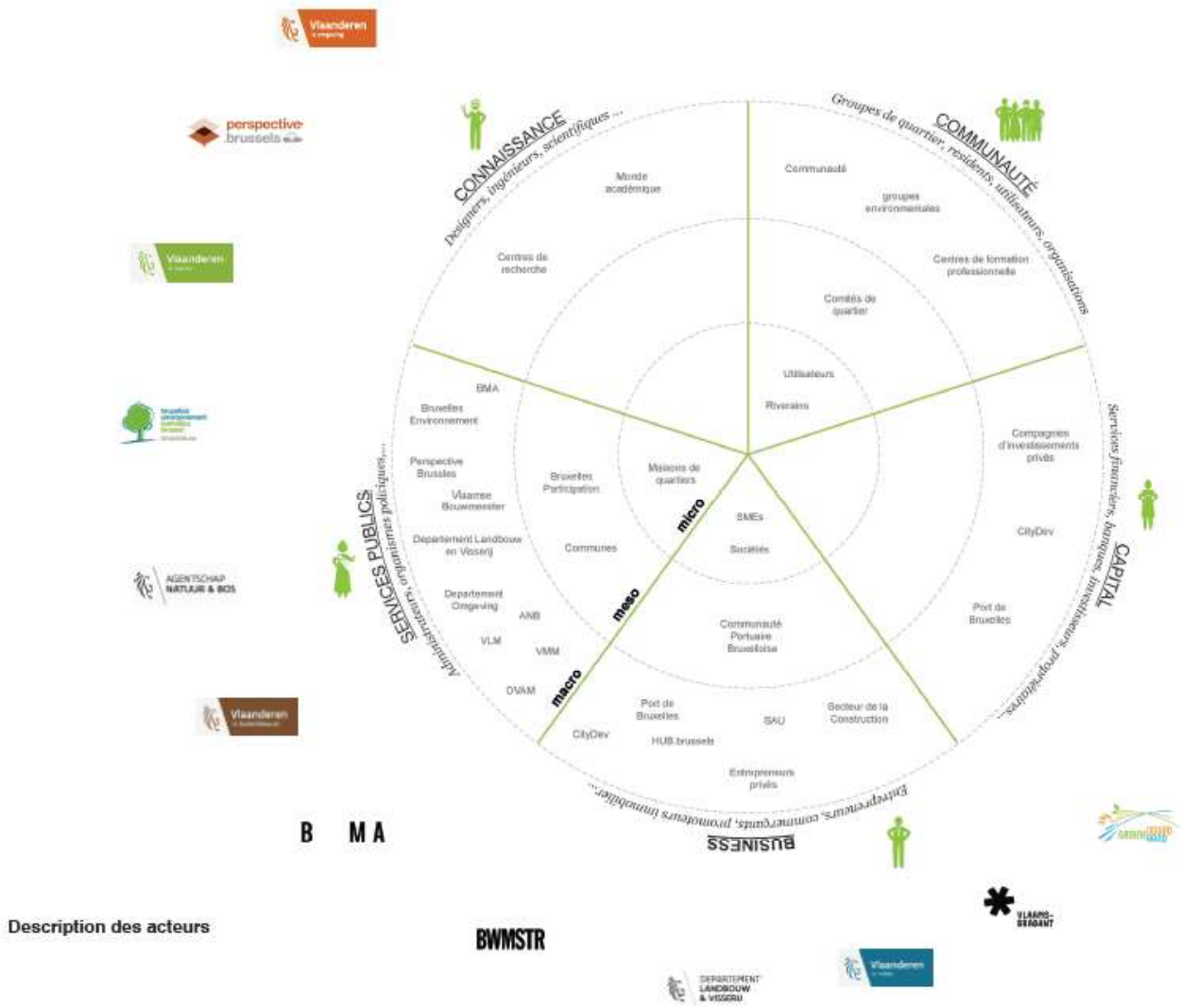


Figure 34 : Carte des acteurs réalisée par BUUR et son équipe pour son étude sur les espaces ouverts : volet 1 - BUUR, ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES- Mission visant le développement d'une vision ambitieuse du paysage en vue de renforcer et de développer par le biais d'une approche intégrée un réseau d'espaces ouverts cohérent au niveau régional dans et autour de Bruxelles » (Bruxelles, juin 2020) p.13

215 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.13.

2.1.5. Le stage

Durant mon stage au sein de BUUR, j'ai essentiellement travaillé sur cette étude des espaces ouverts. Au travers de cette étude, en plus de confirmer mes connaissances sur l'importance des espaces ouverts en ville, j'ai pu également me rendre compte des difficultés administratives de travailler sur deux régions d'un état fédéral et tout ce que cela implique.

Le bureau BUUR, associé à Urban.Habitat faisant aujourd'hui partie de Sweco, est un bureau interdisciplinaire travaillant sur des questions d'urbanisme tant dans la recherche, que dans la planification ou encore dans la conception. Il s'interroge sur le cadre de vie de demain et comment le rendre plus durable pour chacun d'entre nous, mais aussi pour l'ensemble des espèces. Pour cela diverses disciplines sont étudiées : mobilité, environnement et écologie, aménagement stratégique et spatial, réalisation d'espaces publics et de paysages. Le travail de ces différentes disciplines est possible grâce aux multiples profils qui composent l'équipe.[216]

En effet, le premier obstacle concerne l'obtention des données pour pouvoir comprendre le territoire étudié, faisant fi des limites administratives au profit du paysage et de ces phénomènes. La particularité de travailler sur ces deux régions consiste également à gérer des législations différentes à seulement quelques mètres de distance.

Ma collaboration au sein de l'équipe de BUUR m'a aussi permis de mettre en avant l'importance du travail d'équipe et l'interdisciplinarité du travail d'urbaniste et des études préliminaires nécessaire à ce diplôme. Principalement, l'étude des espaces ouverts nécessite tant des compétences d'urbaniste, que de paysagisme, de biologie et d'écologie, …

Lors de ce stage, j'ai eu l'occasion de participer à des réunions avec différents acteurs en vue de faire avancer l'étude de l'équipe, d'en comprendre les enjeux, de travailler avec différents profils au sein du bureau sur des cartes de contextualisation, sur des documents graphiques en 2D et 3D, importants pour favoriser la compréhension de chacun (dont des axonométries reprises dans ce travail).

Également, le stage est essentiel pour se familiariser avec les réalités du métier, notamment dans les relations avec les clients ou comment gérer leurs attentes avec les possibilités réelles. Composer avec les multiples acteurs, autorités, organismes, … est aussi capital pour appréhender, pour entrer pleinement dans la vie professionnelle. Ce sont des aspects qui sont développés au sein du cursus, mais qui restent cependant toujours un peu abstraits. Dans le cadre de projet urbanistique, encore plus que dans des projets architecturaux, la participation et la sensibilisation du public sont primordiales pour obtenir des résultats au top.

Comme il a déjà été précisé plus haut, le stage, au-delà des aspects « pratiques », a également mis en avant l'importance des espaces ouverts au sein de la ville ainsi que la prise de conscience de plus en plus évidente des autorités. Celles-ci, au travers de cette étude de BUUR, ANTEA et HESSELTEER montrent ses souhaits pour faire évoluer la ville d'aujourd'hui aux attentes de demain.

216 BUUR, « À propos de nous + Buur », Buur, consulté le 9 août 2021, https://buur.be/fr/a-propos-de-nous/ consulté le 08/08/2021.

2.2. Carte des espaces ouverts à Bruxelles

Il a été choisi, pour ce travail, de classer et d'analyser les espaces ouverts de Bruxelles Capitale selon les classifications présentes dans les outils d'urbanisme.

Les espaces verts et zones agricoles sont définis, dans les prescriptions particulières, du PRAS (Plan Régional d'Affectation du Sol)[217]. Plusieurs catégories y sont reprises.

- Zones vertes

« Ces zones sont destinées à la conservation et à la régénération du milieu naturel. Elles sont essentiellement affectées à la végétation et aux plans d'eau qui constituent les éléments essentiels du paysage. Elles sont entretenues ou aménagées afin de garantir leur intérêt scientifique ou esthétique ou afin de remplir leur rôle social ou pédagogique. Ne peuvent être autorisés que les actes et travaux strictement nécessaires à l'affectation de ces zones ou directement complémentaires à leur fonction sociale sans que puisse être mise en cause leur unité ou leur valeur scientifique, pédagogique ou esthétique. Ces zones peuvent bénéficier, par plan particulier d'affectation du sol, des prescriptions applicables aux autres zones d'espaces verts, à l'exclusion des zones de cimetières et des zones de sports ou de loisirs de plein air. »

- Zones vertes de haute valeur biologique

« Ces zones sont destinées à la conservation et à la régénération du milieu naturel de haute valeur biologique en ce qu'il abrite des espèces animales et végétales rares ou qu'il présente une diversité biologique importante. Ne peuvent être autorisés que les actes et travaux nécessaires à la protection active ou passive du milieu naturel ou des espèces, ainsi qu'à la réalisation du maillage vert, à la condition, dans ce dernier cas, que les actes et travaux soient compatibles avec la destination de la zone. »

- Zones de parc

« Ces zones sont essentiellement affectées à la végétation, aux plans d'eau et aux équipements de détente. Elles sont destinées à être maintenues dans leur état ou à être aménagées pour remplir leur rôle social, récréatif, pédagogique, paysager ou écologique. Seuls les travaux strictement nécessaires à l'affectation de cette zone sont autorisés. Ces zones peuvent également être affectées aux commerces de taille généralement faible qui sont le complément usuel et l'accessoire de celles-ci, après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité. Les zones de parcs reprises à la carte des affectations, en surimpression, relatives au Palais de Bruxelles et au Domaine de Laeken (Château de Laeken, Château du Belvédère et Château du Stuyvenberg) ont le statut de Domaine royal. Tous actes et travaux utiles ou nécessaires à l'aménagement de ces propriétés du Domaine Royal, sont autorisés. »

- Zones de sports ou de loisirs de plein air

« Ces zones sont affectées aux jeux et aux activités sportives de plein air et comportent un cadre de plantations. Ne peuvent être autorisés que les actes et travaux nécessaires à l'affectation de ces zones ou complémentaires à leur fonction sociale. Les projets de construction dont l'emprise au sol dépasse 200 m² sont soumis aux mesures particulières de publicité. Ces zones peuvent également être affectées aux commerces de taille généralement faible qui constituent le complément usuel et l'accessoire de celles-ci, après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité. Hormis les installations provisoires à caractère saisonnier et les tribunes ouvertes, la superficie totale au sol des infrastructures et constructions ne peut excéder 20 % de la superficie de la zone. La zone de sports ou de loisirs de plein air de l'Hippodrome de Boitsfort est également affectée aux équipements culturels d'intérêt collectif ou de service public dans les limites prévues à l'alinéa précédent. »

217 URBAN.BRUSSELS, « F. Prescriptions particulières relatives aux zones d'espaces verts et aux zones agricoles — fr », consulté le 28 juin 2021, http://urbanisme.irisnet.be/lesreglesdujeu/les-plans-daffectation-du-sol/le-plan-regional-daffectation-du-sol-pras/prescriptions/f.-prescriptions-particulieres-relatives-aux-zones-despaces-verts-et-aux-zones-agricoles consulté le 28/06/2021.

- Zones de cimetières

« Ces zones sont affectées aux cimetières et aux plantations. En cas de désaffectation, les actes et travaux admissibles dans les autres zones d'espaces verts sont autorisés après que ceux-ci auront été soumis aux mesures particulières de publicité. Ces zones peuvent bénéficier des prescriptions particulières applicables en zone de forte mixité par plan particulier d'affectation du sol. »

- Zones forestières

« Ces zones sont affectées aux espaces boisés ou à boiser et aux eaux qui constituent les éléments essentiels du paysage. Elles sont entretenues ou aménagées en vue de préserver la coexistence harmonieuse des fonctions écologiques, économiques et sociales des bois et forêts. Ne peuvent y être autorisés que les actes et travaux nécessaires à l'affectation de ces zones ou directement complémentaires à leur fonction écologique, économique et sociale. »

- Zones agricoles

« Ces zones sont destinées à l'agriculture, au sens général du terme en ce compris l'horticulture, la sylviculture et le pâturage. Ces zones peuvent comporter les constructions indispensables à l'exploitation et au logement des exploitants. En cas d'inexploitation, les actes et travaux admissibles en zone verte sont autorisés après que ceux-ci auront été soumis aux mesures particulières de publicité. Lorsque des raisons sociales, écologiques ou économiques le justifient et moyennant plan particulier d'affectation du sol, ces zones peuvent, en cas d'inexploitation, bénéficier des prescriptions applicables dans les autres zones d'espaces verts, à l'exclusion des zones de cimetières et des zones de sports ou de loisirs de plein air. »

Concernant les espaces agricoles, il est important de distinguer les différents types d'agriculture comme cité précédemment : l'agriculture intensive et l'agriculture alternative. Cette dernière offre de bien meilleurs services écosystémiques et est donc plus respectueuse de l'environnement. Alors que l'agriculture intensive ne peut se passer d'usage de produits phytosanitaires, l'agriculture alternative opte plutôt pour d'autres techniques tels que le binage, le paillage, la désinfection des sols à la vapeur, …[218]

Les espaces ouverts ne concernent, bien sûr, pas seulement les espaces verts et agricoles, mais tout aussi tout espace non-bâti. Ces espaces non-bâtis, non verts peuvent reprendre les places, squares, … La carte des noyaux d'identité locale du PRDD (voir annexe) (Plan Régional de Développement Durable) a permis de localiser au mieux ces espaces. Elle ne comprend pas toutes les places, … mais permet de cibler les endroits les plus propices à avoir un impact sur le quotidien des citadins. En effet, ces endroits (voir annexe p.203) sont identifiés par les habitants comme les plus représentatifs de leur quartier. [219] Selon le PRDD[220], ces noyaux répondent à plusieurs caractéristiques, sans pour autant être cumulatifs :

- Centres anciens définis par le Plan Régional de Développement de 1995 ;
- Cœurs des liserés de noyaux commerciaux ;
- Lieux où se tiennent des marchés ;
- Présence d'équipements importants ou d'ensemble d'équipements importants ; présence de la maison communale ;
- Espace public ou espace vert important en termes d'usage par les habitants.

218 CHARLOT, « La nature au cœur de la ville » p.195.

219 Région Bruxelles-Capitale, « Plan Régional de Développement Durable PRDD- Construisons ensemble la Région bruxelloise de demain » (Bruxelles: Région Bruxelles-Capitale, 07 2018) p.77 consulté le 04/04/2021.

220 Région Bruxelles-Capitale p.77.

Ces premières catégories relèvent de la région Bruxelles capitale. Pour la Région flamande qui englobe Bruxelles, exclusivité du Brabant Flamand, les classifications viennent du « Geweestplan » qui est un plan réglementaire d'affectation du sol. Il est très similaire à ce qu'on peut retrouver au niveau du Plan de Secteur wallon et le PRAS Bruxellois. Comme pour le PRAS, seulement les affectations reprenant les zones d'espaces verts et agricoles ont été conservées pour ce plan.

Le choix de se baser sur les différentes catégories qui peuvent être retrouvées dans les plans réglementaires a été pris pour avoir une base commune entre les résultats et les plans en vigueur. Cette base pourra, éventuellement, permettre d'influencer plus facilement certaines prescriptions pour favoriser le développement de ces espaces ouverts.

Ensuite, d'autres espaces non-bâtis, généralement riches en biodiversité, peuvent également être considérés. Ce sont les abords d'infrastructures de transports : routiers, chemin de fer, … Au même titre que les friches industrielles, ces espaces sont généralement caractérisés par une nature spontanée qui est assez « libre ». Certains entretiens, de fauche, notamment le long des voies de chemin de fer, pour ne pas nuire à la circulation des trains sont parfois nécessaires.

Les espaces ouverts développés jusqu'ici sont des espaces publics. Il y a bien sûr l'ensemble des jardins privés qu'il est important de considérer, car ils sont des maillons essentiels du maillage vert. Cependant dans ce travail, ils ne seront pas analysés, car il est difficile de les repérer clairement et d'en faire une typologie claire. En effet, la gestion, les espèces … dépendent essentiellement du propriétaire. Il n'est donc pas aisé de pouvoir connaître l'ensemble de leur service écosystémique. La carte suivante, basée sur les données de Bruxelles Environnement, reprenant l'ensemble des éléments de végétation de Bruxelles permet d'en avoir un premier aperçu.

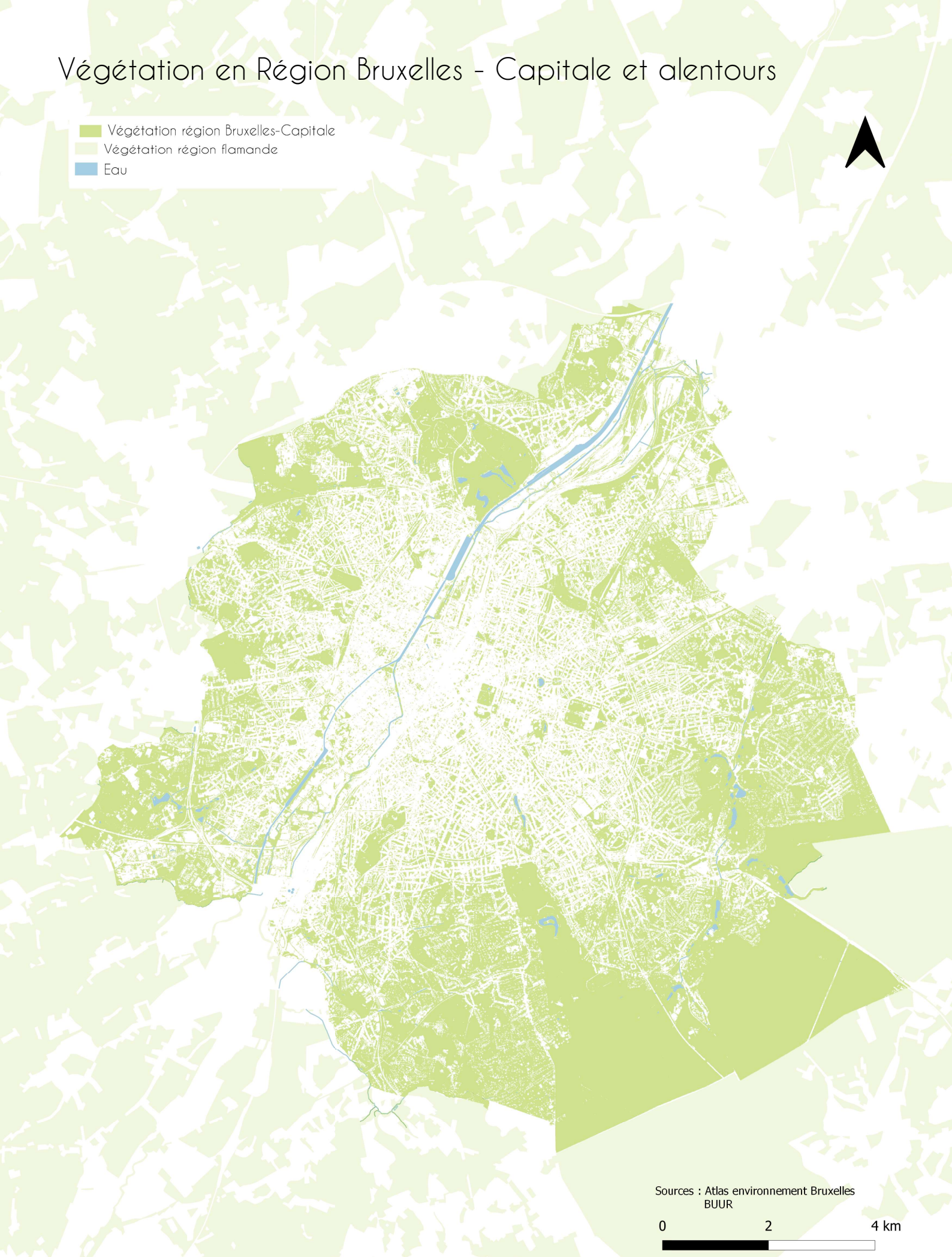


Figure 35 : Végétation à Bruxelles - ANDRE Florine 2021

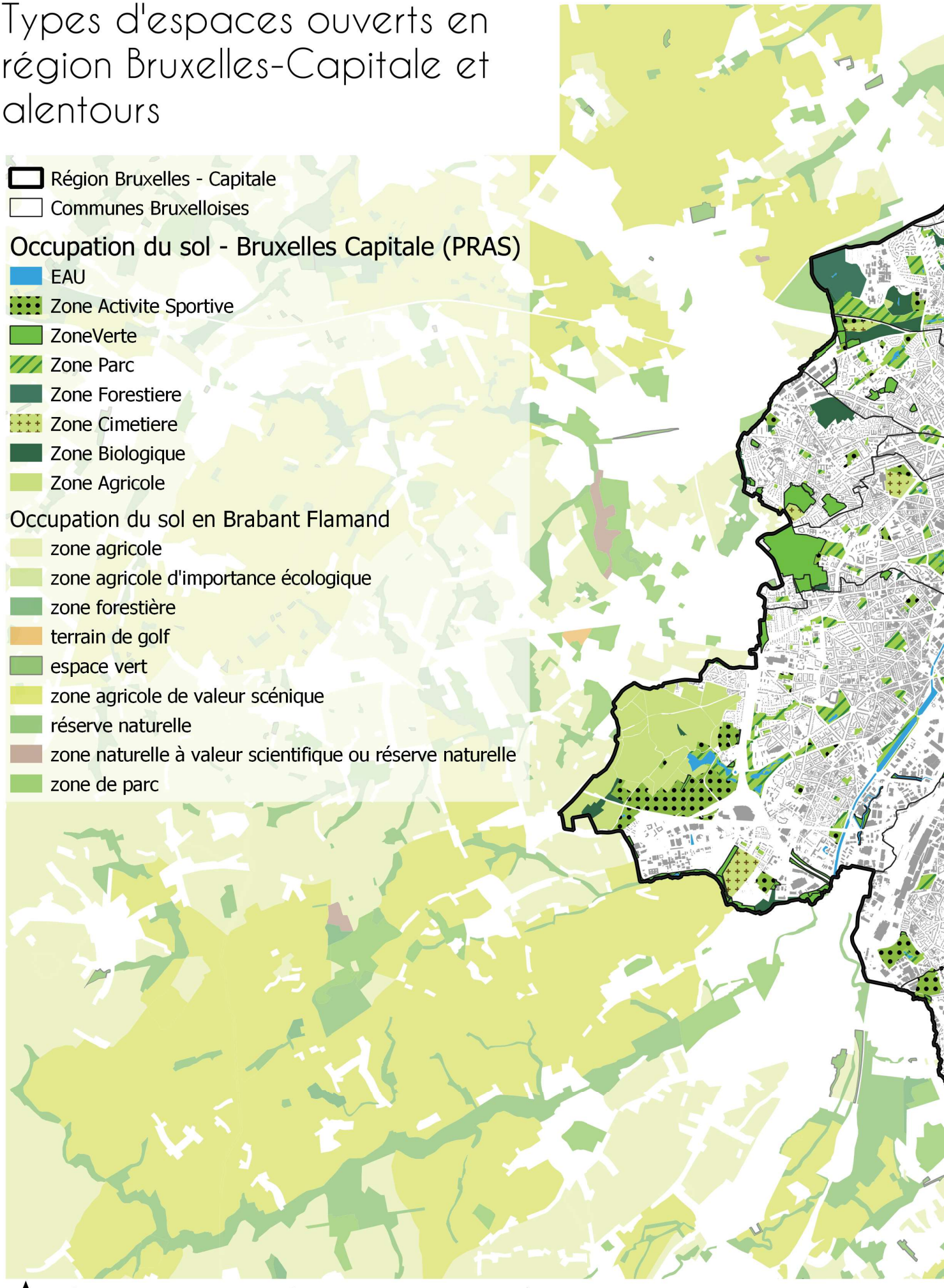
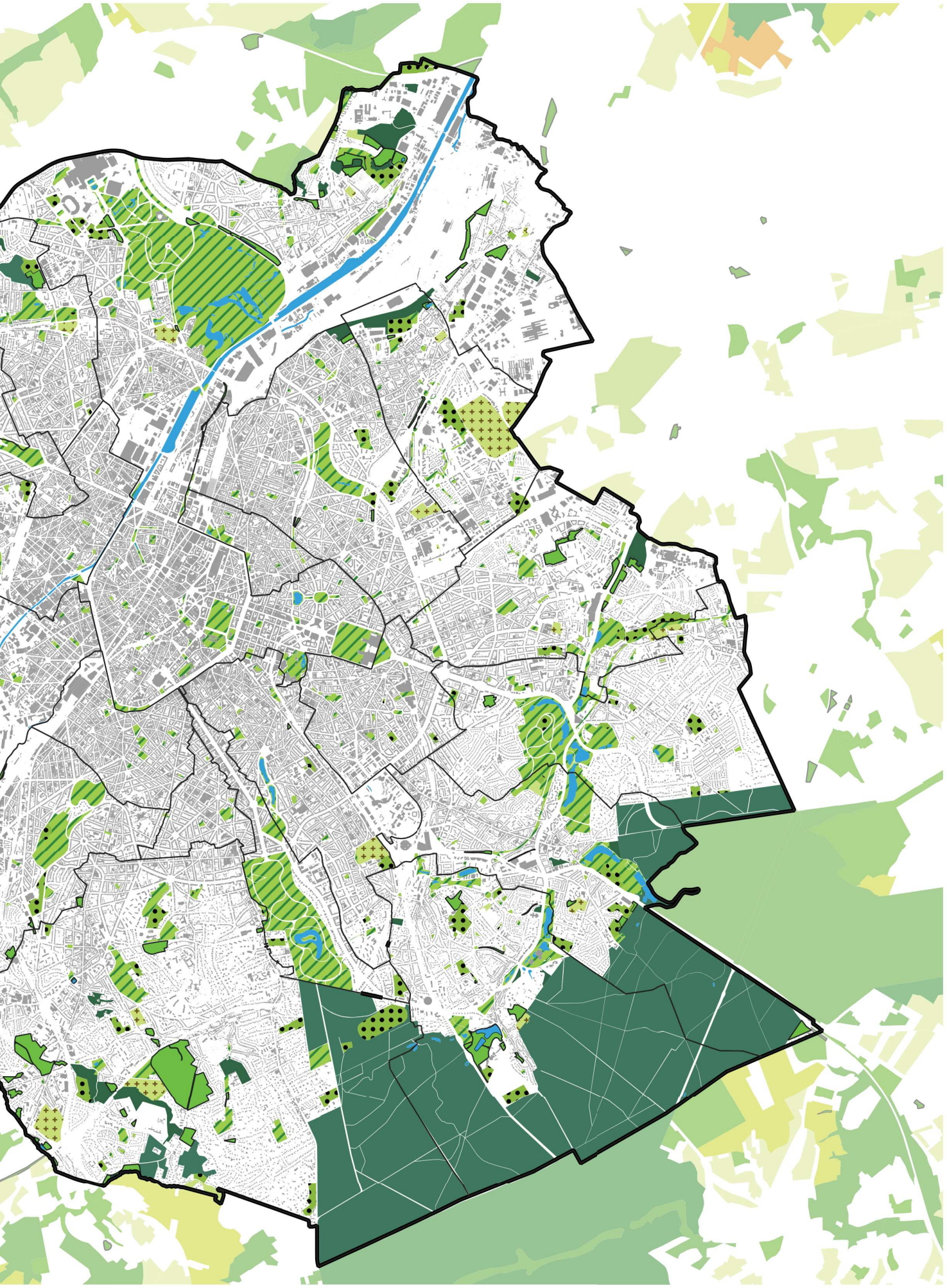


Figure 36 : Carte des espaces ouverts dans la Région de Bruxelles-Capitale et alentours. – ANDRE Florine



Sources : PRAS - Urbis
Gewestplan - Geopunt

2.3. Les services écosystémiques des espaces ouverts de Bruxelles

Une fois l'ensemble de ces espaces ouverts et des services écosystémiques potentiels définis, il est important de donner une première hypothèse concernant leur relation. En effet, quels sont les services écosystémiques potentiels pour chaque catégorie d'espaces ouverts ?

L'ensemble de ces hypothèses concernant les services se base sur la définition qui a été faite.

- Zones vertes

Services d'approvisionnement

Eau de surface à des fins autres que la consommation

Services de régulation

Régulation du climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre

Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs

Mitigation du bruit et des impacts visuels

Protection contre l'érosion

Services culturels

Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études

Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air

Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)

Espace naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement

- Zones vertes de haute valeur biologique

Services d'approvisionnement

Eau souterraine potable

Services de régulation

Régulation du climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre

Régulation du climat régional

Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs

Protection contre l'érosion

Services culturels

Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)

Espace naturel et biodiversité sources de valeurs intrinsèques d'existence et d'héritage

- Zones de parc

Services d'approvisionnement

Eau de surface à des fins autres que la consommation

Services de régulation

Régulation du micro-climat

Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs

Mitigation du bruit et des impacts visuels

Services culturels

Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études

Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air

Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)

Espace naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement

- Zones de sports ou de loisirs de plein air

Services d'approvisionnement

Cultures non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs)

Services de régulation

Eau de surface à des fins autres que la consommation

Services culturels

Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air

Espace naturel partagé pour les loisirs de plein air

Espace naturel pour les loisirs de plein air à usage exclusif

- Zones de cimetières

Services de régulation

Régulation du micro-climat

Mitigation du bruit et des impacts visuels

Services culturels

Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air

Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études

Espace naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement

- Zones forestières

Services d'approvisionnement

Bois

Matériaux végétaux

Matériaux organiques issus de l'agriculture à des fins énergétiques

Arbres et résidus ligneux à des fins énergétiques

Services de régulation

Régulation du climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre

Régulation du climat régional

Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs

Mitigation du bruit et des impacts visuels

Protection contre l'érosion

Protection contre les inondations

Protection contre les tempêtes

Services culturels

Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)

Espace naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement

Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air

- Zones agricoles

Services d'approvisionnement

Cultures commerciales d'alimentation

Élevage commercial

Plantes ornementales

Matériaux végétaux

Services de régulation

Régulation du climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre

Protection contre les inondations

Services culturels

Espace naturel partagé pour les activités de loisirs productives

  - Conventionnelles
  - Alternatives

- Noyaux locaux d'identité

Services culturels

Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air

Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études

- Infrastructures

Services de régulation

Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs

Mitigation du bruit et des impacts visuels

- Jardins privés/cœurs d'îlots

Services d'approvisionnement

Cultures non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs)

Plantes ornementales

Services de régulation

Régulation du micro-climat

Services culturels

Espace naturel adapté aux activités quotidiennes

Espace naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement

Ceux-ci ne sont pas repris dans la carte reprenant les espaces ouverts de Bruxelles, car ils sont difficiles à localiser et à analyser, par leur caractère privé. Cependant, ils restent essentiels à l'efficacité du maillage vert urbain.

Cette hypothèse est faite de manière expérimentale grâce aux connaissances acquises lors de deux formations, architecture et urbanisme, ainsi que lors du stage au sein du bureau BUUR. Certains éléments sont imprécis, car ils relèvent plutôt des connaissances de bioingénieur, écologue, … Le stage au sein de BUUR a permis de mettre en avant, l'importance de la multidisciplinarité dans une discipline comme l'urbanisme. L'étude sur laquelle, j'ai eu l'opportunité de travailler, se base sur ce principe. En effet elle regroupe un bureau d'urbanistes/paysagistes, un écologue ainsi qu'un bureau d'ingénieurs spécialisés dans l'environnement. Cette grille est destinée à donner un premier aperçu à des urbanistes dans l'impact que peut avoir leur réflexion dans le cadre de la nature en ville.

L'ensemble des catégories développées ci-dessus le sont à titre de première base dans l'appréciation des services écosystémiques rendus par ces espaces. Chacune de ses catégories est comprise dans les différentes typo-morphologies développées plus loin dans le travail. Néanmoins, cette catégorisation reste utile comme première approche pour des novices sur la question et est essentielle pour favoriser la mise en place d'une meilleure prise en compte des services écosystémiques dans les documents d'urbanisme.

2.3.1. Grille récapitulative des services écosystémiques pour chaque catégorie.

GRANDES CATEGORIES		Services
PRAS	**Zones vertes**	Eau de
		Régulat
		Capture
		Mitigati
		Protecti
		Environ
		Espace
		Espace
		Espace
	Zones vertes de haute valeur biologique	Eau sou
		Régulat
		Régulat
		Capture
		Protecti
		Espace
		Espace
	Zones de parc	Eau de
		Régulat
		Capture
		Mitigati
		Environ
		Espace
		Espace
		Espace
		Espace
	Zone de sport ou de loisirs	Culture
		Eau de
		Espace
		Espace
		Espace

Services écosytémiques d'approvisionnement

Services écosytémiques de régulation

Services écosytémiques culturels

s écosystémiques probables
surface à des fin autre que la consommation
ion du climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre
e des poussières, des produits chimiques et des odeurs
ion du bruit et des impacts visuels
ion contre l'érosion
nement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air
naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement
terraine potable
ion du climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre
ion du climat régional
e des poussières, des produits chimiques et des odeurs
ion contre l'érosion
naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
naturel et biodiversité sources de valeurs intrinsèques d'existence et d'héritage
surface à des fin autre que la consommation
ion du micro-climat
e des poussières, des produits chimiques et des odeurs
ion du bruit et des impacts visuels
nement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air
naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement
naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement
s non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs)
surface à des fin autre que la consommation
naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air
naturel partagé pour les loisirs de plein air
naturel pour les loisirs de plein air à usage exclusif

	Zones de cimetières	Régulat Mitigati Espace Environ Espace
	Zones forestières	Bois Matéria Matéria Arbres Régulat Régulat Capture Mitigati Protect Protect Protect Espace Espace Espace
	Zones agricoles	Culture Elevage Plantes Matéria Régulat Protect Espace
PRDD	**Noyaux d'identité locale**	Espace Environ
AJOUT THEORIE - CORRIDOR	**Abords routes/chemin de fer**	Capture Mitigati
	Jardins privés/cœur d'ilôt	Culture Plantes Régulat Espace Espace

Figure 37 : Grille récapitulative des services écosystémiques pour chaque catégorie - ANDRE Florine

tion du micro-climat
ion du bruit et des impacts visuels
naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air
nement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement

aux végétaux
aux organique issue de l'agriculture à des fins énergétiques
et résidus ligneux à des fins énergétiques
tion du climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre
tion du climat régional
e des poussières, des produits chimiques et des odeurs
ion du bruit et des impacts visuels
ion contre l'érosion
ion contre les inondations
ion contre les tempêtes
naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement
naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air

s commerciales d'alimentation
e commercial
ornementales
aux végétaux
tion du climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre
ion contre les inondations
naturel partagé pour les activités de loisirs productives

naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air
nement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études

e des poussières, des produits chimiques et des odeurs
ion du bruit et des impacts visuels

s non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs)
ornementales
tion du micro-climat
naturel adapté aux activités quotidiennes
naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement

3. PRATIQUE


Florine ANDRE 2021

3.1. Grille d'analyse

La grille d'analyse développée pour ce travail a pour objectif de voir quels services écosystémiques entrent en jeu pour chaque catégorie d'espaces ouverts. Le chapitre précédent donne les services potentiels pour chaque grande catégorie, la grille d'analyse, plus détaillée va permettre de vérifier cette hypothèse grâce à des micro-cas qui ont été développés dans l'étude de BUUR sur les espaces ouverts. J'ai eu l'occasion de me pencher sur ces différents cas lors de mon stage dans ce bureau.

La grille se découpe en 3 grandes parties :

- **Les éléments anthropisés** : c'est-à-dire les éléments qui ont été influencés par l'Homme. Regroupant les différents tissus bâtis, les infrastructures, ainsi que les espaces non-bâtis tels que les places, parcs, …
- **Les éléments naturels** : caractérisés par la couverture du sol
- **Les éléments d'eau** : reprenant les cours d'eau, points d'eau, … qu'ils soient anthropisés ou non.

Deux grilles sont développées. Une première grille reprenant les services écosystémiques actuels pour chaque tissu, pouvant être retrouvée en annexe, et une seconde reprenant les services écosystémiques potentiels en cas « d'amélioration ». Cette seconde grille s'inspire des travaux réalisés par l'équipe de BUUR au niveau des micro-cas et à laquelle j'ai pu participer.

Afin de mieux visualiser les services écosystémiques rendus, des diagrammes illustrant la situation ont été établis. La pondération est établie comme ceci :

Catégorie = Approvisionnement, Régulation, Culturels. Établis par catégorie, peu importe dans quelle partie de cette catégorie le service est rendu. Partie = alimentation, climat, loisirs, ….

- Première ligne si un service potentiel est rendu dans une catégorie
- Deuxième ligne si moins de la moitié des services potentiels sont rendus dans une catégorie
- Troisième ligne si la moitié des services potentiels sont rendus dans une catégorie
- Quatrième ligne si plus de la moitié des services potentiels sont rendus dans une catégorie

Pour les catégories d'éléments anthropisés, ces diagrammes seront établis à deux reprises. Une première fois pour la situation actuelle et une seconde fois dans une situation projetée. Pour les éléments naturels, ils ne seront établis qu'une seule fois, car ils sont analysés dans leur état et sans évolution. L'explication sera plus détaillée dans la partie sur les éléments naturels.

Les éléments anthropisés – Typo-morphologie

Les différentes catégories s'inspirent de celles développées dans le rapport 1 de BUUR.[221] Les principales typo-morphologies sont illustrées par une vue en plan de 500m de côté, par une photographie illustrant la réalité ainsi que par deux diagrammes relevant le potentiel actuel et projeté vis-à-vis des services rendus.

221 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES », juin 2020 p.150-151.

Les tissus bâtis

Îlots fermés historiques (fig. 38,40)

Comme de nombreuses villes anciennes, ce tissu se caractérise par un parcellaire irrégulier et très dense. Les gabarits de ce type varient entre R+3 et R+5, c'est-à-dire entre 12m et 20m. Certaines exceptions subsistent dans le cas d'immeubles plus récents ou abritant des fonctions particulières (salle de concert, centre commercial, …). La majorité de ces îlots sont mixtes en reprenant de l'habitat, mais aussi principalement des fonctions de type HORECA et commerciales. Par leur densité, les intérieurs d'îlots n'offrent que peu d'espaces ouverts, d'espaces de jardins, …

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

La majorité des cœurs d'îlots actuels ne sont pas gérés ni aménagés de manière optimale pour pouvoir en profiter. Malgré leur taille relativement réduite ceux-ci peuvent malgré tout offrir des services écosystémiques, notamment au niveau du cadre de vie. La végétation actuellement présente dans ces cœurs d'îlots peut déjà permettre des services culturels à petite échelle, mais qui sont non négligeables tels que : environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études. À noter que dans ces tissus sont essentiellement considérés les cœurs d'îlots et non les différents parcs, squares, places qui pourraient être compris dedans. Ceux-ci seront développés plus particulièrement par la suite, car ils sont plus particuliers.

Dans le futur !

Pour que ces îlots soient plus efficaces, les services culturels devront être couplés à des services de régulation. Ceci pourrait être atteint grâce à une présence plus importante de végétation, des cœurs d'îlots plus perméables ainsi que des espèces indigènes et variées pour lutter aux mieux contre les polluants.

Îlots classiques bruxellois mixtes (fig. 39,41)

Ce tissu, également assez dense, se caractérise par un parcellaire plus régulier. Cela peut s'expliquer par un tissu plus récent ou remanié. Celui-ci est également mixte et mélange du résidentiel avec d'autres fonctions : commercial, entreprise, scolaire… La hauteur de ces îlots varie entre 12m et 20m. Malgré la densité, plus d'espaces sont laissés en cœur d'îlot pour des espaces ouverts. Cependant, l'aspect mixte réduit les possibilités de jardins pour les habitants.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Les îlots mixtes laissent un peu plus de place aux espaces ouverts, que le tissu historique, même s'ils restent relativement imperméables à cause des annexes au cœur. Actuellement comme pour les tissus historiques les services écosystémiques relevés sont principalement culturels.

Dans le futur !

Les conclusions pour cette catégorie sont relativement similaires à celles du tissu historique. Il pourrait être intéressant, pour maximiser les effets, de travailler sur les services de régulation : travailler sur les espèces, l'imperméabilisation des sols, …. La particularité de ce tissu est de reprendre des volumes imposants en cœur d'îlot qui pourraient être exploités : toitures vertes, agriculture urbaine, … Ces exemples ne sont donnés qu'à titre indicatif et doivent bien évidemment être étudiés en fonction du contexte et de la faisabilité.



Figure 38 : Ilot fermé historique - ANDRE Florine 2021



Figure 39 : Ilot fermé mixte - ANDRE Florine 2021



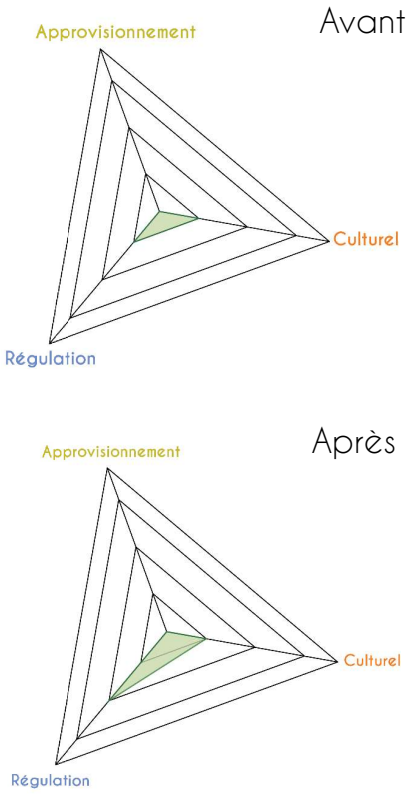


Figure 40 : Ilot fermé historique - plan et diagramme



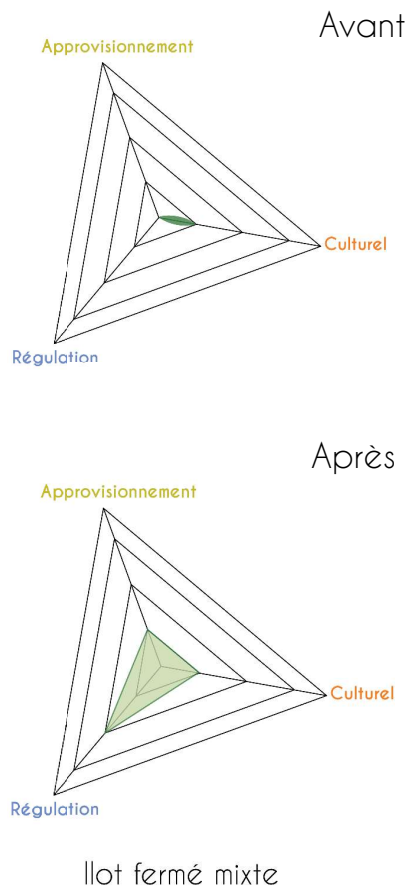


Figure 41 : Ilot fermé mixte - plan et diagramme

Sources : Openstreetmap
UrbisADM

Îlots classiques bruxellois résidentiels (fig.42,44)

Comme pour les îlots mixtes, le parcellaire est plus régulier et les hauteurs varient entre 12 et 20m. Cependant la différence majeure avec le tissu précédent est la fonction qui est essentiellement résidentielle, quelques exceptions de commerce au rez-de-chaussée peuvent apparaître. Cette fonction permet d'avoir des cœurs d'îlots plus ouverts et offre aux habitants la possibilité d'un jardin.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Au niveau des îlots fermés, ce sont ceux à la fonction résidentielle qui permettent le plus de laisser de la place à la nature en ville. En effet, ces espaces privés offrent plus de perspectives grâce à leurs surfaces plus importantes. Les mêmes services pour les deux tissus fermés précédents peuvent être retrouvés, c'est-à-dire les services culturels, mais des services de régulation apparaissent déjà. En effet comme il a été cité précédemment., les jardins présents dans ces cœurs d'îlot permettent de réguler le microclimat de celui-ci. Aussi, la gestion faite par les propriétaires laisse souvent la place à de nombreuses espèces différentes ce qui permet d'agir de manière différente sur les polluants.

Dans le futur !

Les jardins privés pour s'améliorer pourraient, à l'avenir, développer encore plus leurs services de régulation. Couplées à ces espaces plus traditionnels, des formes de végétations émergentes peuvent aussi être développées dans des tissus ayant moins de possibilités. (Façade, toiture verte, …) Ces formes sont en général plus liées à l'architecture.

Emblématique

Certains bâtiments, ensemble au sein de la Région ne peuvent pas être repris dans une ou l'autre catégorie. Ce sont des lieux emblématiques de la ville à la typologie et architecture particulières. Cette catégorie reprend l'hôtel de ville, le palais de justice, le palais royal, … Ils sont très importants dans l'histoire de la ville.

Bâti isolé haut (fig.43,45)

Ce type de tissu se retrouve de manière ponctuelle au sein de la région Bruxelles- Capitale. Celui-ci est assez récent et son parcellaire relativement régulier. Par rapport aux autres tissus déjà développés il est beaucoup plus haut et se développe entre 60 et 100m avec certaines exceptions plus hautes encore. Les gabarits présents se rapprochent de la typologie de la tour. Les fonctions abritées par ce tissu sont principalement des immeubles de bureau et de logement. Grâce à cette typologie, l'espace au sol est plus dégagé, pour ne pas écraser les passants et pour rendre la place aux citadins. Cependant il reste presque essentiellement minéral avec quelques arbres de manière ponctuelle.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Comme il a été explicité précédemment, cette typologie offre des espaces au sol généreux, mais principalement minéralisés. Des arbres ou étendues enherbées restreintes peuvent être retrouvés, associés à du mobilier urbain. Néanmoins, ces éléments sont insuffisants pour pouvoir offrir des services efficaces. Néanmoins, ces espaces peuvent quand même offrir une première approche pour des services de régulation, notamment au niveau de la pollution et des services culturels pour la qualité esthétique qui peut y être développée.

Dans le futur !

À l'avenir, ces espaces devraient davantage jouer sur les services écosystémiques pour asseoir leur place dans la ville. À titre de comparaison, le parc du Boulevard Albert ou encore les jardins botaniques de Bruxelles sont nettement plus riches, par rapport à ce tissu élevé que l'esplanade qui se développe devant la tour Rogier, essentiellement minérale. Sans pour autant devenir des parcs ou des squares, ces espaces pourraient miser sur davantage de végétation ou d'équipements pour offrir au citadin des lieux de pause agréable. Les services écosystémiques à favoriser sont ceux de régulation et culturels.

Grand volume peu dense (fig. 46,48)

Cette catégorie regroupe des zones commerciales, industrielles, d'entreprises qui se trouvent en général en périphérie du centre-ville et en connexion avec des infrastructures de transport. Les bâtiments s'y développant sont relativement bas, entre 5 et 15m, mais s'étalent sur une majorité de la parcelle. Les parcelles assez vastes sont majoritairement imperméabilisées par des parkings ou encore des éléments de stockage. Par cette imperméabilisation, l'espace ouvert présent aux abords de ces bâtiments n'offre que peu de bienfaits aux utilisateurs ainsi qu'à la ville.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

La situation actuelle concernant les espaces ouverts pour ce type de tissu n'est pas favorable. En effet, les espaces adjacents aux bâtiments sont généralement très minéralisés et imperméables. Ils ont pourtant un potentiel non négligeable dans l'amélioration des espaces ouverts à Bruxelles. Néanmoins la végétation prend un à peu plus de place au sein de ce tissu : végétalisation des parkings, des abords, des accès, … Les services écosystémiques sont principalement culturels, consistant à créer un cadre de travail agréable avec des espaces extérieurs et vues agréables. Certains services de régulation peuvent aussi commencer à apparaître grâce aux vastes surfaces enherbées permettant le stockage du carbone.

Dans le futur !

Comme expliqué précédemment, grâce à leur vaste surface non-bâtie, cette typologie a encore un fort potentiel non exploité. Travailler sur les parkings et les voiries imperméables peut être une piste, qui est notamment développée par l'équipe de BUUR. En effet, ces grandes surfaces imperméables contribuent au problème de gestion des eaux en ville et aux risques d'inondations. De nombreuses solutions existent aujourd'hui pour améliorer la pénétration des eaux dans le sol tout en gardant la mobilité. Le guide du bâtiment durable de Bruxelles donne et explique quelques exemples : les dalles alvéolées pour les parkings, les chaussées à structure réservoir, les noues et bassins de rétention, … [222] Bien entendu ces solutions sont à étudier en fonction du contexte et engendrent des coûts importants, mais restent intéressantes face aux problèmes des villes actuelles.

Tissus mixtes semi-ouverts (fig.47,49)

Les tissus semi-ouverts se localisent en périphérie des centres, plus denses. Au niveau de leurs services, ils se situent entre les îlots fermés et les tissus ouverts. Comme pour les îlots fermés mixtes, ces tissus regroupent tant des fonctions d'habitats, maisons et immeubles à appartements, que des fonctions de type commercial, entreprises, … Les hauteurs du bâti varient entre 8 et 15m par rapport aux fonctions qu'ils abritent. La particularité du type semi-ouvert est que l'intérieur des « îlots » est visible de la voie publique et participe à l'ambiance et cadre de vie du quartier. Cependant, à cause des fonctions non-résidentielles, nombreux espaces ouverts sont minéralisés et n'offrent donc peu de services écosystémiques.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Actuellement, les espaces minéralisés diminuent fortement les services que pourraient rendre ce type de tissus. Cependant, les mentalités évoluent et des solutions commencent à prendre place comme cela a été évoqué pour le tissu « grand volume peu dense ». Grâce à l'ouverture du tissu, les jardins peuvent se connecter plus facilement aux éventuels autres espaces ouverts publics et privés et ainsi contribuer au maillage vert général. Les services écosystémiques apparaissant sont donc des services culturels et de régulation qui peuvent être renforcés.

Dans le futur !

Avec une gestion et une sensibilisation de la population les jardins et autres espaces ouverts pourraient être améliorés et répondre à davantage de services écosystémiques. Maximiser les services culturels pour améliorer le cadre de vie des habitants, végétaliser plus et gérer plus durablement pour augmenter les services de régulation. Un service d'approvisionnement pourrait aussi apparaître grâce à la sensibilisation au mode de production alternatif tant au niveau public que privé.

222 Guide du bâtiment durable, « Dispositif | Aménagement durable des parkings | Guide Bâtiment Durable », 22 juin 2016, http://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/amenagement-durable-des-parkings.html?IDC=8012&IDD=14222 consulté le 19/07/2021.

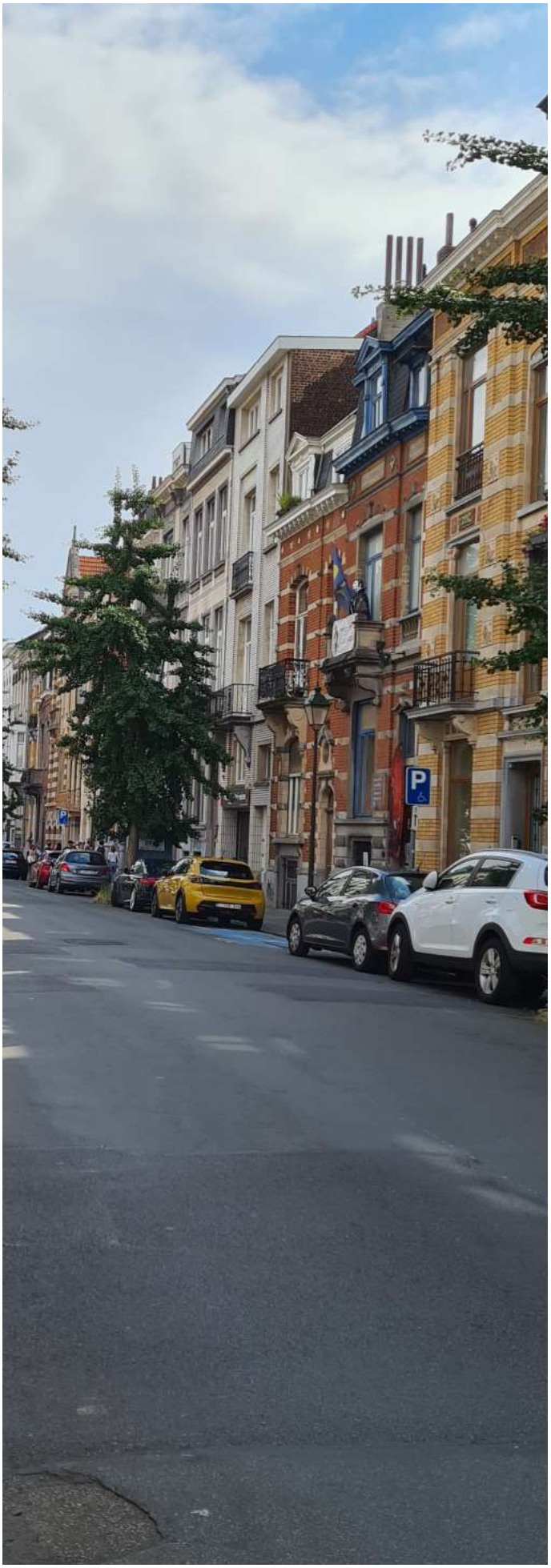
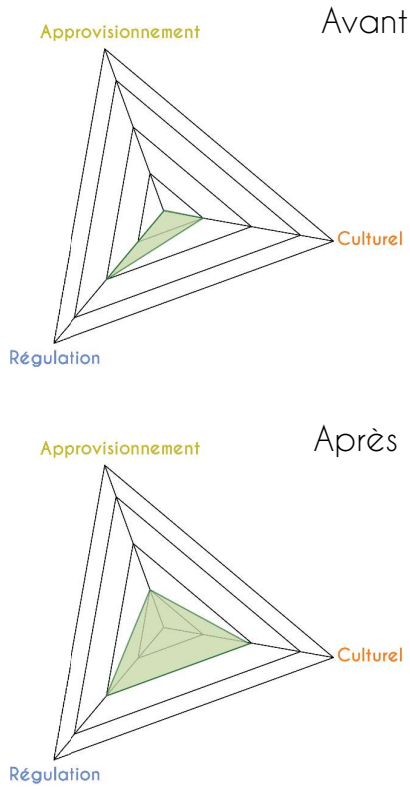


Figure 42 : Ilot fermé résidentiel - ANDRE Florine 2021



Figure 43 : Bâtiment isolé haut- ANDRE Florine 2021

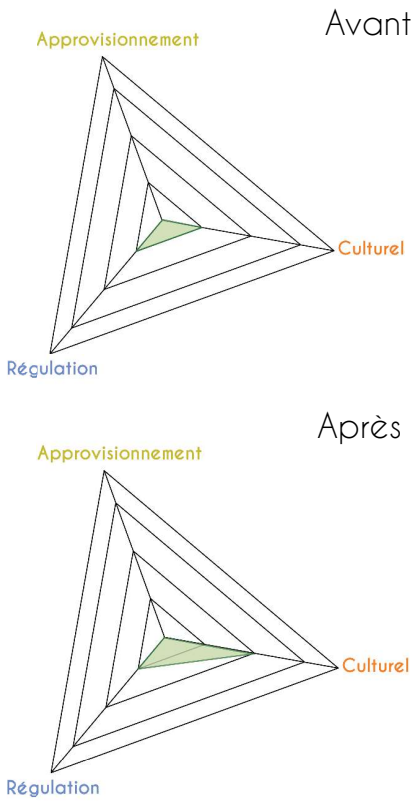




Ilot fermé résidentiel

Figure 44 : Ilot ferme résidentiel - plan et diagramme





Bâti isolé haut

Figure 45 : Bâti isolé haut - plan et diagramme

Sources : Openstreetmap
UrbisADM

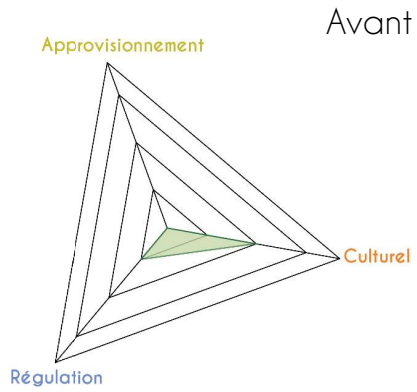


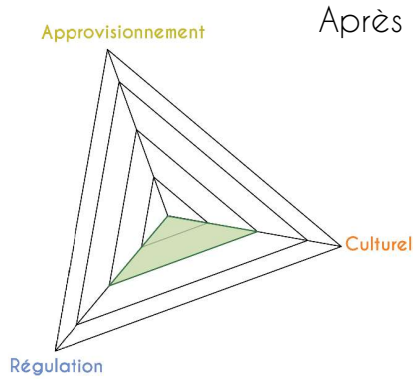
Figure 46 : Grand volume peu dense - ANDRE Florine 2021



Figure 47 : Tissu semi-ouvert mixte - ANDRE Florine 2021



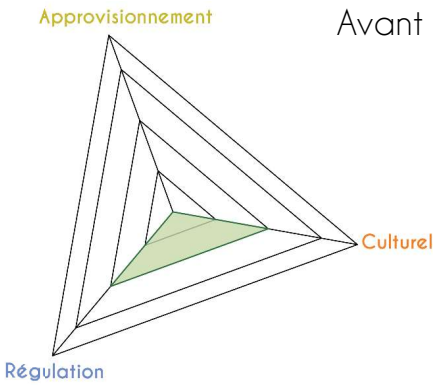


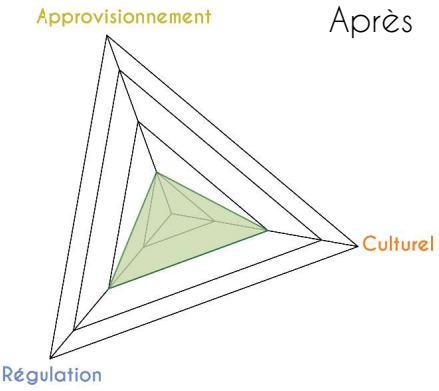


Grand volume peu dense

Figure 48 : Grand volume peu dense - plan et diagramme







Semi-ouvert résidentiel

Figure 49 : Tissu semi-ouvert mixte - plan et diagramme

Sources : Openstreetmap
UrbisADM

Tissu résidentiel semi-ouvert (fig.50,52)

Le tissu semi-ouvert résidentiel est relativement similaire au précédent. À l'exception que celui-ci est, comme son nom l'indique, exclusivement résidentiel. Il reprend tant des maisons, généralement mitoyennes, mais aussi des immeubles à appartements. C'est pour ça que la hauteur du bâti varie entre 6 et 15m. Quelques fonctions de commerces ou professions libérales peuvent aussi y être présentes. Comme expliqué précédemment, les jardins ou espaces partagés sont visibles depuis la voie publique et sont donc importants pour l'ensemble des habitants du quartier. Ceci est possible grâce à des parcelles plus importantes que l'emprise au sol du bâtiment.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Le tissu semi-ouvert résidentiel offre plus de services que le mixte, car il opte pour plus d'espaces ouverts en cœur « d'îlots ». Ce sont majoritairement des espaces de jardins privés ou espaces partagés dans le cas d'appartements. Certains services culturels et de régulation sont présents, mais pourraient être améliorés grâce à la sensibilisation et la participation du public.

Dans le futur !

Les améliorations qui pourraient être établies sont similaires à celles des tissus semi-ouverts mixtes. Des services culturels et de régulation peuvent être améliorés toujours grâce à la sensibilisation et une gestion plus durable des habitants. C'est la forte présence de jardins ouverts vers l'espace public qui permet de renforcer les connexions de maillage vert, davantage que dans le tissu mixte. Comme pour le tissu précédent, un service d'approvisionnement, portant sur la production publique ou privée, pourrait se développer.

École

Les écoles sont un type de tissu particulier qui peut se retrouver dans les îlots fermés mixtes ainsi que dans les tissus mixtes semi-ouverts. Cependant, certaines écoles se situent hors de ces tissus et ne peuvent pas entrer dans une autre catégorie. Elles se rapprochent de la typologie du campus, mais à une échelle beaucoup plus petite. Ces complexes offrent certains espaces ouverts végétalisés ou non permettant des espaces de loisirs, repos, ... pour les enfants.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Les écoles qui ne sont pas reprises dans une autre catégorie se développent dans un contexte plus naturel que celles se situant en cœur d'îlot. Leur situation permet de développer des services de régulation et surtout culturels pour contribuer au cadre de vie et d'apprentissage des enfants. Ils sont aussi importants pour les sensibiliser aux bienfaits de la nature en ville et mieux comprendre ses effets.

Tissu ouvert (fig. 51,53)

Le tissu ouvert est le tissu qui laisse le plus de place à l'espace ouvert. Il reprend principalement des fonctions d'habitat, pavillons ou petits immeubles à appartement, qui peuvent être complétés par des fonctions commerciales, HORECA de proximité. La hauteur est généralement assez basse variant entre 3 et 15m. En général ces propriétés bénéficient d'un jardin privé ou partagé par la communauté. Ce tissu se développe en périphérie du centre urbain dense.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Les tissus ouverts sont les tissus qui offrent le plus de services écosystémiques actuellement, car ils sont entourés par la nature. En effet, par leur forme, les services de régulation, culturels peuvent déjà être présents. Bien sûr, ils peuvent toujours être améliorés, mais la qualité et le cadre de vie sont généralement bons dans ces quartiers. Les services de régulation sont plus importants que dans d'autres tissus. L'ouverture des jardins entre eux et avec l'espace public et autres espaces ouverts (bois, champs, …) permettent de créer facilement des connexions du maillage vert.

Dans le futur !

Les services de ces tissus sont déjà relativement bien développés, mais comme pour les tissus semi-ouverts ceux-ci peuvent être optimisés grâce à la sensibilisation et la participation du public dans l'entretien et la conception de ces espaces ouverts : gestion différenciée, espèces indigènes, … Dans une nouvelle optique, les services d'approvisionnement pourraient également se développer comme dans d'autres tissus.

Grands ensembles (fig.54,56)

Les grands ensembles sont des immeubles d'appartements qui offrent de vastes espaces à leur pied pour les résidents qui ne bénéficient pas de jardins privés. Cette typologie est héritée du mouvement moderniste. Elle peut être retrouvée dans toute la région à l'exception, peut-être, du pentagone. Les immeubles de ce tissu oscillent entre 20 et 40m. La seule fonction présente est celle résidentielle.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Bien que l'espace au sol soit dégagé pour laisser place à la nature en ville, ces espaces ouverts sont souvent dégradés et n'offrent pas tout leur potentiel. En effet, la végétation est généralement succincte et dégradée et les aménagements trop faibles pour en profiter pleinement. Les services rendus sont essentiellement culturels permettant de donner un cadre de vie agréable aux habitants.

Dans le futur !

Les espaces ouverts ont un fort potentiel encore trop peu exploité. D'autres services culturels et de régulation pourraient aisément apparaître. L'évolution des mentalités permet de leur imaginer un autre avenir. Au niveau des services culturels, la végétation pourrait y être plus présente et diversifiée pour offrir un cadre plus agréable et des opportunités pour mieux comprendre son fonctionnement. Pour les services de régulation les espaces doivent être de meilleure qualité pour pouvoir offrir de meilleurs effets sur les polluants, températures, …

Campus (fig.55,57)

Grande parcelle détenue par le privé ou le public, mais une seule grande fonction qui se développe, peut être école, centre sportif, hôpital, … bâtiments qui s'implantent dans vaste espace ouvert s'apparentant parfois à des parcs et poussant à créer un cadre de vie agréable.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Grâce à leur implantation au sein d'un « parc », espaces végétalisés au minimum, cette typologie bénéficie d'un vaste panel de services rendus, tant au point de vue des services de régulation et culturel. Pour les services de régulation ce sont principalement au niveau du microclimat et de la régulation de la pollution. Pour ceux culturels ce sont ceux concernant le cadre de vie et les activités en plein air qui sont concernés.

Dans le futur !

Cependant même si ce tissu rend déjà de nombreux services, ils pourraient également les améliorer. Les services de régulation pourraient être augmentés en augmenter la perméabilité de ces espaces par exemple, au niveau des voiries et parkings internes. Les services culturels pourraient aussi s'orienter vers l'éducation et la science étant donné l'univers de ces campus.

Fragments résidentiels

Les fragments résidentiels sont une partie de la typologie du tissu ouvert, mais se caractérisent par leur position. En effet, alors que le tissu ouvert s'implante dans une ville « continue », les fragments se déploient où peu d'autres bâtiments existent : reculés et proches d'éléments naturels de types champs, forêts bois, prairies, …

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Les services offerts par cette catégorie sont relativement similaires à ceux offerts par le tissu ouvert. À l'exception des services d'approvisionnement qui baignent les alentours de ces fragments, grâce à la forte présence de champs, prairies, …. Les services à améliorer concernent principalement la gestion et la sensibilisation de chacun à ces services et aux avantages qu'ils peuvent offrir. La question de l'agriculture alternative peut aussi se poser dans ce type de tissu et pourrait se développer pour une partie des cultures, par exemple, pour tendre vers des espaces ouverts plus responsables et durables.



Figure 50 : Tissu semi-ouvert résidentiel- ANDRE Florine 2021



Figure 51 : Tissu ouvert- ANDRE Florine 2021



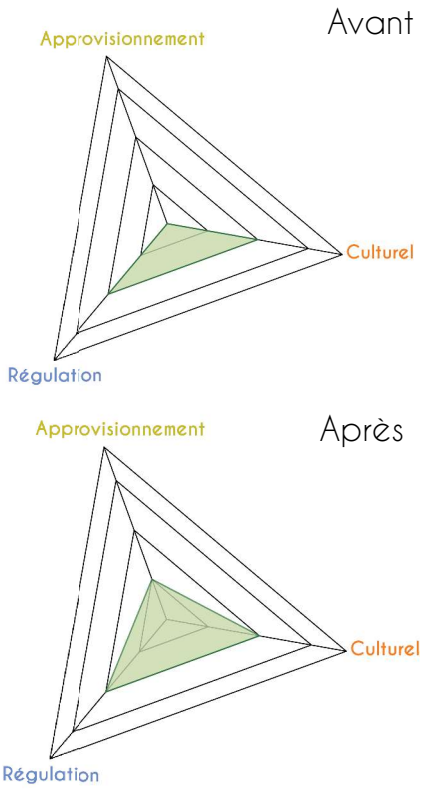
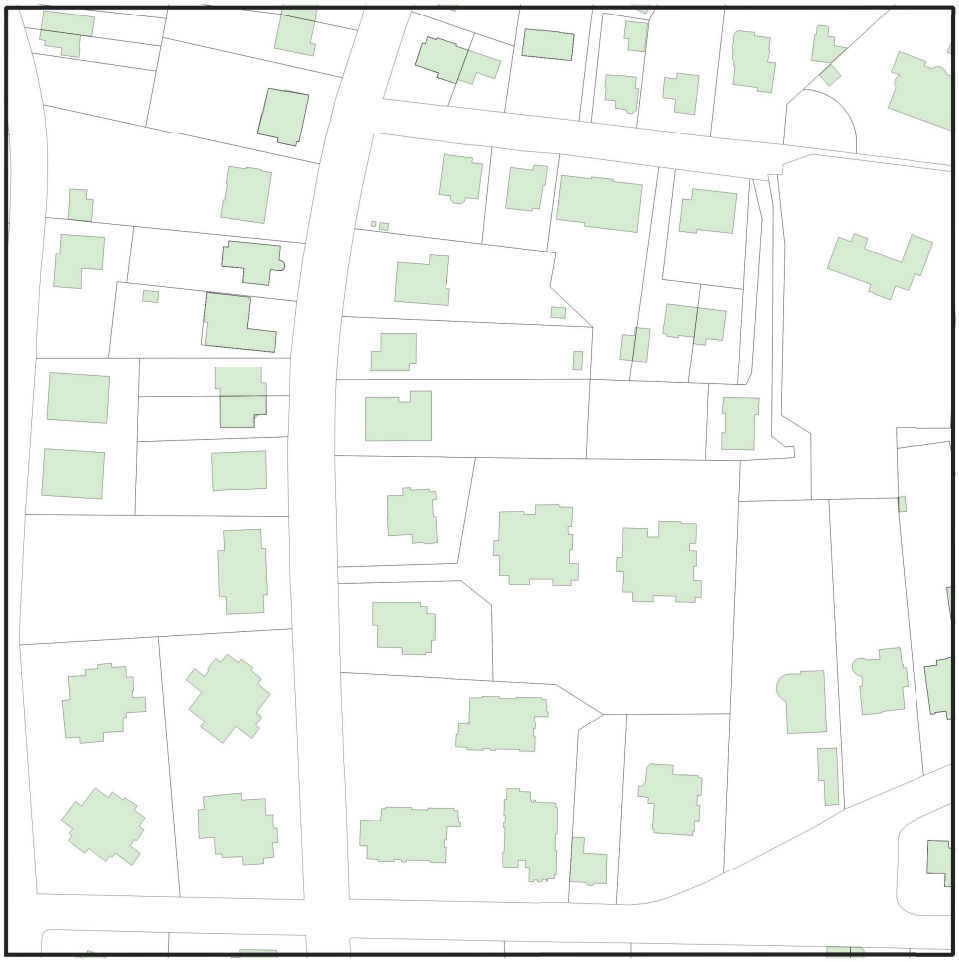


Figure 52 : Tissu semi-ouvert résidentiel- plan et diagramme



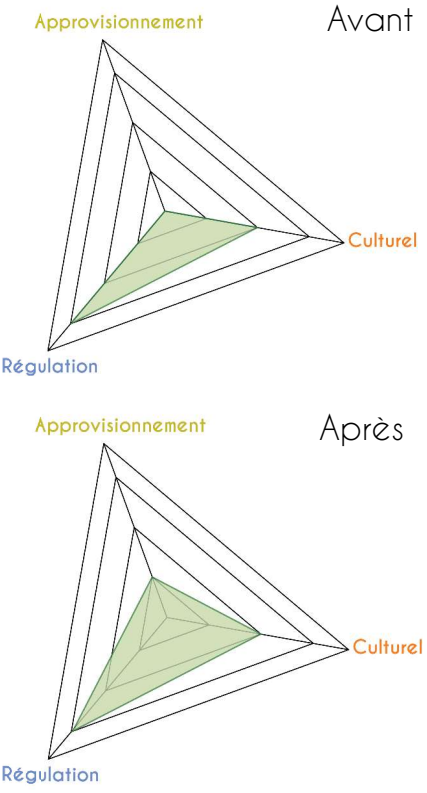


Figure 53 : Tissu ouvert - plan et diagramme

Sources : Openstreetmap
UrbisADM



Figure 54 : Grand ensemble - ANDRE Florine 2021



Figure 55 : Campus - ANDRE Florine 2021



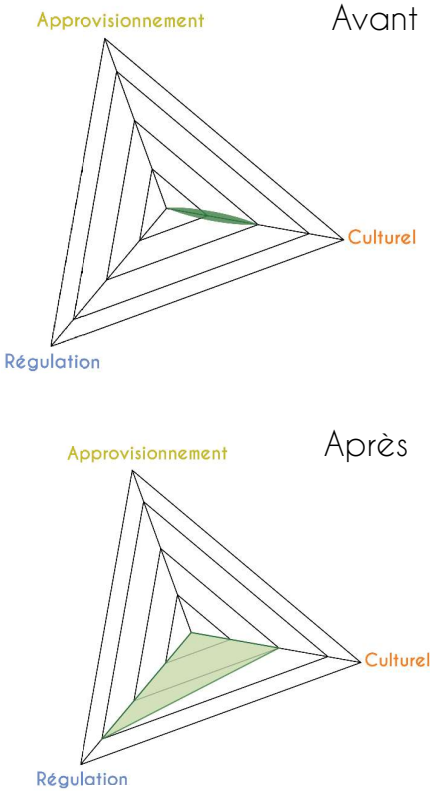


Figure 56 : Grands ensembles - plan et diagramme



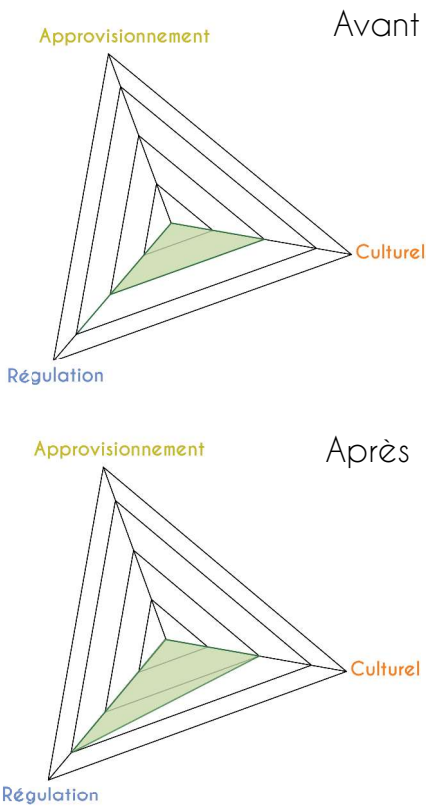


Figure 57 : Campus - plan et diagramme

Sources : Openstreetmap
UrbisADM

Cette carte de typo-morphologie (fig.59) s'intéresse principalement à la Région Bruxelles-Capitale. Cependant, la partie nord au-dessus de la région est également comprise dans cette analyse. En effet, la question des espaces ouverts et de la nature en ville ne s'arrête pas aux frontières administratives. Il est important de pouvoir agir de manière globale sur le territoire en touchant l'ensemble des acteurs concernés. Pour rappel, les micro-cas mis en évidence par BUUR s'implantent à cheval sur les deux régions, expliquant ainsi l'étendue choisie pour cette carte.

Cette carte a été construite par une analyse typo-morphologique des différents types de tissus bruxellois. Cette catégorisation s'inspire de celle développée par l'équipe de BUUR / ANTEA / HESSELTEER. Comme cela a été précisé plus tôt, il était important de mieux comprendre la typo-morphologie du bâti et les relations que celle-ci entretenait avec les espaces ouverts s'implantant à proximité.

ELEMENT ANTHROPISE - TYPO-MORPHOLGIE		
TISSU BATI	Tissu fermé historique	Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
	Ilot classique Bruxellois mixte	Cultures non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs) Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel adapté aux activités quotidiennes
	Ilot classique Bruxellois résidentiel	Cultures non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs) Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Protection contre les inondations Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel adapté aux activités quotidiennes
	Bâti isolé haut	Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel partagé pour les loisirs de plein air
	Tissu semi-ouvert mixte	Cultures non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs) Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Mitigation du bruit et des impacts visuels Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel adapté aux activités quotidiennes Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique
	Tissu semi-ouvert résidentiel	Cultures non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs) Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Protection contre les inondations Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel adapté aux activités quotidiennes Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique
	Grands ensembles	Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Protection contre les inondations Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique Espace naturel partagé pour les activités de loisirs productives Espace naturel et biodiversité servant de support à l'éducation
	Grands volumes peu denses	Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Protection contre les inondations Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air Espace naturel partagé pour les loisirs de plein air Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique
	Campus	Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Mitigation du bruit et des impacts visuels Protection contre les inondations Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air Espace naturel partagé pour les loisirs de plein air Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique Espace naturel et biodiversité servant de support à l'éducation Espace naturel et biodiversité servant de support à la recherche scientifique Espace naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement
	Tissu ouvert	Cultures non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs) Régulation du climat régional Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Mitigation du bruit et des impacts visuels Protection contre les inondations Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études

Services écosytémiques d'approvisionnement | Services écosytémiques de régulation | Services écosytémiques culturels

Figure 58 : Récapitulatifs des services écosytémiques futurs pour les tissus bâtis - ANDRE Florine

Typo-morphologie des quartiers bruxellois

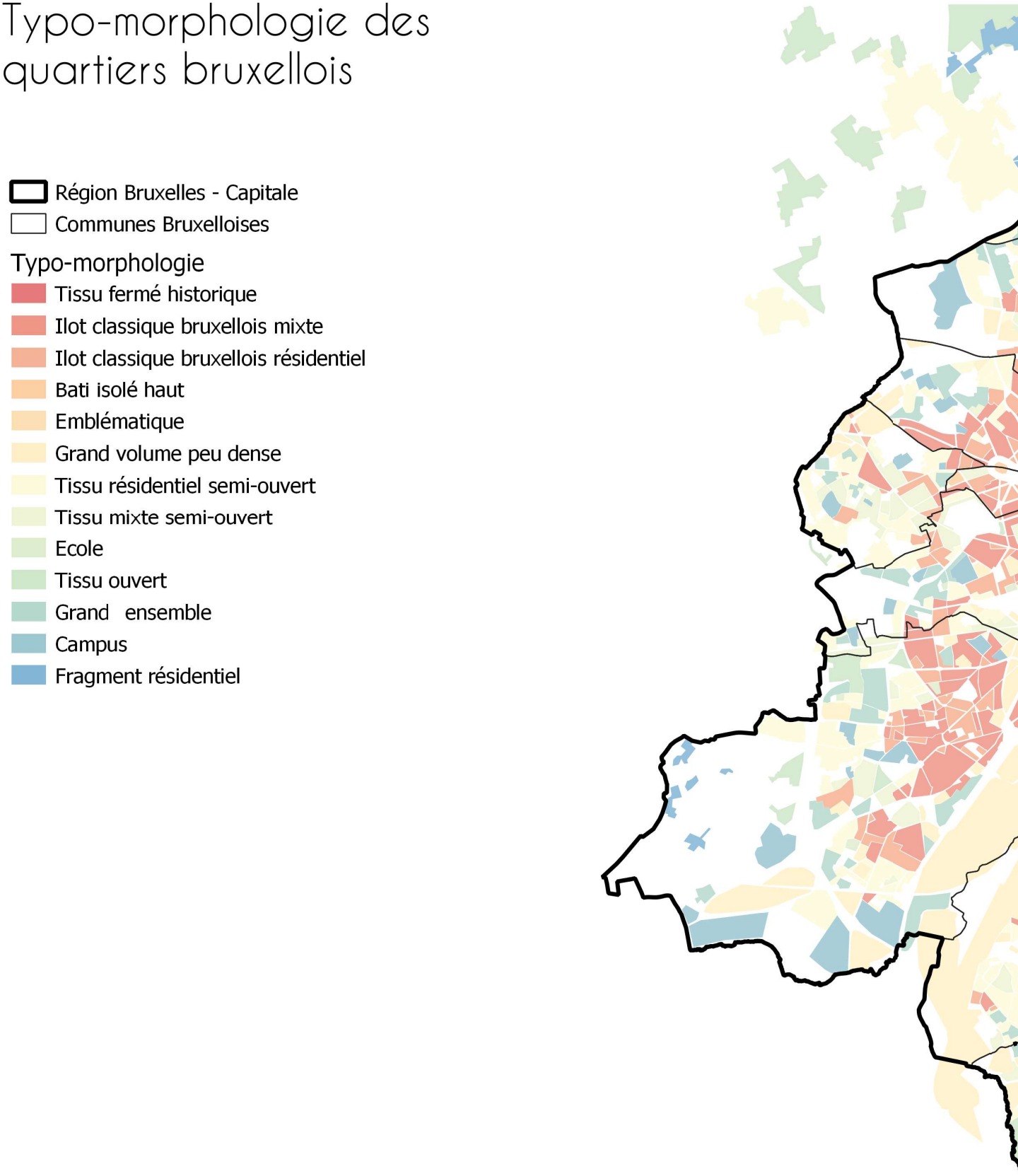
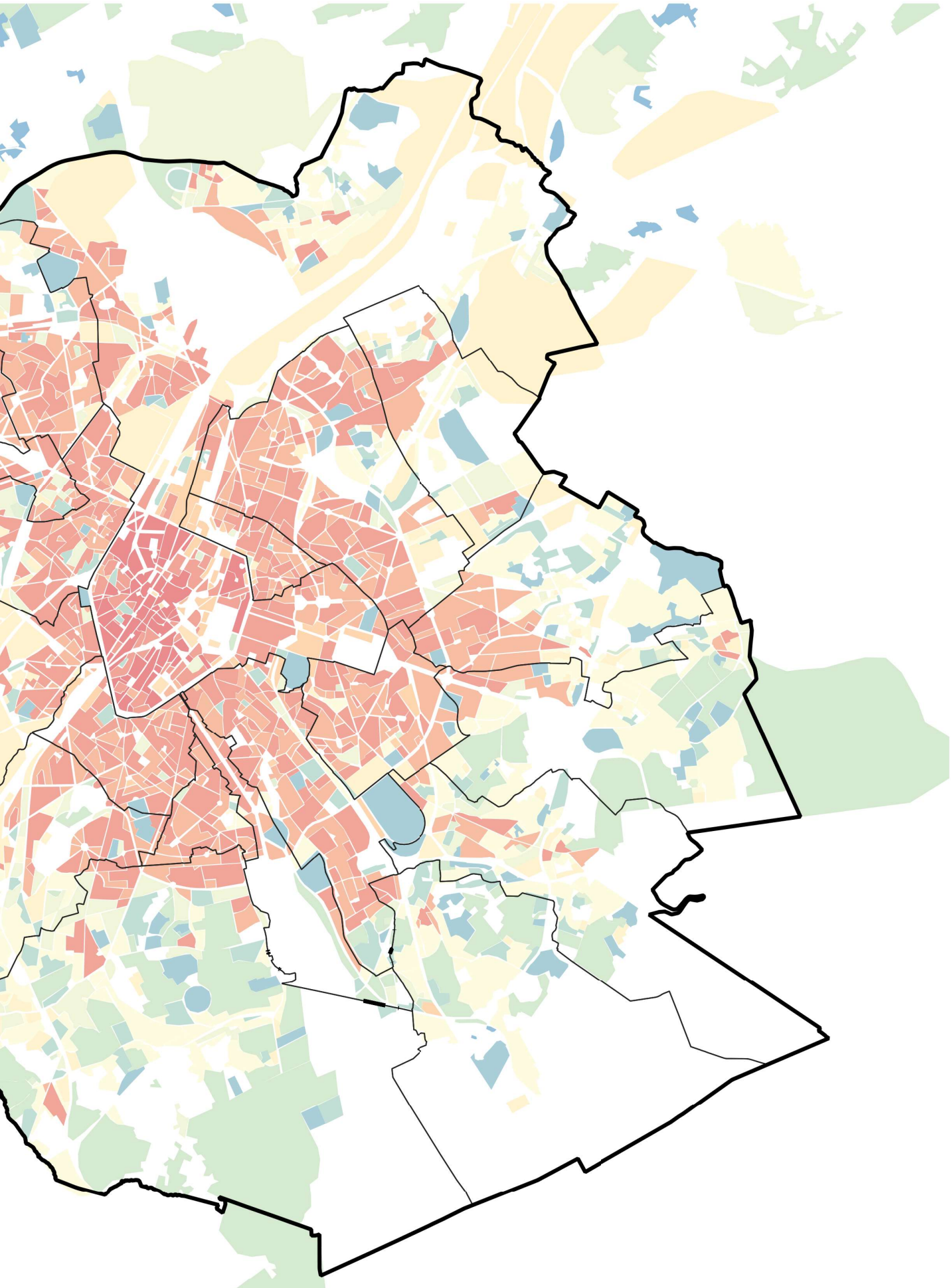


Figure 59 : Carte de la typo-morphologie des quartiers bruxellois – ANDRE Florine



Sources : Openstreetmap

Comme pour les différentes catégories de tissus, cette classification des infrastructures s'est inspirée de celle faite dans le rapport de BUUR.[223] Il existe de nombreux éléments de voirie.

Voiries locales (fig.61,63)

Les voiries locales sont associées aux tissus ouverts et semi-ouverts. Ce sont généralement des voiries où la vitesse est limitée et où l'on peut parfois retrouver des places de parking le long de la chaussée.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Ces voiries, selon leur localisation n'offrent que peu de services, car le cadre de vie est presque essentiellement donné par la relation des espaces ouverts internes au tissu et à l'espace public. Néanmoins, certains abords de ces voiries sont arborés ou enherbés et ceci contribue à développer des services culturels liés au cadre de vie.

Dans le futur !

À l'avenir pour renforcer la cohésion avec le tissu et favoriser des services de régulation, ces voiries pourraient faire l'objet de transformation en vue de les rendre moins imperméables.

Voiries inter-quartier (fig.60,62)

Les voiries inter-quartier, sont quant à elle, plutôt associées au tissu fermé. Elles se localisent dans des tissus plus denses et sont généralement bordées de places de parking le long de la voirie. Les façades du bâti sont assez hautes et proches, donnant ainsi un sentiment d'enfermement. Ce type de voirie peut correspondre à la forme des rues canyon[224], largement pris en exemple dans le cadre de l'étude de la nature en ville.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Contrairement aux voiries locales, celles-ci ne bénéficient pas d'un dialogue avec les espaces ouverts intérieurs. Ceci couplé à la morphologie du bâti forcent une majorité de ces rues à planter des arbres pour offrir une meilleure ambiance et cadre de vie aux habitants. De plus, il a été prouvé par de nombreuses études que les arbres d'alignement permettaient de réduire la température au sein de ses rues principalement minéralisées.

Dans le futur !

Grâce à ces nombreuses études, il est utile de mettre en avant une plus grande végétalisation de ces axes. En effet, la végétation des bords de routes ou de rues, en plus d'avoir un impact sur la pollution, contribue à y faire baisser la température de manière indirecte grâce à l'ombrage créé sur les voiries, parkings et bâtiments. À titre d'exemple, cette végétalisation agit directement en été en réduisant les besoins en climatisation, grâce à une température plus faible et agit également sur les polluants en permettant de mieux absorber les COV (composants organiques volatils) venant, notamment, des carburants. [225] Vis-à-vis de cela, il est important de continuer dans cette démarche et d'augmenter les services culturels et de régulation déjà présents. Un travail sur l'imperméabilité de la voirie (chaussée et abords) pourrait aussi être intéressant.

Voiries métropolitaines (fig.64,66)

Les voiries métropolitaines sont des axes fortement fréquentés, comprenant entre autres les avenues et les boulevards, qui peuvent participer au déploiement de la nature en ville. Leur trafic peut permettre de faire évoluer les mentalités et la végétalisation, de contrer, quelque peu les effets négatifs de cette fréquentation. Par leur largeur importante, de façade à façade, ces axes ont un grand potentiel pour le développement des espaces ouverts. Des places de parkings sont généralement placées de chaque côté de la chaussée.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Ces axes sont déjà végétalisés grâce à des arbres d'alignements et constituent un élément du maillage vert non négligeable. Pour obtenir des résultats

223 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES », juin 2020 p.158-161.

224 Rue Canyon = « Les rues de type canyon sont des rues étroites bordées en continu par de grands bâtiments. Cette configuration entraîne le confinement des polluants entre les bâtiments. Les rues « canyons » se retrouvent le plus fréquemment en zones urbaines et posent des problèmes de santé publique. dans Alice BURTON, « Les rues « canyons », des hotspots locaux de pollution de l'air - Inter-Environnement Wallonie », Text, Inter-environnement Wallonie, 29 juillet 2016, https://www.sante-environnement.be/Les-rues-canyons-des-hotspots-locaux-de-pollution-de-l-air.

225 MUSY, *Une ville verte*. P.127

optimaux cette végétation pourrait être déployée sur l'ensemble du réseau et la gestion pourra être plus durable. Des services culturels et de régulation sont déjà en place, mais pourraient davantage être efficaces.

Dans le futur !

Même s'il ne s'agit pas de rues canyon comme le sont, plus souvent, les voiries inter-quartier les grands principes sont les mêmes. Notamment vis-à-vis du trafic important, ces axes sont d'autant plus légitimes à être végétalisés, principalement pour des questions de régulation. Selon la philosophie développée par BUUR certains de ces axes pourraient à l'avenir être transformés en boulevards urbains laissant ainsi plus de place aux modes actifs et à la nature.

Autoroutes et leurs abords (fig.65,67)

Par leur emprise sur le territoire, il est important de considérer ces axes structurants et principalement leurs abords. Ceux-ci sont généralement peu accessibles par leur localisation et constituent des endroits favorables à la végétation et au développement de plus d'espaces ouverts au sein et autour de la ville.[226] Ces espaces sont déjà engazonnés et arborés, pour la plupart et il est important de pouvoir conserver et favoriser ce phénomène.

> *« Les bords de routes participent au réseau écologique. En Wallonie, le potentiel d'accueil des bords de routes est important puisqu'il y a plus de 60 000 kilomètres de routes et deux fois plus de bords de routes. Il est difficile de chiffrer la surface exacte occupée par les bords de routes, mais il est relativement aisé de l'estimer à plus de 20 000 hectares.*
>
> *C'est bien plus que de la superficie de l'ensemble des réserves naturelles en Wallonie ! Pour la vie sauvage, les bords de routes sont également des chemins d'accès aux îlots de nature. Ces rubans de végétation sont d'excellents corridors biologiques, par où transitent de nombreuses espèces sauvages. »*[227]

Bien que ce constat soit tiré de la Région wallonne, il montre bien le potentiel des abords. Cette question des abords revient également au niveau des autres voiries et pas seulement en bords d'autoroutes.

Même si ceci entraîne des frais d'entretien, pour assurer notamment la fonction première de ces axes c'est-à-dire le transport, la végétation qui s'y développe peut prendre des formes esthétiques plus libres. Cependant il ne faut pas oublier que la fréquence de passage et la vitesse réduisent considérablement la possibilité pour les espèces de franchir ces infrastructures.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Ce sont principalement des services de régulation qui sont développés dans ces espaces, car ils sont inaccessibles à la population. Cependant, ces espaces sont très importants pour diminuer les effets néfastes du trafic important.

Dans le futur !

Même si une grande majorité de ces axes sont végétalisés, cette tendance est à favoriser à l'avenir, notamment sur des axes proches de lieu d'habitation. Bien que cette végétation demande de l'entretien, elle reste importante pour créer un cadre agréable en plus d'être utile. Ces lieux sont idéaux pour laisser la végétation spontanée et indigène se développer.

226 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES », juin 2020 p.159.

227 BIODIVERSITE.WALLONIE.be, « Le réseau écologique ».



Figure 60 : Voirie inter-quartier - ANDRE Florine 2021



Figure 61 : Voirie locale - ANDRE Florine 2021



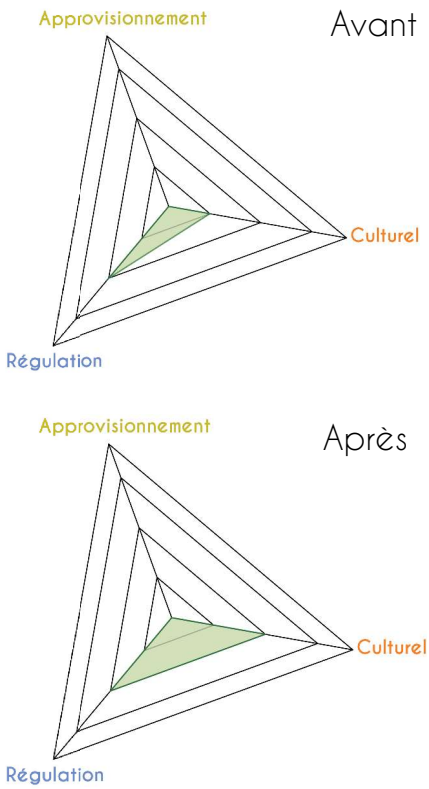


Figure 62 : Voirie inter-quartier- vue aérienne et diagramme



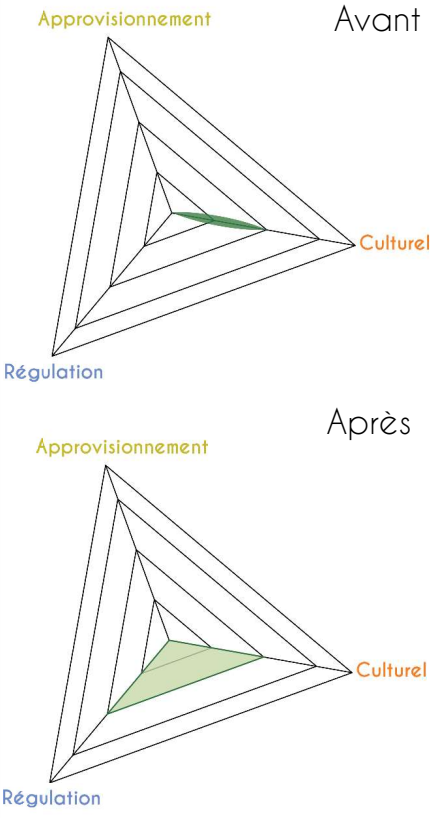


Figure 63 : Voirie locale- vue aérienne et diagramme

Sources : Orthophoto 2020

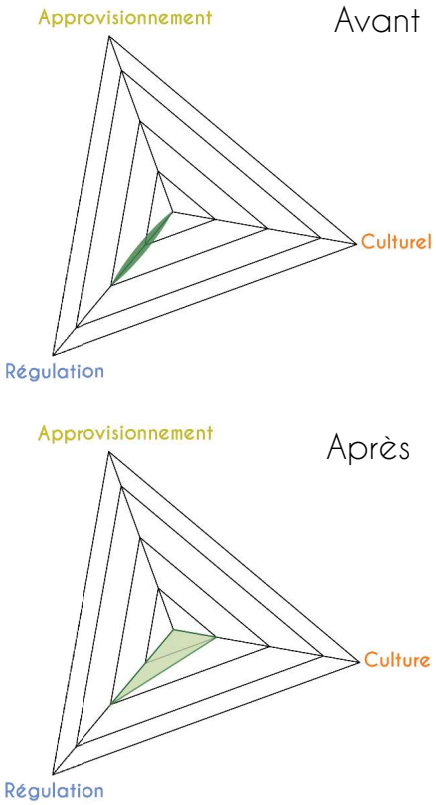


Figure 64 : Autoroute et abords- ANDRE Florine 2021



Figure 65 : Voirie métropolitaine - ANDRE Florine 2021

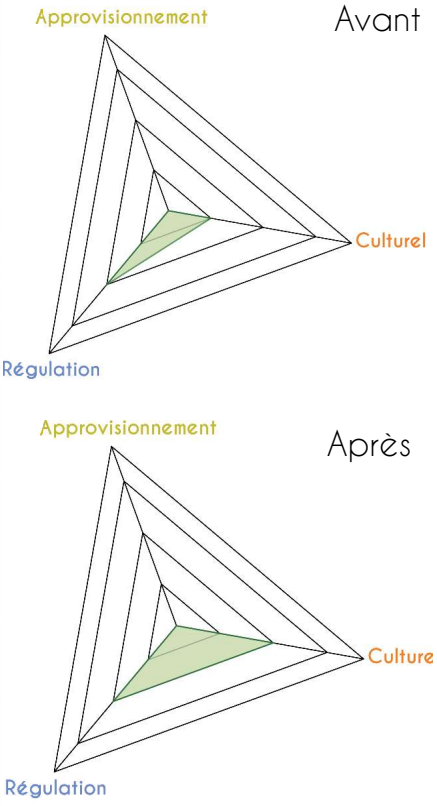




Autoroute et abords

Figure 66 : Autoroute et abords - vue aérienne et diagramme





Voirie métropolitaine

Figure 67 : Route métropolitaine- vue aérienne et diagramme

Sources : Orthophoto 2020



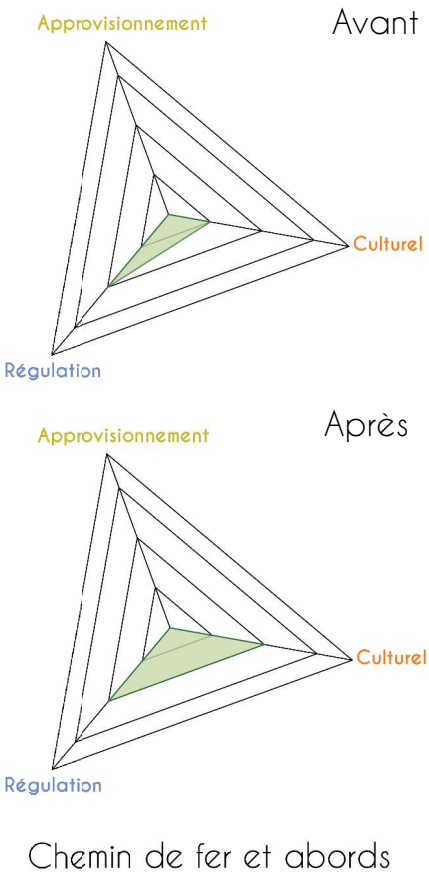


Figure 68 : Chemin de fer et abords- vue aérienne et diagramme

Sources : Orthophoto 2020

Abords de chemin de fer (fig.68)

Comme pour les abords d'autoroutes et axes structurants, les abords de chemin de fer offrent un grand potentiel pour le développement des espaces ouverts. Ils sont également, en majorité, déjà végétalisés, mais les abords du chemin de fer offrent aussi une biodiversité importante. Des lignes ou infrastructures moins fréquentées ou abandonnées représentent des friches où la nature a repris ces droits. La nature qui s'y développe est spontanée. Un exemple peut être donné sur l'ancien site de Schaarbeek formation qui représente un réel potentiel biodiversitaire à explorer et à préserver. C'est notamment Natagora qui le signale et tente de préserver ce potentiel dans la cadre d'un développement d'un PAD[228] consistant à urbaniser cette zone.[229]

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

De nombreuses lignes de chemin de fer présentent actuellement une végétation des abords, mais celle-ci est beaucoup plus fournie que celle en abord d'autoroute. En effet, une grande majorité de lignes sont encaissées et sont entourées de talus végétalisés. Ces talus laissent, généralement, les végétaux pousser librement, à l'exception de quelques entretiens pour assurer la fonction optimale de ses lieux. Les services rendus par ces abords sont principalement de régulation.

Dans le futur !

À l'avenir, il est important de pouvoir tenir en compte et trouver des solutions pour préserver la biodiversité qui s'est développée au sein des friches. En effet, de nombreux abords et friches abritent aujourd'hui une riche biodiversité qui peut permettre de sensibiliser la population notamment avec des services culturels d'éducation et scientifiques qui pourraient s'y développer.

228 PAD = Plan d'aménagement directeur. En Région de Bruxelles - Capitale

229 NATAGORA BRUXELLES, « A la recherche d'une vision alternative: Schaerbeek-Formation, un PAD en devenir - Natagora Bruxelles », juin 2021, https://bruxelles.natagora.be/nos-actions/vigilance-et-reaction/dossier-schaerbeek-formation/a-la-recherche-dune-vision-alternative consulté le 29/07/2021.

ELEMENT ANTHROPISE - TYPO-MORPHOLGIE		
INFRASTRUCTURES	Voiries locales	Régulation du micro-climat Mitigation du bruit et des impacts visuels Protection contre les inondations Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
	Voiries inter-quartiers	Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Protection contre les inondations Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
	Voiries métropolitaines	Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Protection contre les inondations Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
	Autoroute et abords	Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Mitigation du bruit et des impacts visuels Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
	Chemin de fer et abords	Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Mitigation du bruit et des impacts visuels Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique) Espace naturel et biodiversité servant de support à l'éducation Espace naturel et biodiversité servant de support à la recherche scientifique

Services écosytémiques d'approvisionnement Services écosytémiques de régulation Services écosytémiques culturels

Figure 69 : Récapitulatifs des services écosytémiques futurs pour les éléments d'infrastructures - ANDRE Florine

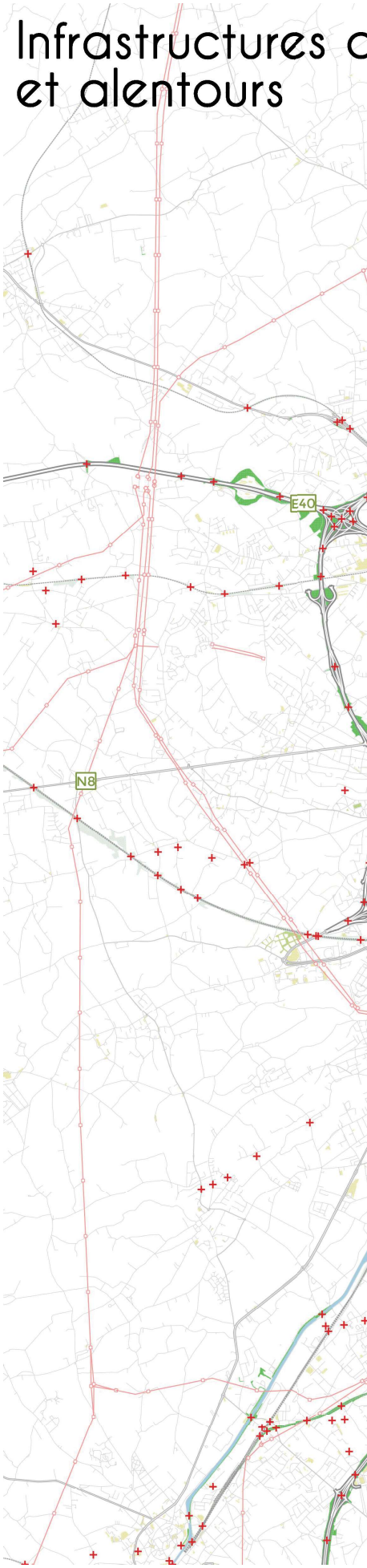


Figure 70 : Carte des infrastructures à Bruxelles-Capitale et alentours tiré du rapport 1 « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES » BUUR/ANTEA/HESSELTER p.162-163

au sein de la Région Bruxelles-Capitale



Autres espaces non bâtis

Ces différentes typologies développées, ci-dessous, sont considérées comme des espaces ouverts et sont donc repris dans la carte « des espaces ouverts de Bruxelles – Capitale et alentours » reprise aux pages *76-77*

Parcs (fig.71,73)

Les parcs, bien que largement végétalisés, ne sont pas considérés comme naturels, car ils relèvent de la gestion des Hommes. En effet, ce sont des lieux publics ou privés dont la végétation et les potentiels équipements sont gérés par un gestionnaire. Ils peuvent être restreints (intervient au niveau du quartier) ou de taille importante (intervenant à l'échelle métropolitaine), mais chacun d'entre eux se révèle important pour l'ensemble de la ville. Il existe une diversité importante de parcs, si bien que l'on peut presque dire qu'ils existent autant de types de parcs que de parcs. Pour reprendre les grandes catégories d'espaces ouverts issus du PRAS, les cimetières peuvent être repris dans cette catégorie de parc, au vu des services qu'ils rendent, malgré leur utilisation (en intérieur du site) plus limitée que dans des parcs « traditionnels ». Cette diversité donne forcément lieu à des services écosystémiques plus ou moins importants et efficaces selon leur potentiel, opportunités, gestions, … Ils sont porteurs de liens sociaux, mais aussi d'une importance au niveau de l'écologie, climat, … pour les citadins.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Les parcs remplissent déjà de nombreux services écosystémiques principalement au niveau culturel et de la régulation. Comme expliqué dans la description, leur efficacité dépend de nombreux éléments tels que leur localisation ou encore leur surface. Pour ne citer que quelques exemples … Leur présence au sein d'un quartier permet de réduire de façon significative la température aux alentours grâce à la masse végétale présente. Aussi la diversité des espèces permet aussi de réguler la pollution. Encore, les parcs sont des lieux propices à la détente, notamment en ville où les jardins ne sont pas la norme.

Dans le futur !

Dans le futur les parcs doivent continuer à se développer en ville et garder les services qu'ils produisent déjà aujourd'hui. Certains éléments concernant la gestion pourraient être améliorés pour maximiser les différents services de régulation et sensibiliser encore plus la population.

Places (fig.72,74)

Les places sont des espaces non-bâtis principalement minéraux qui peuvent être retrouvés à plusieurs endroits au sein de la ville suivant leur taille et leur utilisation. Les places peuvent être associées à diverses fonctions : places communales, parkings, marchés, terrasses pour HORECA, … Selon ses utilisations, la place sera plus moins ou moins dégagée ou équipée : mobilier urbain, végétation, …

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Les services écosystémiques des places dépendent principalement de leur utilisation. Une place dédiée à du parking sera moins riche pour les citadins qu'une place minéralisée en majorité laissée libre pour le marché, elle-même moins riche qu'une place végétalisée pouvant se rapprocher d'un square. La majorité des services que peut et pourrait rendre une place sont principalement culturels permettant d'offrir un meilleur cadre de vie.

Dans le futur !

À l'avenir, même s'il existe autant de types de places que de places, elles pourraient davantage y intégrer des éléments de végétation pour accentuer les services culturels rendus. Avec une présence plus importante de végétaux, les services de régulation pourraient augmenter également, au niveau de la pollution et des bruits par exemple. Aussi, ces éléments de nature pourront également servir de relais à certaines espèces et rapprocher ainsi la nature des citadins.

Squares (fig.75,77)

À la différence des parcs et des places, les squares sont des espaces plus restreints, mais non moins importants au sein de la ville. Ils sont définis par le « Le Petit Robert » comme *« **Peti**ts jardins publics **généralement entouré**s d'une grille et aménagés au milieu d'une place ».* Ils peuvent être retrouvés dès

qu'un espace est disponible, lorsqu'une place souhaite évoluer et se végétaliser. Ils peuvent s'implanter en cœur d'îlot, au carrefour ou même prendre une partie d'une place.[230]

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Les services offerts par les squares sont similaires à ceux rendus par les parcs. C'est-à-dire principalement des services de régulation, au niveau de la pollution et des bruits, principalement, et culturels, offrant de lieux de pause aux citadins et plus encore. De la même manière, leur efficacité dépend de leur superficie, leur localisation, mais aussi des essences présentes au sien du square.

Dans le futur !

De même qu'avec les parcs, à l'avenir ces squares doivent être préservés pour continuer d'offrir leur service déjà présent et pourquoi pas les améliorer. Cette amélioration peut porter sur la participation et la sensibilisation du public à une autre gestion de ce type d'espace et favoriser leur implantation.

Jardins (fig.76,78)

Bien que les jardins ne soient pas présents dans la carte des espaces ouverts (pages 76-77), il a déjà cité précédemment leur importance au sein d'un maillage vert. Les jardins privés ou publics sont des lieux propices à l'apaisement et majoritairement végétalisés. Cependant, leur typologie est difficile à définir étant donné la multiplicité de jardins possibles. Il existe autant de jardins que de propriétaires.

Quels services écosystémiques pour cette typologie ?

Aujourd'hui ?

Les services des jardins ont déjà été développés de différentes manières au sein des différents tissus typo-morphologique. Les services rendus dépendent d'un ensemble d'éléments allant de la gestion par le propriétaire, de la superficie, des connexions possibles avec d'autres espaces ouverts … Les principaux services sont toujours culturels, cadre de vie, sensibilisation … et de régulation en permettant d'agir concrètement sur le microclimat local.

Dans le futur !

Les attentes pour les jardins à l'avenir est une gestion plus durable et responsable de la part des propriétaires et pourquoi pas les développer davantage grâce à des formes de nature émergente.

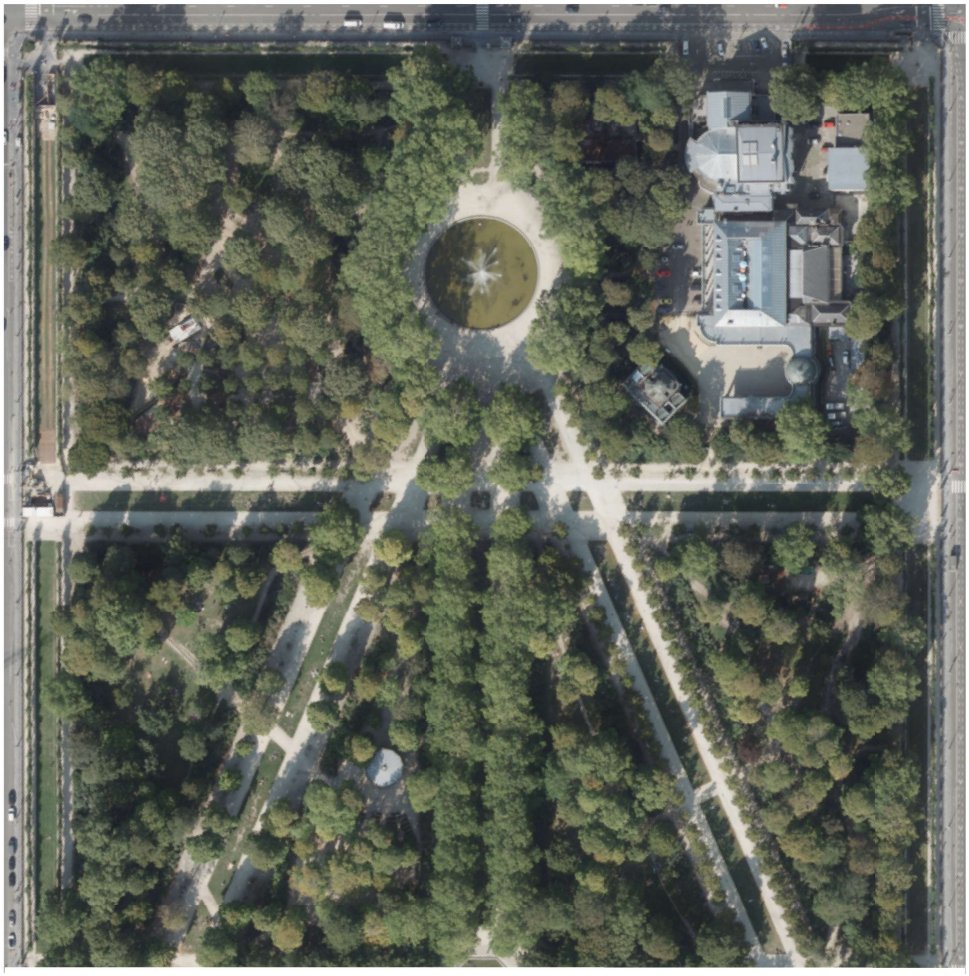
230 Définition de SQUARE, L'art urbain dans les territoires, « Vocabulaire français de l'Art urbain », consulté le 13 juillet 2021, https://www.arturbain.fr/arturbain/vocabulaire/francais/.



Figure 71 : Parc - ANDRE Florine 2021



Figure 72 : Place - ANDRE Florine 2021



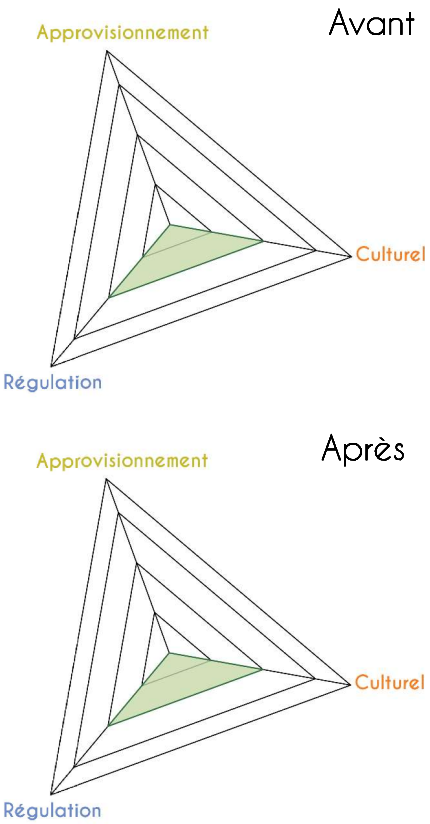


Figure 73 : Parc - vue aérienne et diagramme



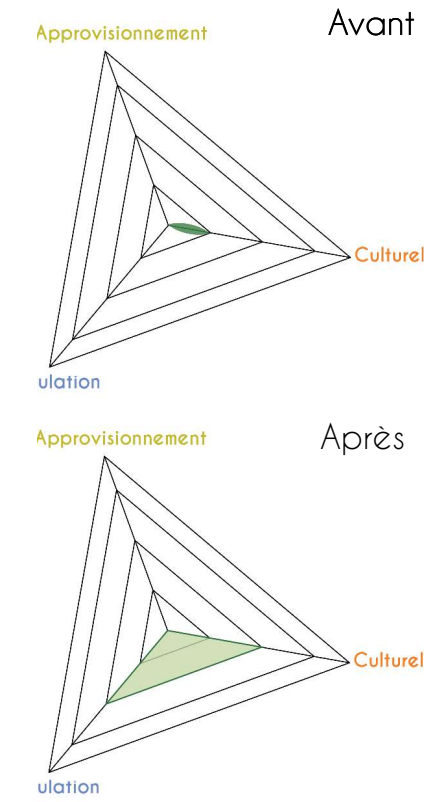


Figure 74 : Place vue aérienne et diagramme

Sources : Orthophoto 2020

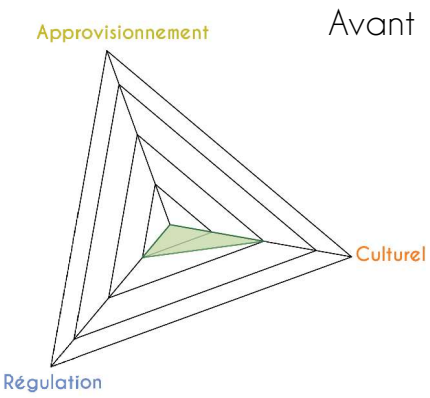


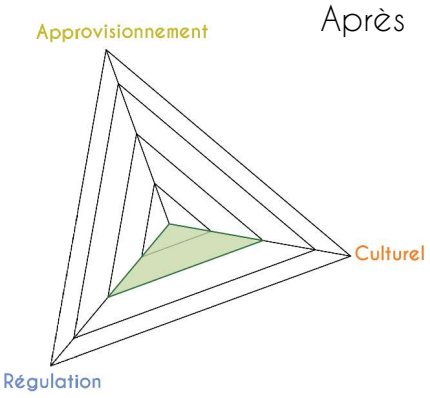
Figure 75 : Square - ANDRE Florine 2021



Figure 76 : Jardin - ANDRE Florine 2021



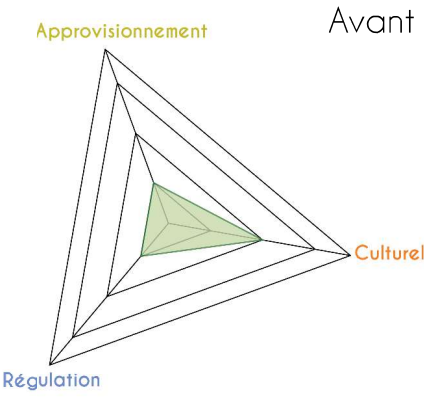


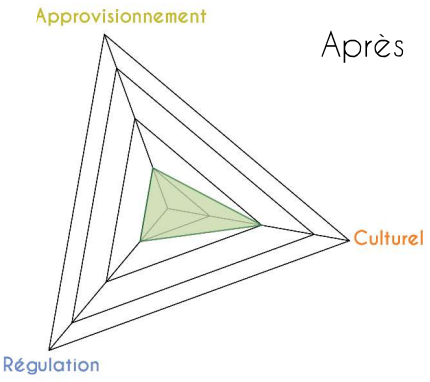


Square

Figure 77 : Square







Jardin

Figure 78 : Jardin

Sources : Orthophoto 2020

ELEMENT ANTHROPISE - TYPO-MORPHOLGIE		
AUTRE ESPACE NON-BATI	Place	Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Mitigation du bruit et des impacts visuels Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel partagé pour les loisirs de plein air Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
	Square	Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air Espace naturel partagé pour les loisirs de plein air Espace naturel partagé pour les loisirs de plein air
	Parcs	Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Protection contre les inondations Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air Espace naturel partagé pour les loisirs de plein air Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique) Espace naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement
	Jardins	Cultures non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs) Régulation du micro-climat Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études Espace naturel adapté aux activités quotidiennes Espace naturel pour les loisirs de plein air à usage exclusif Espace naturel pour les activités de loisirs productives à usage exclusif Espace naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique) Espace naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement

Services écosytémiques d'approvisionnement Services écosytémiques de régulation Services écosytémiques culturels

Figure 79 : Récapitulatifs des services écosytémiques futurs pour les éléments non-bâtis - ANDRE Florine

a reagencer


Florine ANDRE 2021

Le tableau avec l'ensemble des services écosystémiques pour chaque tissu, infrastructures, … se trouve en annexe.

Les éléments naturels

Une fois les éléments anthropisés développés, c'est au tour des éléments naturels. Ces éléments reprennent essentiellement la couverture du sol des différents tissus. La couverture du sol est extrêmement importante au niveau des services écosystémiques rendus. Comme le décrit Larramendy,[231] le sol est une richesse très importante et celui-ci peut rendre de nombreux services. Les principaux services rendus par ces sols seront ceux d'approvisionnement et de régulation. Pour évoquer les grandes catégories d'espaces ouverts du PRAS, les zones de haute valeur biologique sont reprises dans les différentes catégories développées ci-dessous. Elles peuvent être retrouvées dans : Arbres feuillus, forêt mixte, arbres avec autre végétation. La présence de ces zones sera précisée dans les micro-cas.

Contrairement à la grille des éléments anthropisés, la grille récapitulative des services rendus par chaque catégorie sera établie en un seul exemplaire. Les effets des différentes catégories de sol et de couverture ne sont pas destinés à évoluer. Les projets et visions développés pourraient changer la couverture du sol, mais très peu faire évoluer les services rendus par telle ou telle catégorie.

Couverture du sol ouverte

Les premières catégories développées ci-dessous viennent de la catégorisation du projet « Lifewatch- Belgium »

Agriculture conventionnelle

- Terre labourée

Contrairement à ce que la majorité pourrait penser, les champs résultant de l'agriculture conventionnelle ne sont pas si bénéfiques pour l'environnement et n'offrent que peu de services tant aux hommes, qu'aux différentes espèces. En effet, le labour ainsi que les différents produits, machines et entretiens nuisent à la biodiversité. Un article de « The conversation »[232] prouve même les bienfaits d'une nouvelle agriculture sans labour et un faible, voire inexistant, travail du sol.[233] Cette technique déjà répandue ailleurs dans le monde, moins en Europe, consiste à placer le semi dans de petits trous dans le sol ce qui permet de réduire de près d'un tiers les émissions de gaz à effet de serre liées à la production agricole et augmenter la quantité de carbone stocké dans les sols. »[234] Cette technique peut également permettre de stocker et infiltrer plus efficacement les eaux prévenant ainsi la sécheresse et les inondations. L'article exprime aussi le fait que le rendement pourra être différent les premières années, le temps que le sol s'adapte, mais qu'aucun impact significatif ne sera relevé au bout des 10 premières années. [235]Face à ce constat, il est important de se poser la question de l'agriculture conventionnelle et du peu de services et avantages qu'elle procure. Pourrait-elle se partager les parts de marché, de manière plus équitable, avec l'agriculture alternative ?

- Terres labourées avec autre végétation

Les terres labourées avec d'autres végétaux sont, quant à elles plus performantes justement grâce à cette végétation. Cette végétation peut réduire les phénomènes d'érosion et d'inondation que peuvent accen-

231 LARRAMENDY, « La conception écologique des espaces publics paysagers » p.88.

232 Hannah Victoria COOPER, Sacha MOONEY, et Sofie SJOGERSTEN, « En Cessant de Labourer Les Sols, on Pourrait Réduire l'impact de l'agriculture Sur Le Climat de 30 % », The Conversation, 17 mai 2021, http://theconversation.com/en-cessant-de-labourer-les-sols-on-pourrait-reduire-limpact-de-lagriculture-sur-le-climat-de-30-160218 consulté le 29/07/2021.

233 H. V. Cooper et al., « To till or Not to till in a Temperate Ecosystem? Implications for Climate Change Mitigation », Environmental Research Letters 16, no 5 (avril 2021): 054022, https://doi.org/10.1088/1748-9326/abe74e.due to lower carbon dioxide fluxes, with the greatest impacts after longer periods of zero-tillage management. Simultaneously, in zero-tillage systems, soil carbon stocks and the proportion of sequestered recalcitrant carbon increased while the temperature sensitivity of soil respiration decreased with time, compared to conventionally soils. We conclude that zero-tillage could play a crucial role in both reducing GHG emissions and at the same time increase soil carbon sequestration, therefore contributing to mitigate against climate change. Our findings are particularly important in the context of designing new policies (for example the Environmental Land Management Schemes in the UK

234 COOPER, MOONEY, et SJOGERSTEN, « En Cessant de Labourer Les Sols, on Pourrait Réduire l'impact de l'agriculture Sur Le Climat de 30 % ».

235 S. MANGALASSERY et al., « Examining the Potential for Climate Change Mitigation from Zero Tillage », The Journal of Agricultural Science 153, no 7 (septembre 2015): 1151-73, https://doi.org/10.1017/S0021859614001002 consulté le 29/07/2021.enhancing water retention and preventing soil erosion. There is also general agreement that the practice can conserve and enhance soil organic carbon (C

tuer les champs. En plus des services d'approvisionnement découlant de la fonction première de ces espaces, les services rendus sont donc de régulation voire culturels au niveau du cadre de vie.

Graminoïdes monospécifiques permanentes

Les Graminoïdes monospécifiques permanentes peuvent aussi être appelées herbe ou plus communément gazon. Selon leur utilisation, c'est la couverture de sol la moins efficace après le sol nu permanent. En effet, par leur tonte et entretien quotidiens et importants les terres labourées laissent peu de place à la biodiversité. Cette couverture peut cependant agir au niveau des services de régulation concernant l'emprisonnement de carbone.

Prairies diversifiées

Les prairies diversifiées constituent de riches espaces ouverts pour la biodiversité. En effet dans ces espaces, la végétation est indigène, spontanée et pousse généralement librement. Les essences qui s'y trouvent sont multiples ce qui permet à une variété d'espèces d'y trouver refuge. Ces prairies peuvent également servir de pâturage pour les animaux et garder leurs services. Ce type d'espaces ouverts regroupe les 3 catégories de services écosystémiques et sont donc des espaces clés en bordure de milieux urbains plus denses.

Zones peu artificialisées

Les zones peu artificialisées sont des espaces où les aménagements de l'Homme ont laissé une place majoritaire à la nature, où y ont laissé la nature se développer de manière libre ou non. Dans ces espaces peuvent être retrouvées des dalles gazons perméables, des lignes de métro verdurisées, des chemins non asphaltés, mais plutôt en gravier, … Ces observations ont été faites sur base de la cartographie « Lifewatch ».

Sol nu permanent

Le sol nu permanent est la couverture de sol « naturelle » la moins performante. Elle peut même être déconseillée et résulter de l'usure du terrain (passages fréquents) ou de l'érosion. Cette catégorie est très pauvre en services rendus, voire même inefficaces.

Eau permanente

L'eau permanente sera également développée dans la 3e partie de cette grille. Mais il peut déjà être mis en avant que la présence d'eau permanente joue un rôle important en termes de régulation du climat. En effet, il est connu qu'avec le cycle de l'eau les températures aux abords d'un point d'eau, sont plus basses que ceux plus éloignés. En fonction de la superficie de ce point d'eau, la régulation du climat sera plus ou moins importante et impactante sur le territoire. Cette eau permanente peut également donner lieu à des services plus culturels si on tient compte de ses abords, aménagements configurations, …. Ils peuvent jouer sur le cadre et la qualité de vie, servir aux loisirs ou encore attirer une biodiversité importante en devenant des espaces clés pour les espèces.

Agroécologie

Cette dernière catégorie ne vient pas du projet « Lifewatch - Belgium », mais découle de la théorie. Même si cet élément n'est pas forcément pas repris dans la cartographie Lifewatch, il est important

de la distinguer de l'agriculture conventionnelle, comme il a déjà été fait dans le chapitre sur les services écosystémiques – services d'approvisionnement (p.36-37)

Couverture du sol fermée

Pour l'ensemble des prochaines catégories, à l'exception des zones densément urbanisées, les services rendus sont relativement similaires, c'est-à-dire principalement de régulation au niveau de la pollution et du climat. Selon les essences, leur diversité ainsi que la superficie de l'espace, les services rendus seront plus ou moins efficaces. En effet, l'effet sur les polluants en fonction des essences et la superficie a déjà été développé dans le chapitre sur les services écosystémiques – services de régulation **(p.X).** Les services culturels sont également présents et concernent la biodiversité, l'accès aux loisirs ainsi que les bienfaits visuels, esthétiques et inspirants de ce type d'espaces.

Dans ce cas les catégories ne seront pas définies aussi précisément que les autres, mais seulement avec quelques grands points plus caractéristiques de chacune d'entre elles.

Arbres feuillus

- Traitement le plus efficace contre les polluants gazeux pour les feuilles lisses
- Captation des poussières et microparticules pour les feuilles rugueuses, collantes

Conifères

- Captation des poussières, microparticules et composés organiques

Arbres à feuilles caduques aiguilletés

- Captation des poussières et microparticules

Forêt mixte

- Bénéfique pour leur diversité : essences, structures verticales et horizontales
- Généralement surface importante
- Possibilité de services d'approvisionnement : bois et matériaux ligneux

Arbres avec autre végétation

- Bénéfique pour leur diversité : essences, structures verticales et horizontales

Végétation forestière récemment perturbée

Cette catégorie présente des services moins efficaces étant donné ses perturbations qui peuvent être de différentes sortes : maladies, coupe, catastrophe, … Les espèces y sont également moins présentes.

Zone densément artificialisée

La typo morphologie des tissus bâtis a montrer que la diversité de tissus ont bien plus de services à rendre qu'à ce qu'il ne paraît. Cela étant notamment possible grâce aux liens qu'ils créent avec les

espaces ouverts à proximité. Cependant, il est évident que s' il est seulement tenu compte du bâti lui-même, très peu, voir aucun service écosystémique n'en découle.

Éléments d'eau

Que ces éléments soient anthropisés ou non, l'eau reste un élément important et non négligeable des environnements urbains. Une majorité de grandes villes se sont développées autour ou à proximité de points d'eau, fleuves, canaux, …

Anthropisés

Ces catégories ont la particularité de pas ou plus être naturels, par la création ou d'aménagements par les hommes. Même s'ils ne sont pas naturels, ils n'en restent pas moins essentiels pour l'équilibre de l'écosystème urbain.

Canaux et cours d'eau

Leur particularité à traverser le territoire permet de les considérer comme des corridors à part entière. En effet, leur largeur et le volume d'eau leur permettent d'avoir une véritable influence sur le climat régional. Les loisirs et une meilleure qualité de vie leur sont souvent également associés. Certainement moins que d'autres suivant la portion traversant les villes, mais ces espaces sont également riches en biodiversité dans des lieux plus calmes.

Même s'ils comportent de nombreux avantages, il faut rester attentif à l'aménagement de leurs abords et principalement en cas de crue. Il est important que ces espaces soient traités de manière résiliente.

Bassin, étendue d'eau

Cette catégorie est relativement similaire à une couverture du sol en tant qu'eau permanente. Il est cependant important, de les citer à nouveau en tant qu'éléments anthropisés. Ceci influence principalement au niveau de la gestion qui peut avoir tendance à réduire la biodiversité par les dérangements potentiels. Ainsi de la même manière les services offerts sont principalement de régulation et culturels.

Naturels

Eau souterraine

Les eaux souterraines sont importantes, car elles servent de réserve d'eau douce grâce aux nappes phréatiques. Elles sont source d'eau potable et leur présence doit être sauvegardée. En effet, Bruxelles Environnement[236] met en avant l'importance de continuer de permettre l'infiltration des eaux pour pouvoir recharger ces nappes, malgré une imperméabilisation de plus en plus importante. Cette infiltration préservée, de manière naturelle ou mécanique, peut également permettre de réduire les inondations.

Ces eaux souterraines peuvent être associées aux zones humides.

Zone humide

> *« Région où l'eau est le principal facteur qui contrôle le milieu naturel et la vie animale et végétale associée. Elle apparaît là où la nappe phréatique arrive près de la surface ou affleure ou encore, là où des eaux peu profondes recouvrent les terres. »*

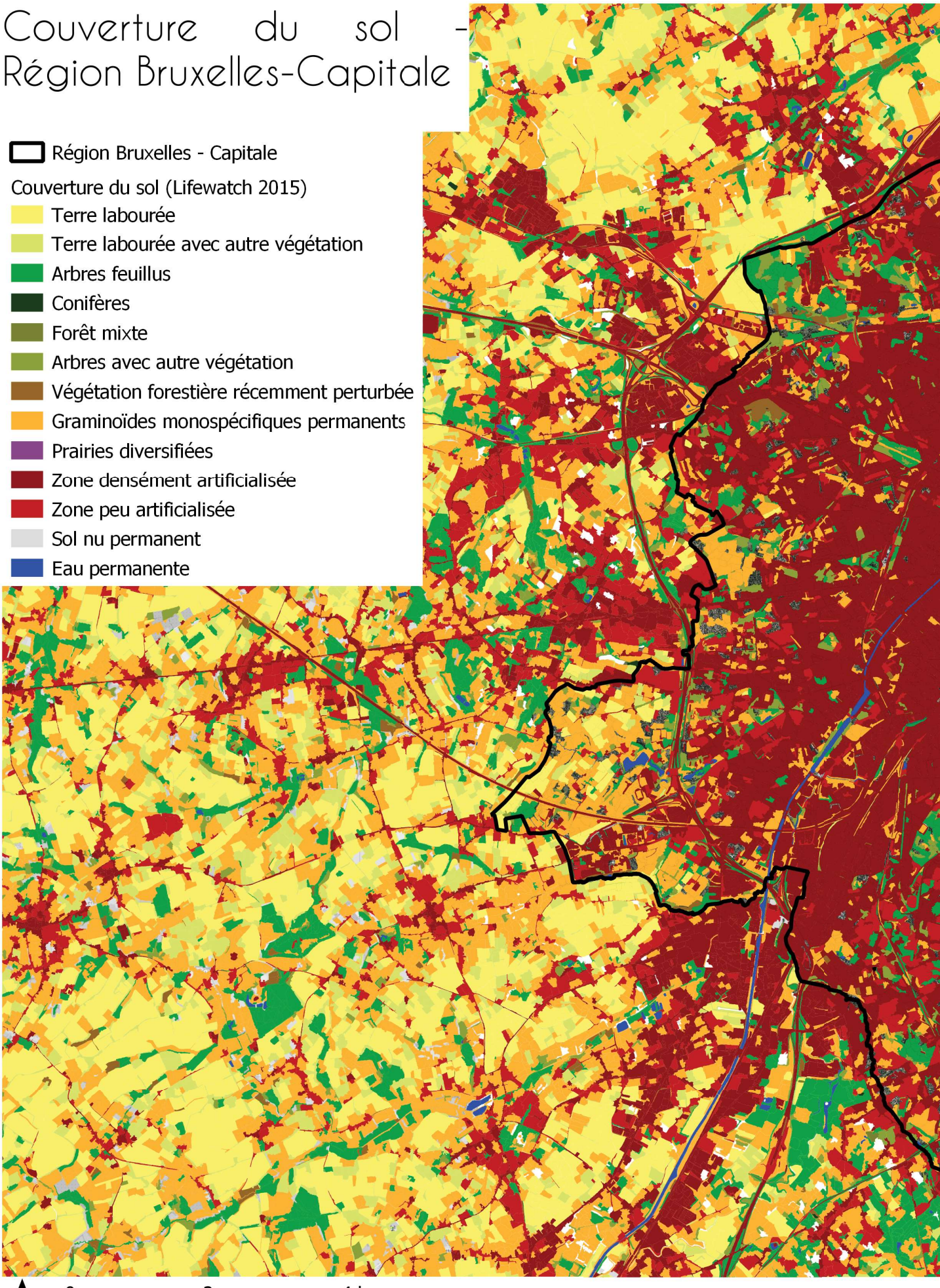
Ces écosystèmes particuliers rassemblent des conditions favorables au développement de la biodiversité en milieu urbain. Les essences de végétaux qui s'y développent sont également différentes et intéressantes en faveur de la biodiversité. Grâce à la présence d'eau, les services rendus sont principalement de régulation du microclimat ainsi que de certains services culturels par la particularité de ces sites.

Cours d'eau, ruisseaux

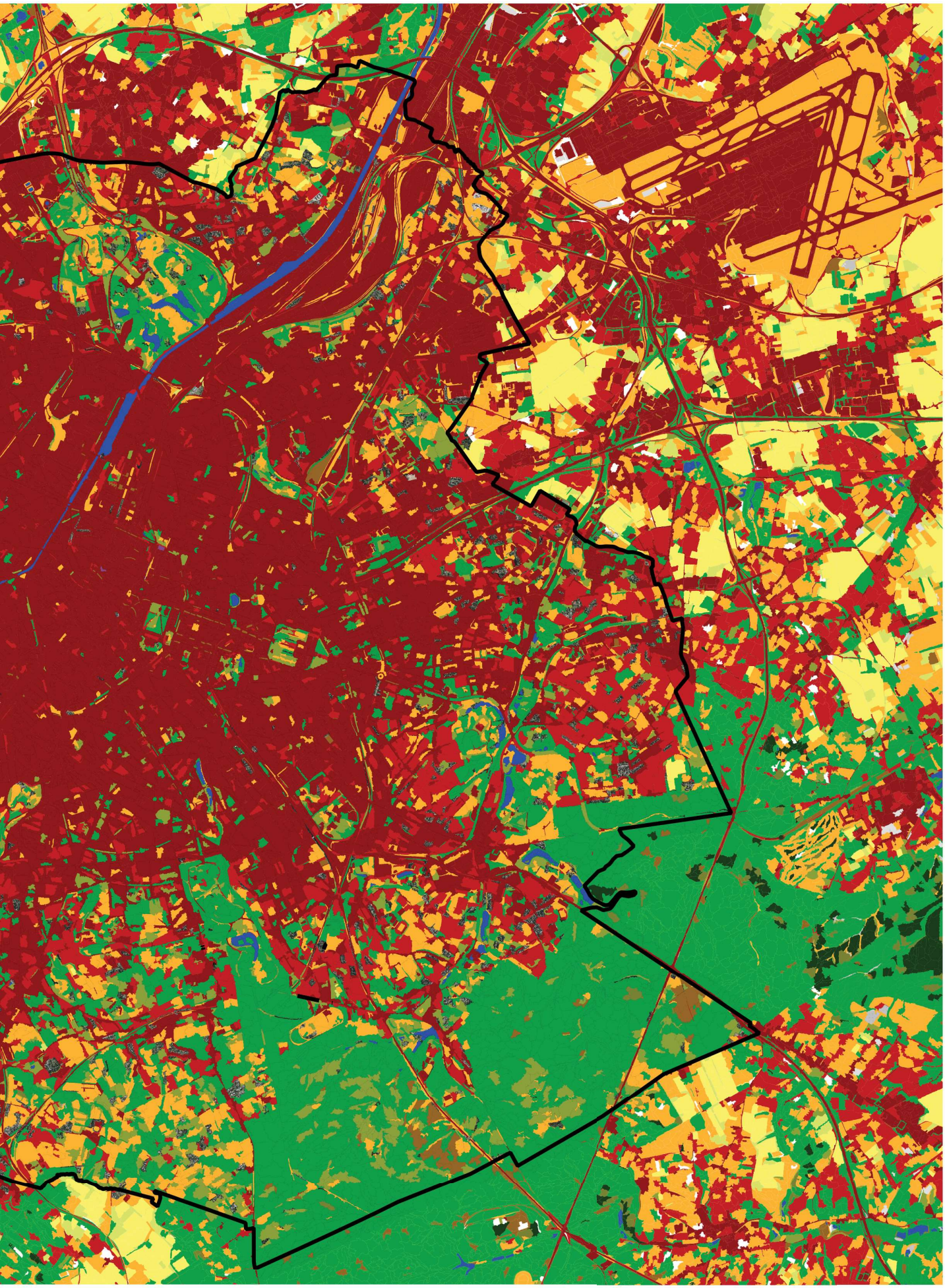
Les cours d'eau et ruisseaux offrent les mêmes services que les cours d'eau anthropisés. Ils sont cependant, généralement plus restreints que les anthropisés, et plus calmes et sinueux favorisant certainement davantage la biodiversité.

236 Bruxelles Environnement - IBGE, « Etat quantitatif des eaux souterraines », Text, Bruxelles Environnement, 23 octobre 2020, https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/en-detail/eau-et-environnement-aquatique/focus-etat-quantitatif-des-0 consulté le 30/07/2021.

Couverture du sol - Région Bruxelles-Capitale



ANDRE Florine - Juin 2021- LOCI UCLouvain



Sources : URBIS
Lifewatch 2015

3.2. Méthode d'analyse

La méthode développée dans ce mémoire, comme il a été expliqué plus tôt consiste à créer une méthode d'analyse de projet/territoire orientée pour les architectes, urbanistes, … Des profils qui ne sont pas familiers, à première vue, avec les services écosystémiques que peut procurer l'écosystème urbain.

La démarche se fait de manière empirique en vue de mieux comprendre ses principes, avec les connaissances et compétences développées pendant les études d'architecture et d'urbanisme, et de pouvoir sensibiliser les aménagistes à cette question. Cette question prend de plus en plus d'ampleur au fil des années afin de répondre aux divers enjeux de la ville de demain.

Pour créer du lien avec le stage entrepris au sein de BUUR, cette méthode sera testée sur quatre micro-cas, sur lesquels j'ai eu l'occasion de travailler. Ces différents micro-cas ont été choisis par l'équipe de BUUR, et ainsi repris dans ce travail, car chacun d'entre eux reflétait un aspect plus précis du territoire bruxellois. « Meise Heysel » avec la présence importante d'infrastructures de transports clivantes sur le territoire, « Begijnenbos » pour son potentiel de connexion à certains espaces ouverts aujourd'hui négligés, « Zavelenberg » travaillant sur les différentes centralités urbaines et leur connexion et enfin « Woluweveld » qui traite un aspect plus agricole du territoire.

Ces micro-cas seront analysés grâce aux divers critères développés dans les chapitres précédents concernant les différentes typo-morphologies d'espaces ouverts et du bâti et les services écosystémiques que chacun rend.

L'analyse commencera par une description de la situation actuelle du territoire suivie des divers diagrammes, explication ci-après. Une fois la situation actuelle établie, la vision future sera développée grâce aux projets défendus par BUUR et son équipe. Cette vision sera, elle aussi, synthétisée par différents diagrammes.

Pour illustrer les résultats obtenus des diagrammes ont été réalisés, comme évoqué précédemment, comme pour la définition des différents critères. Cependant, ces diagrammes-ci sont plus précis concernant les différentes parties des catégories de services écosystémiques.

Des diagrammes sont établis en fonction des grandes catégories de typo-morphologie qui peuvent être retrouvées dans les différents micros – cas :

- Tissu bâti
- Infrastructures
- Autres espaces non-bâtis

Pour les éléments de typo-morphologie anthropisés

- Couverture du sol fermée
- Couverture du sol ouverte

Pour les éléments naturels

- Éléments d'eau anthropisés
- Éléments d'eau naturels

Enfin pour les éléments d'eau.

Au sein des micro-cas, plusieurs typo-morphologies peuvent être retrouvées. À titre d'exemple, plusieurs tissus bâtis peuvent se côtoyer : tissu semi-ouvert mixte avec tissu semi-ouvert résidentiel et tissu ouvert, … Ces diverses typologies n'offrent pas les mêmes services. Néanmoins les micro-cas sont analysés dans leur globalité. Dans ce cas les services rendus seront pondérés de la sorte.

Exemple :

Trois types de tissus bâtis sont présents : tissu semi-ouvert mixte, tissu semi-ouvert résidentiel, tissu ouvert.

Pour les services de régulation du climat, 3 sous points sont présents : Régulation du climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre, régulation du climat régional, régulation du microclimat

De la même manière que pour les diagrammes évaluant les différentes typo-morphologies :

- Première ligne si un service potentiel est rendu par partie d'une catégorie
- Deuxième ligne si moins de la moitié des services potentiels sont rendus dans une partie d'une catégorie
- Troisième ligne si la moitié des services potentiels sont rendus dans une partie d'une catégorie
- Quatrième ligne si plus de la moitié des services potentiels sont rendus dans une partie d'une catégorie

Dans ce cas, la valeur sera établie vis-à-vis des trois tissus combinés.

Si un seul tissu – Valeur de 0 à 3

Si trois tissus – Valeur de 0 à 9

Ici, tissu semi-ouvert résidentiel rend un service dans cette partie, tissu semi-ouvert rend également un service dans cette partie, le tissu ouvert rend deux services dans cette partie. Le total équivaut ainsi à 4, c'est-à-dire moins de la moitié. Le niveau choisi sera donc à la deuxième ligne pour l'ensemble du tissu bâti pour ce micro-cas.

La méthode sera la même pour l'ensemble des diverses typo-morphologies.

Une fois l'ensemble des diagrammes établis, un diagramme général regroupant l'ensemble sera réalisé pour évaluer la situation.

Ce diagramme général sera dessiné en reprenant les points les plus élevés pour chaque partie, peu importe la typo-morphologie.

3.3. Sélection et analyse des micro-cas

3.3.1. Meise Heysel

Situation actuelle

Ce micro-cas s'étend, des jardins botaniques de Meise jusqu'au domaine royal de Laeken, en passant par le plateau du Heysel. Il est caractérisé par la forte présence d'infrastructures routières, principalement avec l'échangeur routier de Strombeek-Bever, entre le R0 et la A12. Ces infrastructures coupent complètement le maillage vert à cet endroit et complexifient fortement les liaisons potentielles entre les différents espaces ouverts. Certains d'envergure, comme le Jardin Botanique de Meise ou encore le Domaine Royal de Laeken, mais aussi des espaces plus restreints tels que les squares, places, terrains agricoles, … Ce périmètre est traversé par la vallée du Maalbeek, élément de maillage bleu. En plus de grandes figures métropolitaines « naturelles », une autre figure importante se trouve dans ce périmètre : le Plateau du Heysel, véritable lieu d'attraction. [237]

Dans le contexte initial, il semble difficile de pouvoir établir clairement des connexions entre les différents éléments. Pourtant la couverture du sol (Pages 126-128) ainsi que les tissus (Pages 98-106) sont relativement ouverts (tissus ouverts, semi-ouverts résidentiels, grands ensembles) et laissent place à des espaces ouverts intéressants à développer. Les grands volumes peu denses et les différentes infrastructures peuvent aussi faire l'objet d'amélioration pour renforcer l'impact des espaces ouverts. Actuellement, une première analyse des services écosystémiques peut être établie. Il est aussi important de mettre en avant les potentiels de liaisons de maille verte et bleue, grâce à la présence de différents points, cours d'eau. Une partie de ce territoire se développe au sein de la vallée du Maalbeek.

Grâce à la définition des services écosystémiques pour chaque élément du chapitre précédent, il est assez facile de déterminer les services écosystémiques présents dans la situation actuelle. Ce processus sera établi une nouvelle fois dans le cadre de la nouvelle vision de BUUR.

Les tableaux des services rendus par typo-morphologie (actuels et projetés) peuvent être retrouvés aux pages 105,115,124, 204-213.

Dans la situation actuelle, ce micro-cas comprend plusieurs tissus et éléments non bâtis, anthropiques et naturels, analysés plus tôt :

Les différents diagrammes se basent sur telles typo-morphologies de la vision actuelle :

- Tissu bâti : tissu semi-ouvert mixte, tissu semi-ouvert résidentiel, tissu ouvert, grands ensembles
- Infrastructure : voirie inter quartier, voirie métropolitaine, autoroute et abords
- Autres espaces non-bâtis : parcs, jardins
- Couverture au sol ouverte : terres labourées, Graminoïdes monospécifiques permanentes, zone peu artificialisée, eau permanente
- Couverture au sol fermée : arbres feuillus, végétation récemment perturbée, zones artificialisées
- Éléments d'eau anthropisés : bassin
- Éléments d'eau naturels : zones humides, cours d'eau – ruisseaux

237 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES- Vision espaces ouvert, 4 cas d'études » (Bruxelles, mai 2021) p.40-69 consulté le 29/04/2021.



Echangeur Strombeek-Bever - Florine ANDRE 2021



Figure 80 : Situation existante du micro-cas «Meise-Heysel» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ ANTEA/HESSELTEER p.52-53



Eléments anthropisés

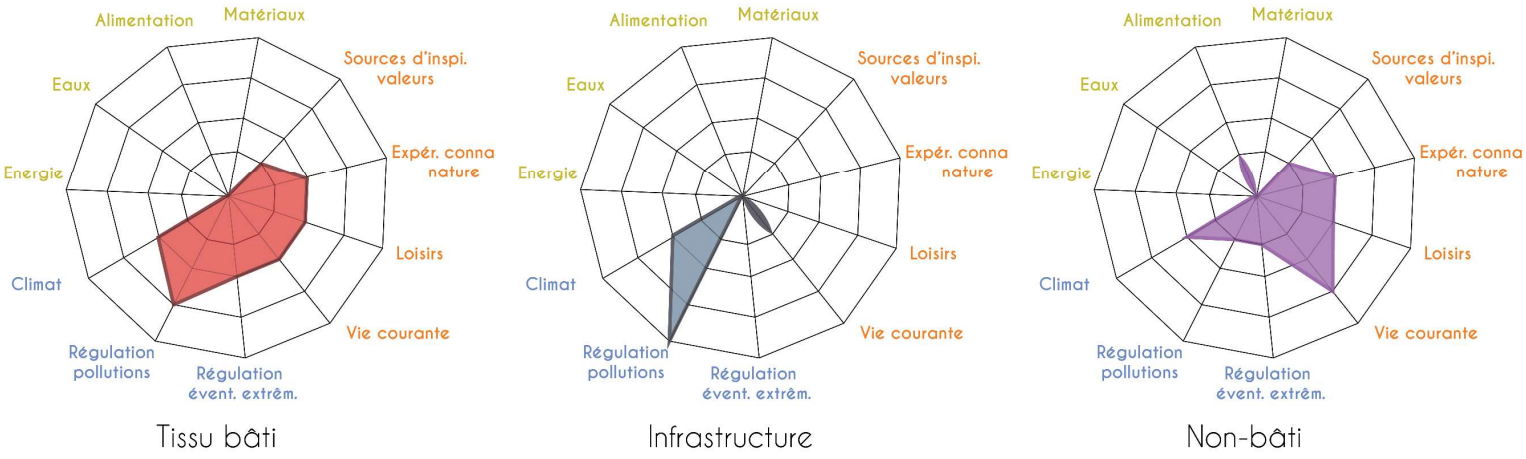


Figure 81 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation initiale de Meise Heysel - ANDRE Florine

Couverture du sol

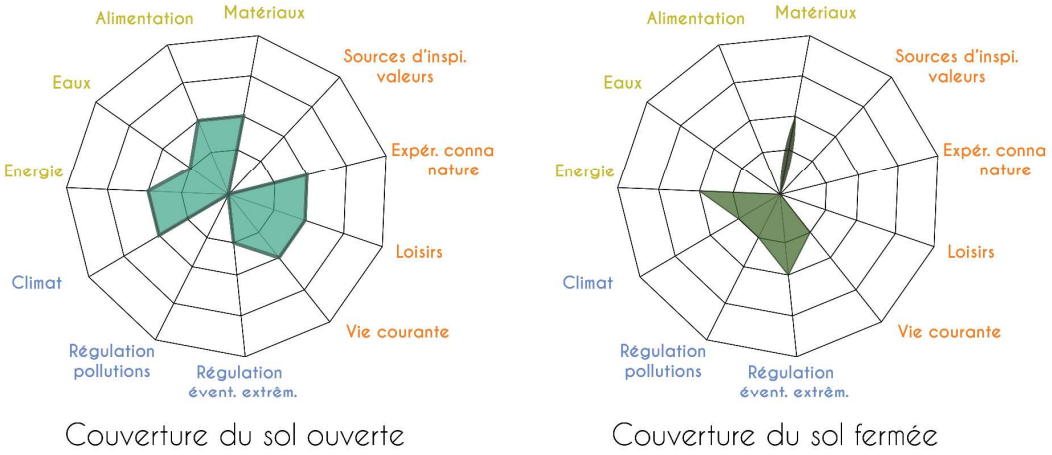


Figure 82 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation initiale de Meise Heysel - ANDRE Florine

Elements d'eau

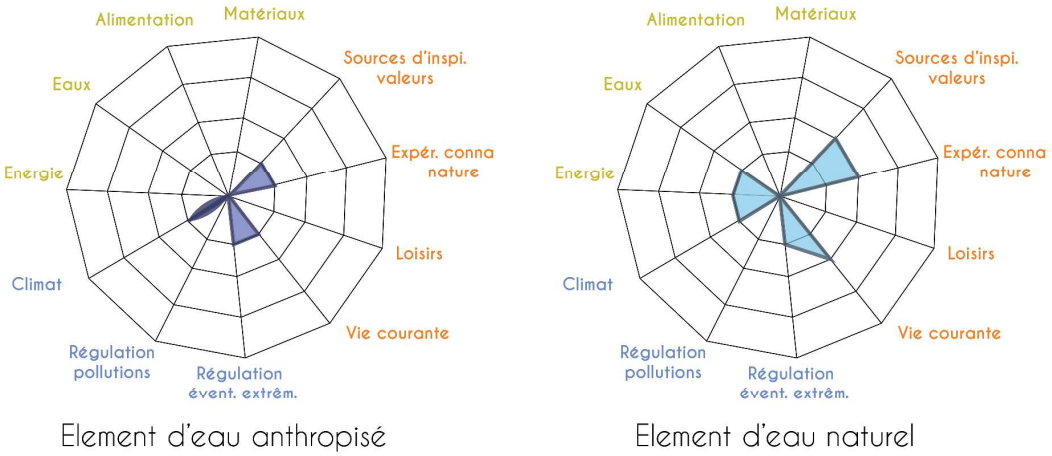
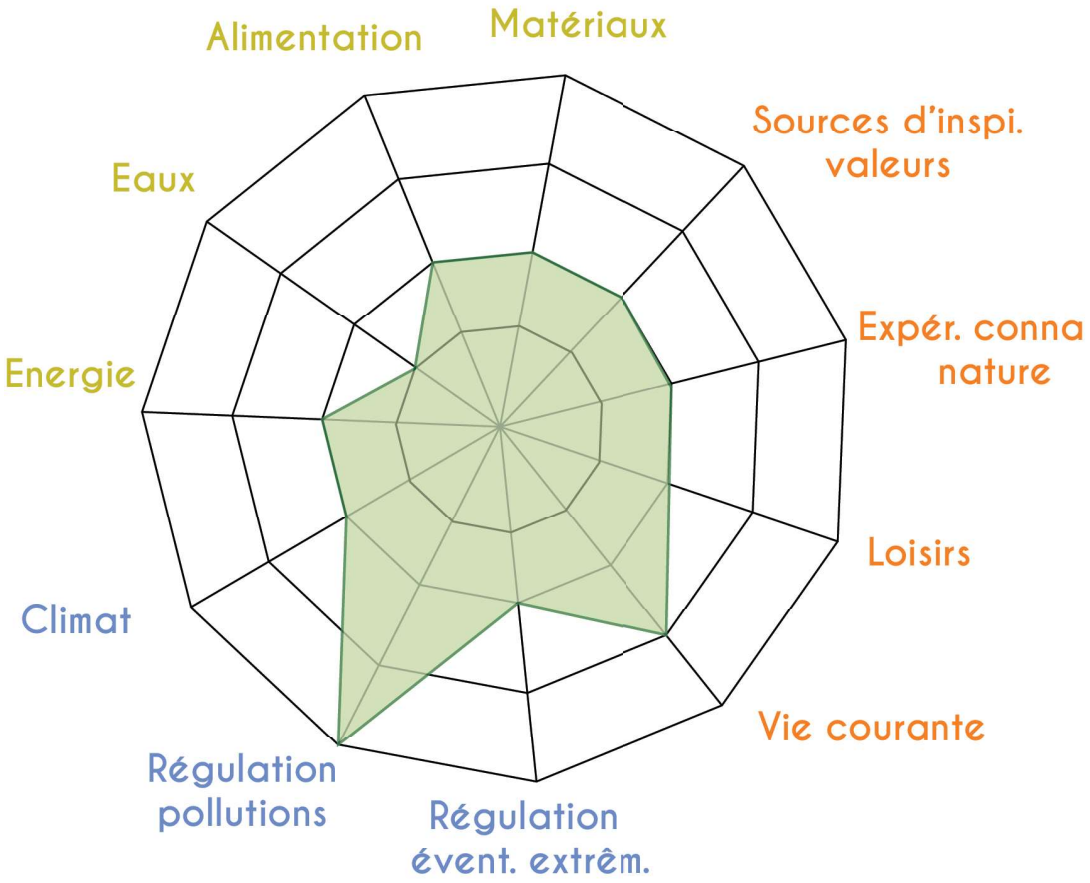


Figure 83 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation initiale de Meise Heysel - ANDRE Florine

Diagramme récapitulatif situation existante



Meise Heysel

Figure 84 : Diagramme de synthèse de la situation initiale de Meise Heysel - ANDRE Florine

Situation projetée

Comme dans le premier volet de son étude l'équipe a travaillé en fonction des différents réseaux (voir p. 69) que le micro-cas présentait. Dans ce cas-ci quatre réseaux entrent en jeu :

- Le réseau vert, naturel
- Le réseau jaune, agricole
- Le réseau orange, loisirs
- Le réseau gris, infrastructures

Grâce à ceci, il est évident de mettre en avant l'importance d'un travail sur plusieurs domaines à la fois. La vision de BUUR, pour cet espace, consiste à renforcer le maillage vert, bien sûr, mais aussi à créer des connexions entre ces différentes figures.

Concernant ce maillage vert, il est essentiel de travailler pour que les connexions écologiques puissent trouver leur place dans ce nœud important d'infrastructures. Le potentiel naturel est plus grand du côté flamand que du côté bruxellois, expliqué principalement par la densité bâtie. Les éléments de nature doivent alors trouver leur place par d'autres moyens moins explicites tels que les arbres d'alignement, squares, friches, stationnement, …. [238] En profitant des éléments naturels présents et les renforcer : travailler les abords pour favoriser la continuité, gestion différente des parcelles agricoles, …[239]

Au niveau des vastes espaces agricoles qui s'implantent autour de la vaste infrastructure routière. Dans ce contexte, BUUR et l'équipe appuient le fait qu'une certaine partie des cultures, actuellement prédisposées à la sécheresse, pourraient être converties en d'autres cultures plus soutenables. Aussi, d'autres points peuvent être travaillés comme les abords et sans oublier la gestion des eaux.[240]

La mobilité, elle aussi doit être repensée, notamment au niveau de la lisibilité et la présence d'un réseau plus développé pour les modes actifs. Ces connexions ont pour but de directement relier les grandes figures de loisirs et diverses centralités urbaines. Les transports en commun doivent aussi être favorisés, l'étude de l'avenir des parkings (vélo, imperméabilisation, …)[241]

Enfin les infrastructures aussi doivent être réimaginées pour laisser place à d'autres modes de transports et à la nature. Aujourd'hui celles-ci créent des barrières, quasiment infranchissables.

Tous ces objectifs se rejoignent pour améliorer dans sa globalité la situation sur ce territoire. L'étude faite sur les typo-morphologies des tissus bâtis peut aussi avoir un impact sur le résultat final des services écosystémiques rendus.

Par rapport à la situation initiale, les éléments relevés restent pareils à quelques modifications près :

- La conversion de certaines parcelles agricoles traditionnelles vers l'agroécologie ainsi qu'une gestion et conception différentes des abords.
- La présence importance de graminoïdes monospécifiques permanentes est transformée par endroit par des essences plantées plus diversifiées.
- Certaines centralités sont mises en avant, majoritairement sous forme de places, qui évolueront également vers un aménagement plus qualitatif.

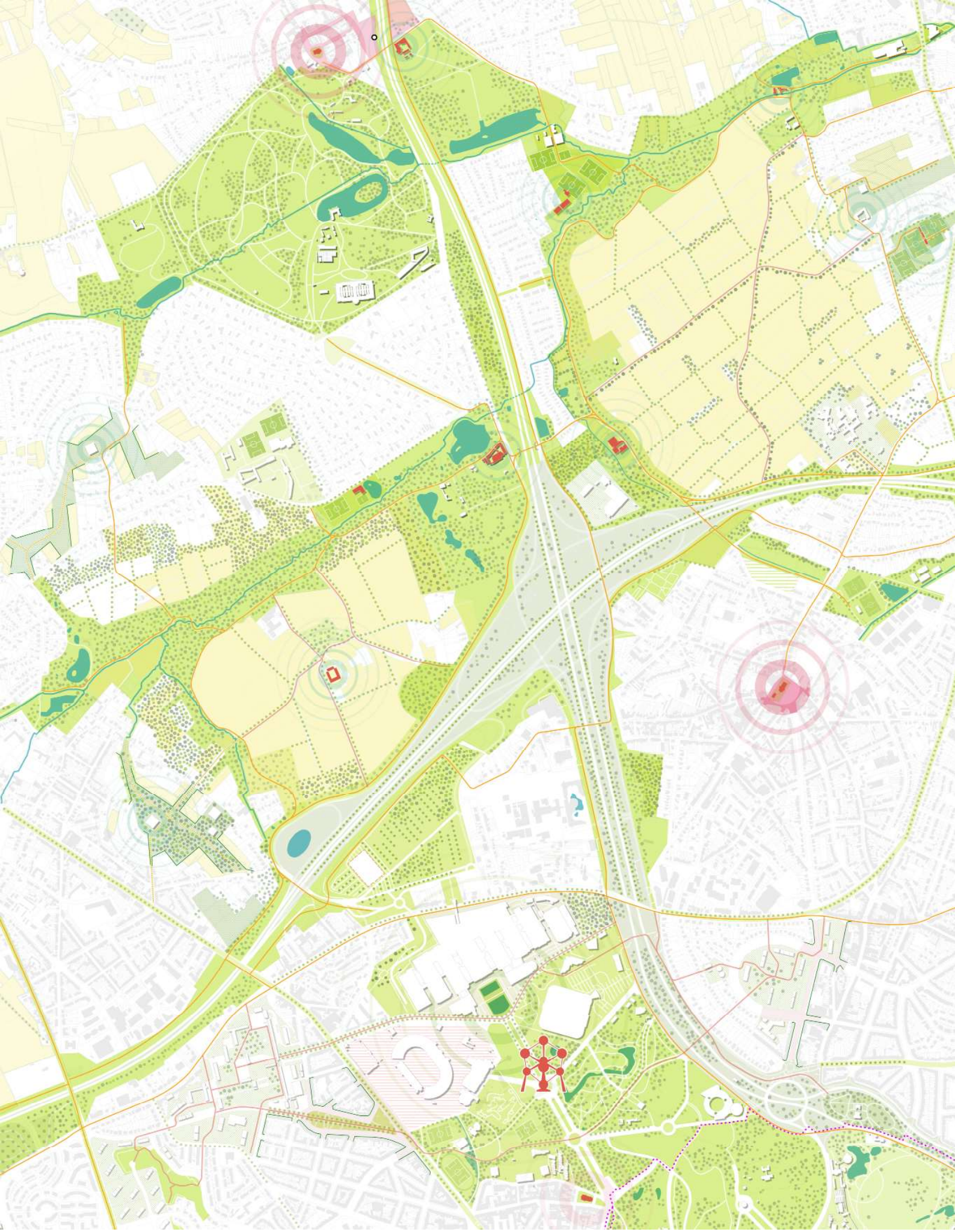
Les différents diagrammes se basent sur les typo-morphologies de la vision projetée :

- Tissu bâti : tissu semi-ouvert mixte, tissu semi-ouvert résidentiel, tissu ouvert, grands ensembles

238 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.54.
239 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.40-69.
240 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.56.
241 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.58.

- Infrastructures : voirie inter quartier, voirie métropolitaine, autoroute et abords
- Autres espaces non-bâtis : parcs, jardins, places
- Couverture au sol ouverte : terres labourées, graminoïdes monospécifiques permanentes, zones peu artificialisées, eau permanente, agroécologie, prairies diversifiées
- Couverture au sol fermée : arbres feuillus, végétation récemment perturbée, arbres avec autre végétation
- Éléments d'eau anthropisés : bassin
- Éléments d'eau naturels : zones humides, cours d'eau- ruisseaux

Les résultats de certains diagrammes peuvent être équivalents à la situation projetée, car plus de typo-morphologies sont prises en compte. La moyenne est donc plus difficile à atteindre, même si les résultats sont légèrement meilleurs.





ESPACE VERT
ESPACE VERT PLANTÉ ACCESSIBLE
ESPACE VERT PLANTÉ PEU ACCESSIBLE
INFRASTRUCTURE ET ABORDS PLANTÉS
ESPACE CULTIVÉ
ESPACE VERT HUMIDE
COURS D'EAU
PLAN D'EAU
CANAL
PISTE CYCLABLE
PROMENADE VERTE
VOIRIE PLANTÉE
TISSU BÂTI
CENTRALITÉ
BÂTIMENT ISOLÉ DANS ESPACE VERT
ENSEMBLE PATRIMONIAL
BOIS
PARC
INFRASTRUCTURES SPORTIVES

250 250 250 250m

Figure 85 : Situation projetée selon BUUR du micro-cas «Meise-Heysel» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.62-63

Eléments anthropisés

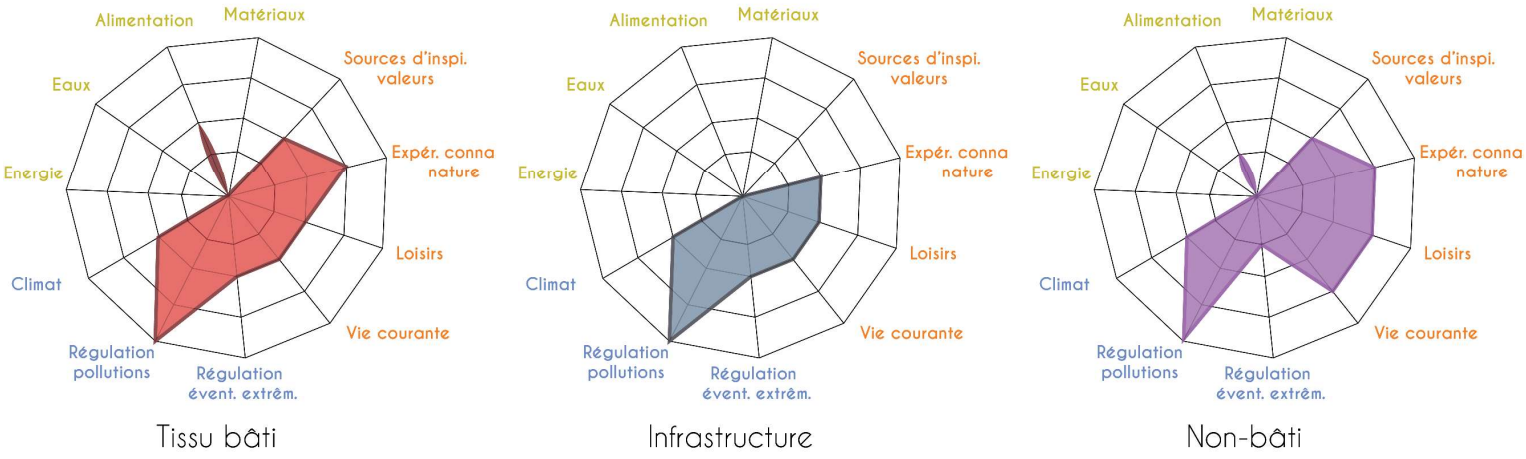


Figure 86 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation projetée de Meise Heysel - ANDRE Florine

Couverture du sol

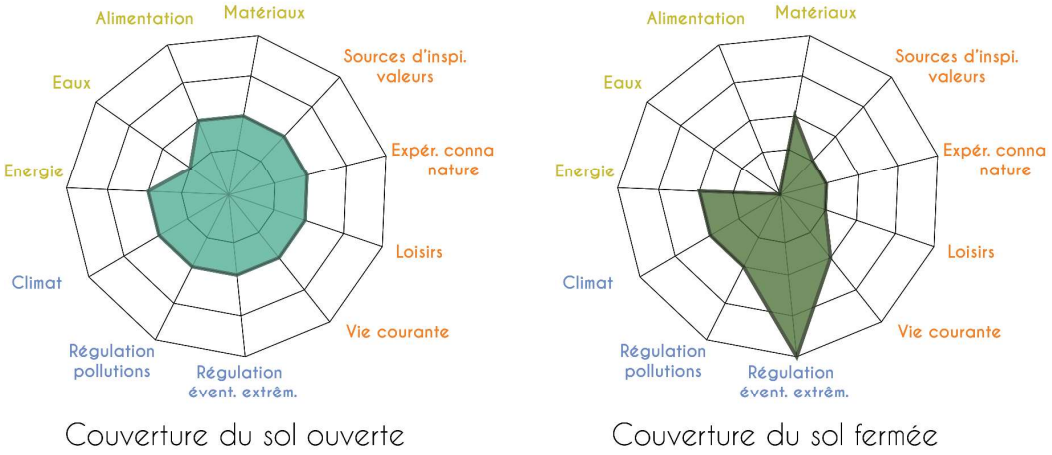


Figure 87 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation projetée de Meise Heysel - ANDRE Florine

Elements d'eau

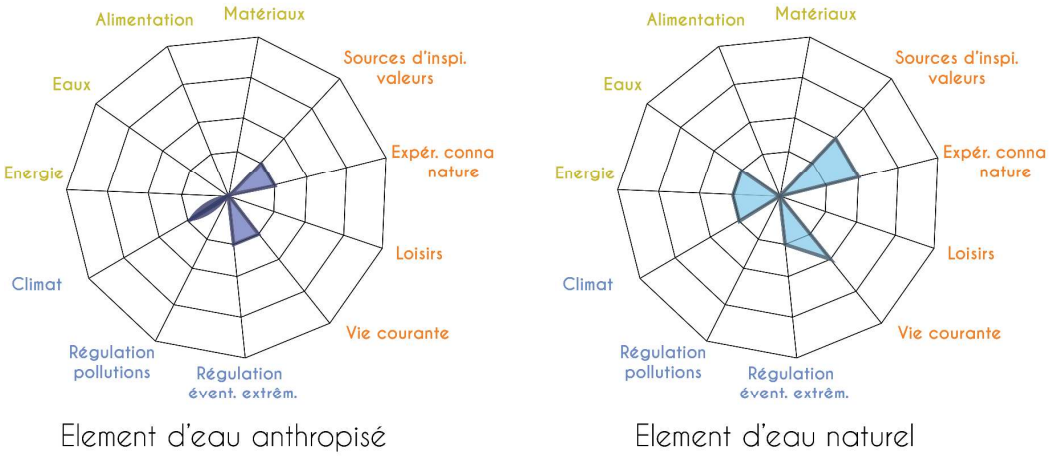


Figure 88 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation projetée de Meise Heysel - ANDRE Florine

Diagramme récapitulatif situation projetée

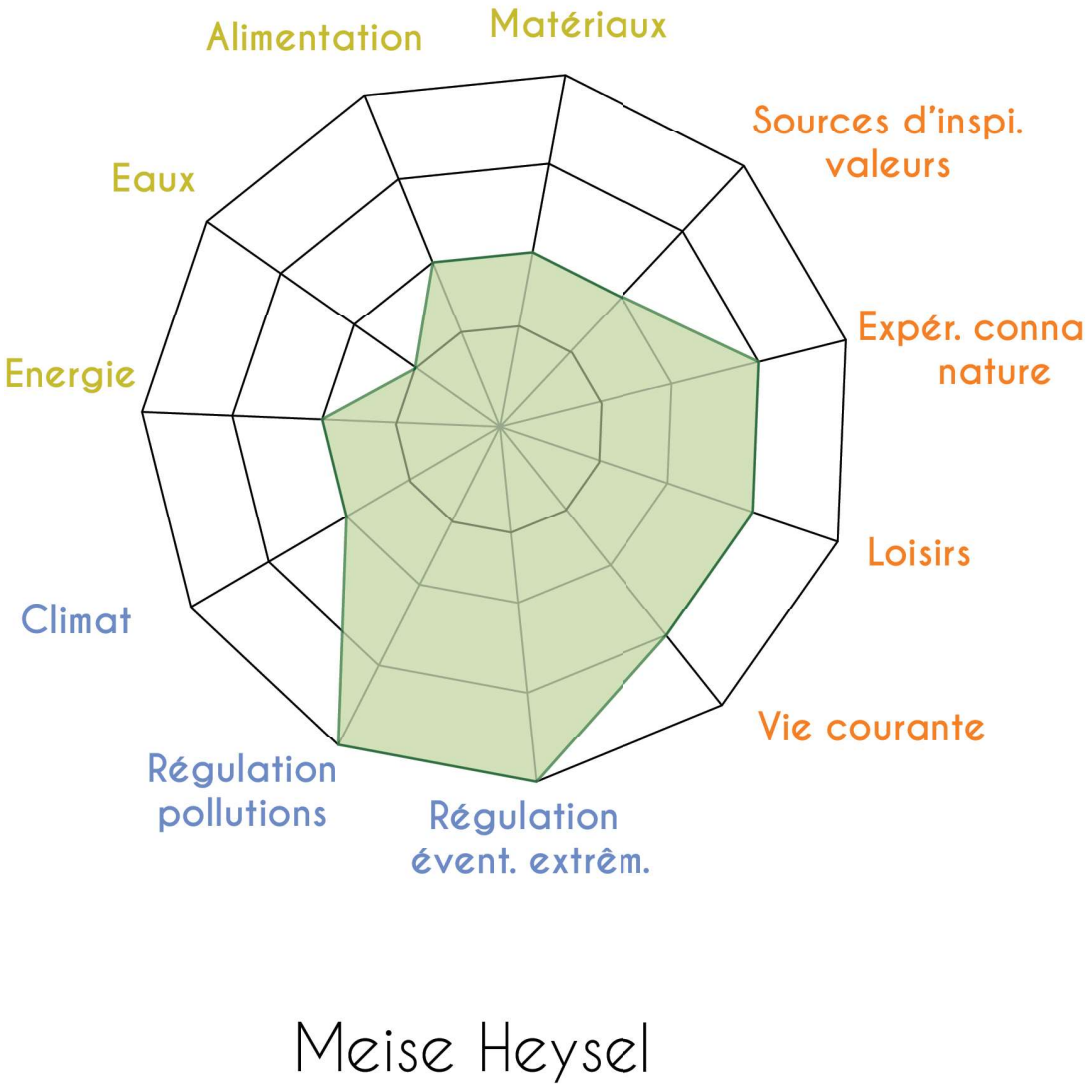
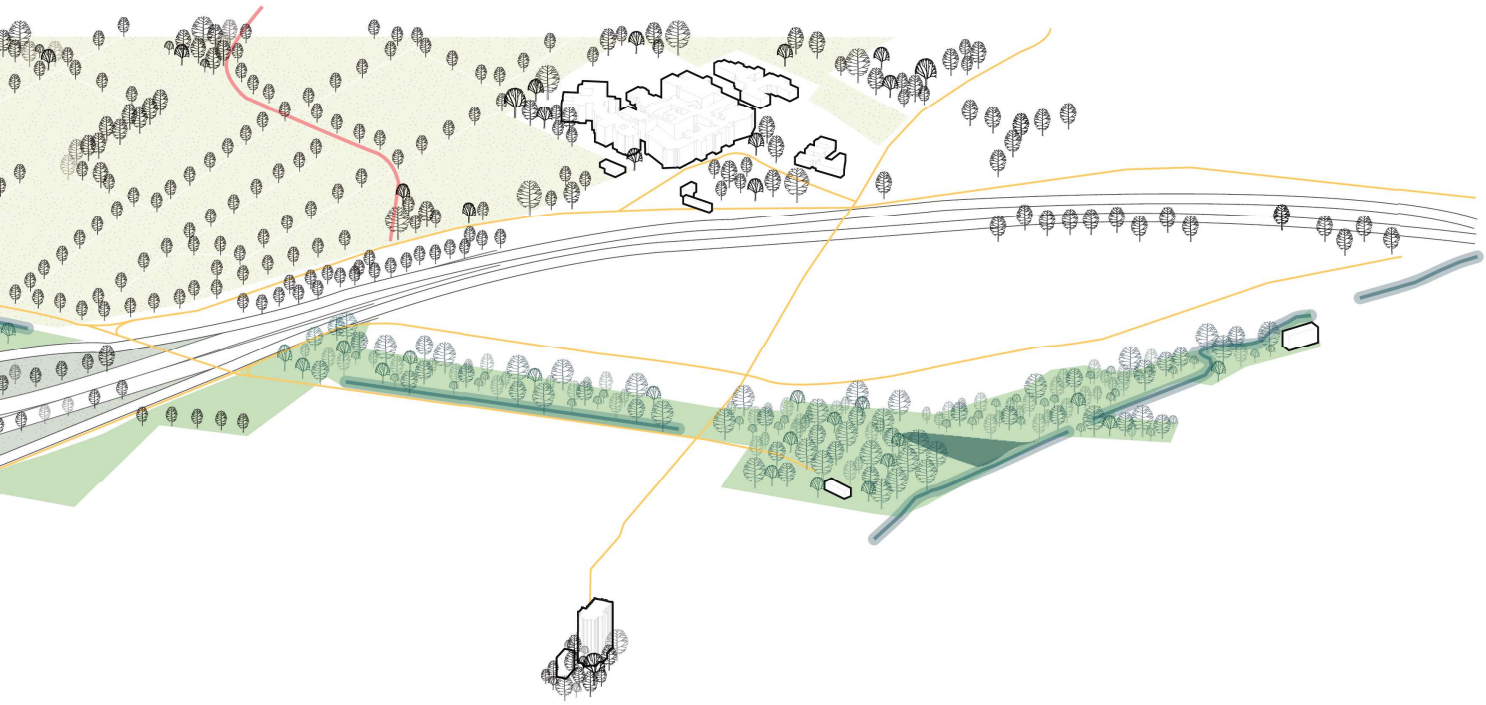
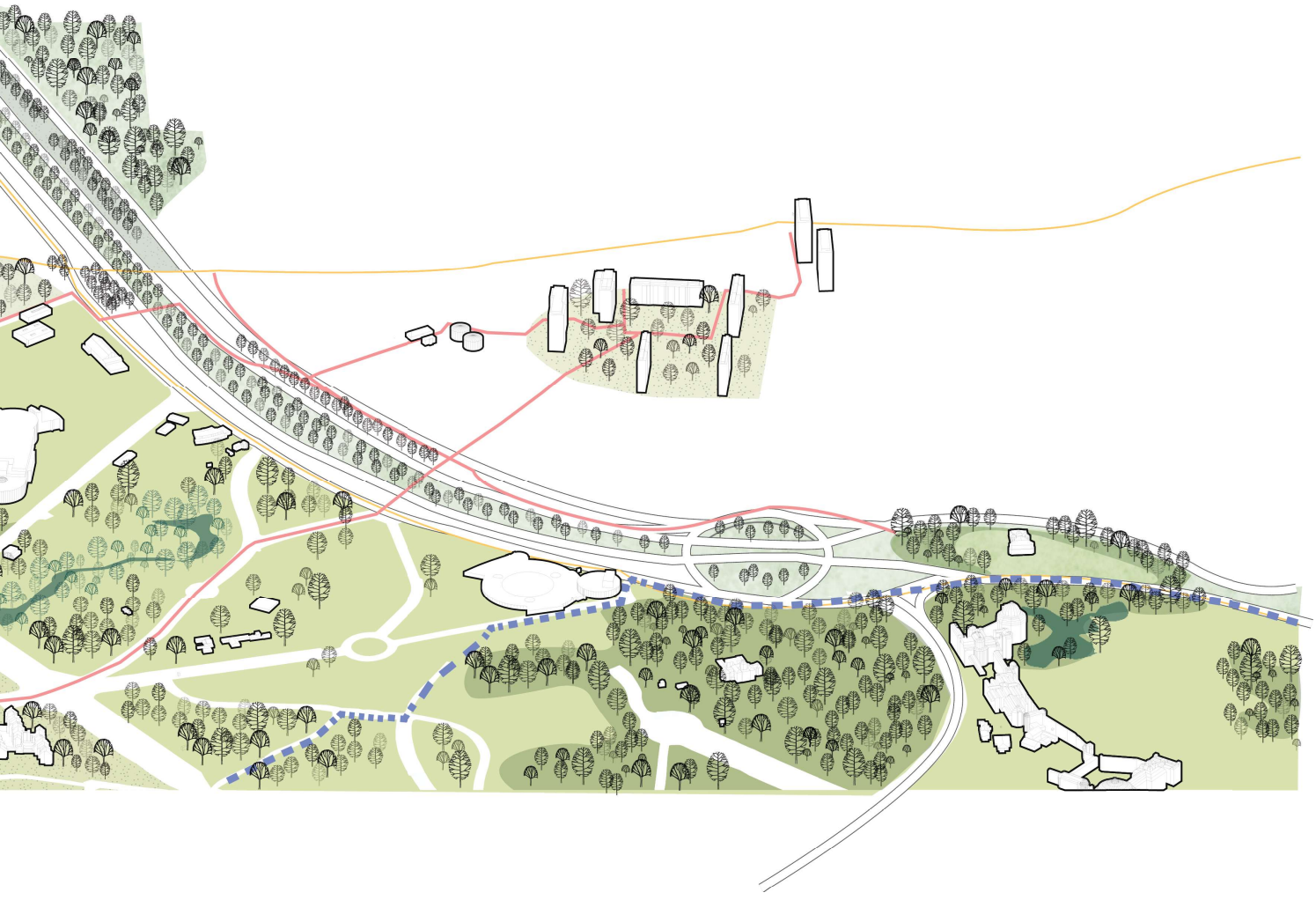


Figure 89 : Diagramme de synthèse de la situation initiale de Meise Heysel - ANDRE Florine



Figure 90 : Perspectives imaginées pour le micro cas «Meise-Heysel» - Axonométrie réalisée lors du stage chez BUUR





Analyse

Grâce aux diagrammes généraux établis, il est facile de voir les améliorations potentielles que procure la vision de BUUR. Ceux-ci montrent que les évolutions portent principalement sur les services de régulation et culturels. Ces évolutions sur ces différents points sont expliquées par trois typo-morphologies. Les espaces non-bâtis et les tissus urbains concernant les services culturels grâce à des gestions différentes, une présence plus importante de végétation, mais aussi une sensibilisation de l'ensemble de la population tant du côté des autorités, aménagistes que des privés. Les services de régulation et plus particulièrement dans la prévention des événements extrêmes sont améliorés grâce à la couverture du sol fermée. En effet, une plus grande présence projetée de végétation de type arbres ou buissons, à la place de graminoïdes monospécifiques permanentes, permet d'offrir une meilleure protection et régulation de ces phénomènes.

Diagramme comparatif

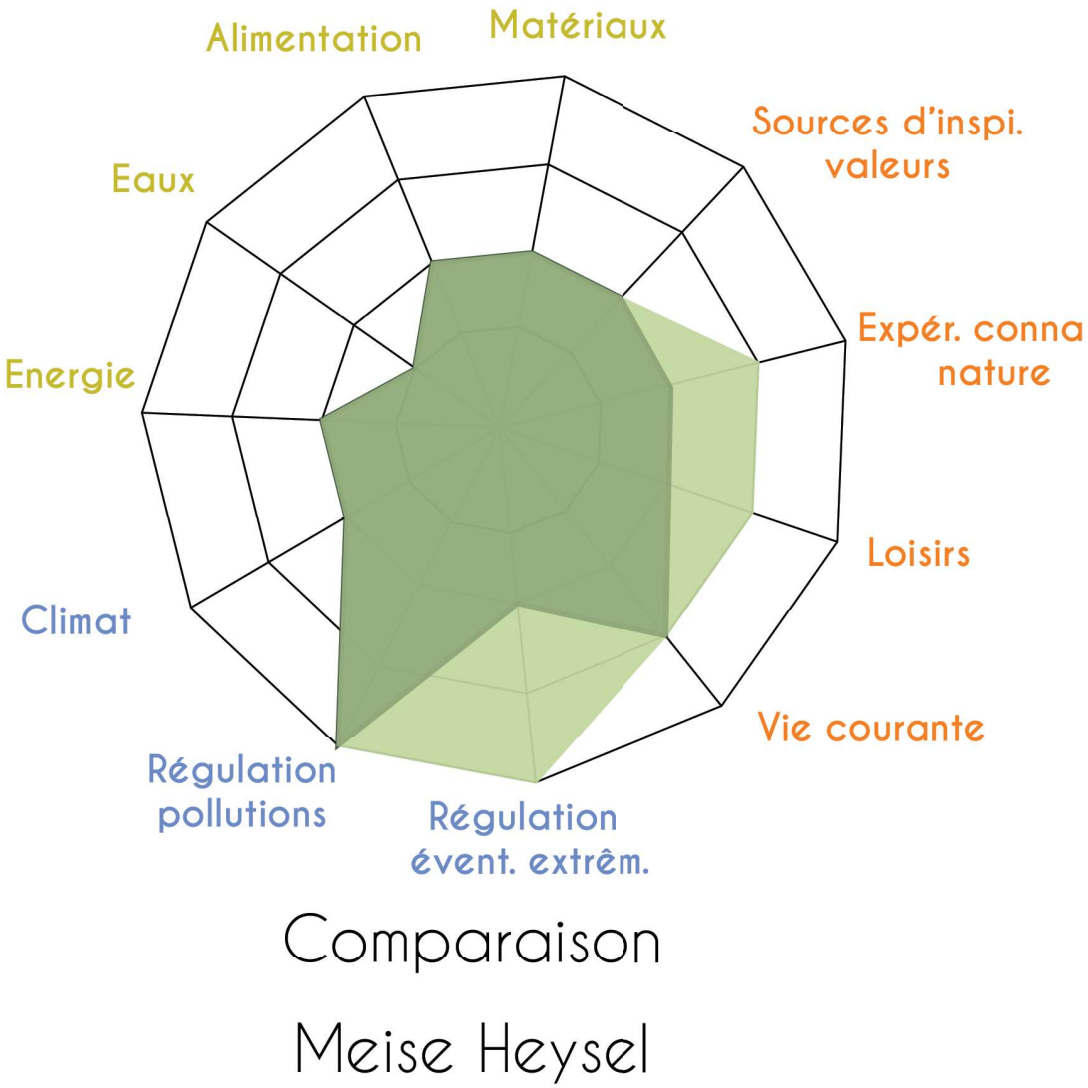


Figure 91 : Diagramme comparatif du micro-cas Meise Heysel - ANDRE Florine



Figure 92 : Conclusion de BUUR pour le micro cas «Meise-Heysel» - Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/ HESSELTEER p.69

Réseau vert, naturel

Réseau bleu, eau

Réseau jaune, agricole

Réseau orange, loisirs

Réseau gris, infrastructures

3.3.2. Begijnenbos

Situation actuelle

Ce territoire, dont l'équipe brosse le portrait, s'implante autour de l'hôpital militaire Reine Astrid à Neder-over-Heembeek et à proximité de l'autoroute et du canal. De l'autre côté de cette infrastructure routière s'entendent de vastes paysages et espaces ouverts. Cependant, la connexion au canal reste compliquée à établir tant physiquement que psychologiquement, à cause de l'importance de la zone industrielle qui s'y développe entre le canal et les tissus résidentiels. Pourtant le canal relève un potentiel écologique important dans le développement futur. Actuellement, des petits espaces verts peuvent être retrouvés çà et là au détour des tissus résidentiels, mais ceux-ci sont en général délaissés et peu connectés entre eux. De la même manière des poches agricoles, résultants de l'agriculture conventionnelle sont également insérées dans le tissu résidentiel. [242] Cette structure du sol induit une grande sensibilité à la sécheresse et appuie le fait de se poser la question quant à l'avenir de ce territoire.[243] Il est important aussi de mettre en avant certains éléments de la typologie urbaine. En effet, le tissu urbain est configuré de telle sorte que l'espace public ne laisse que peu de place à la nature et se sont principalement les espaces privés qui jouent ce rôle, cependant celui-ci par son statut privé, reste difficile à contrôler et maîtriser. La sensibilisation y est ainsi très importante. Il faut néanmoins noter l'exemple de la Rue Bruyn dont la conception offre des éléments plus intéressants pour le développement des espaces ouverts. Il est également essentiel de préciser que la végétation (arbres feuillus et arbres avec autre végétation dans le type de couverture) au sud-est de l'hôpital militaire fait l'objet d'une catégorisation comme « zone à haute valeur biologique » par le PRAS, celle- ci devra ainsi être préservée voire et favorisée dans les futures connexions.

Grâce à la définition des services écosystémiques pour chaque élément du chapitre précédent, il est assez facile de déterminer les services écosystémiques présents dans la situation actuelle. Ce processus sera établi une nouvelle fois dans le cadre de la nouvelle vision de BUUR.

Les tableaux des services rendus par typo-morphologie (actuels et projetés) peuvent être retrouvés aux pages 105,115,124, 204-213.

Dans la situation actuelle, ce micro-cas comprend plusieurs tissus et éléments non bâtis, anthropiques et naturels, analysés plus tôt :

Les différents diagrammes se basent sur les typo-morphologies de la vision actuelle :

- Tissu bâti : tissu semi-ouvert mixte, tissu semi-ouvert résidentiel, campus, grands volumes peu denses
- Infrastructure : voirie inter quartier, voirie métropolitaine, autoroute et abords
- Autres espaces non-bâtis : jardins
- Couverture au sol ouverte : terres labourées, terres labourées avec autre végétation, graminoïdes monospécifiques permanentes, zone peu artificialisée, eau permanente
- Couverture au sol fermée : arbres feuillus, végétation récemment perturbée, zones artificialisées, forêt mixte
- Éléments d'eau anthropisés : canaux
- Éléments d'eau naturels : cours d'eau – ruisseaux

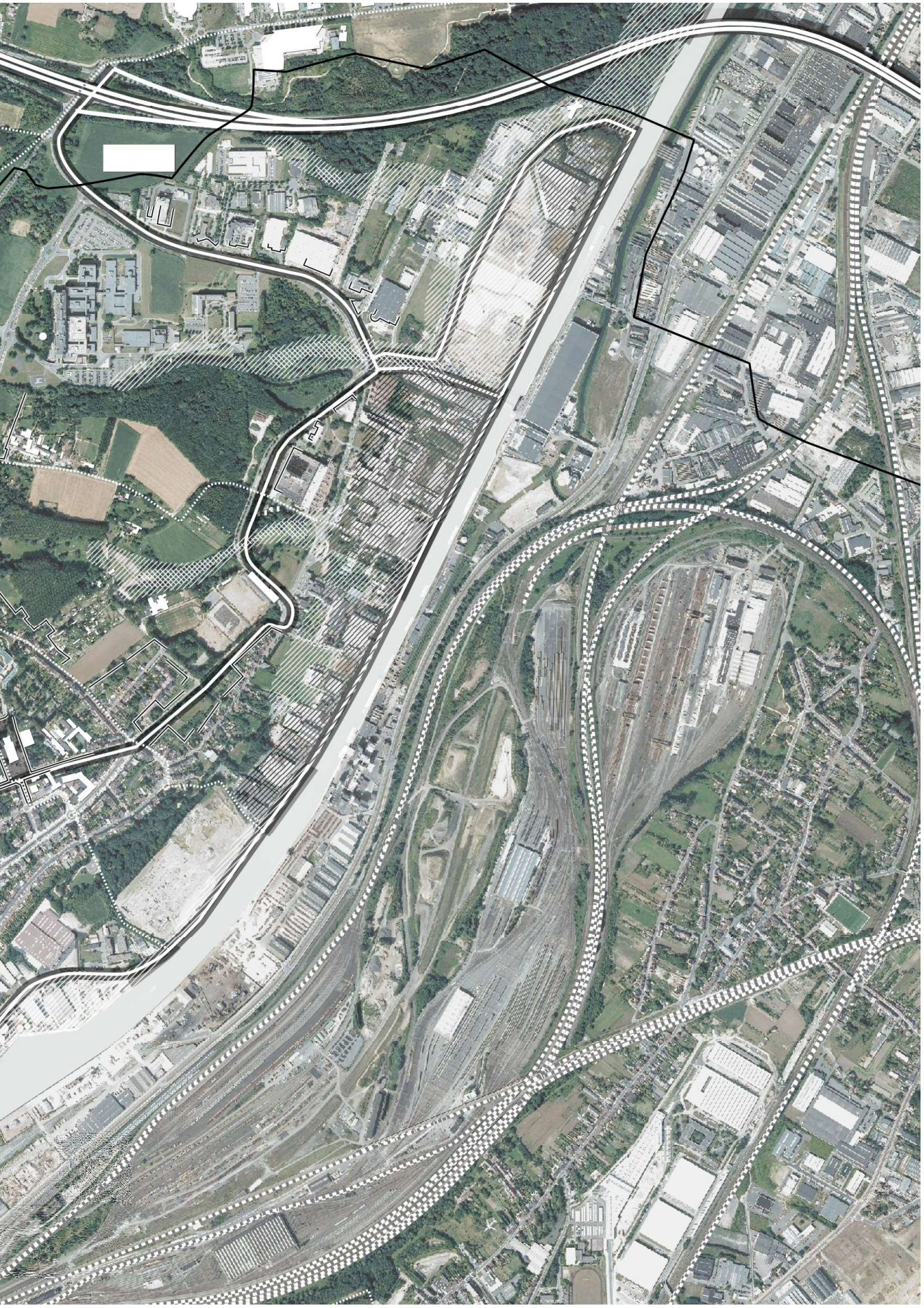
242 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.72,84.
243 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.74.



Rue Bruyn - Florine ANDRE 2021



Figure 93 : Situation existante du micro-cas «Begijnenbos» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESS



SELTEER p.84-85

250 250 250 250m

Eléments anthropisés

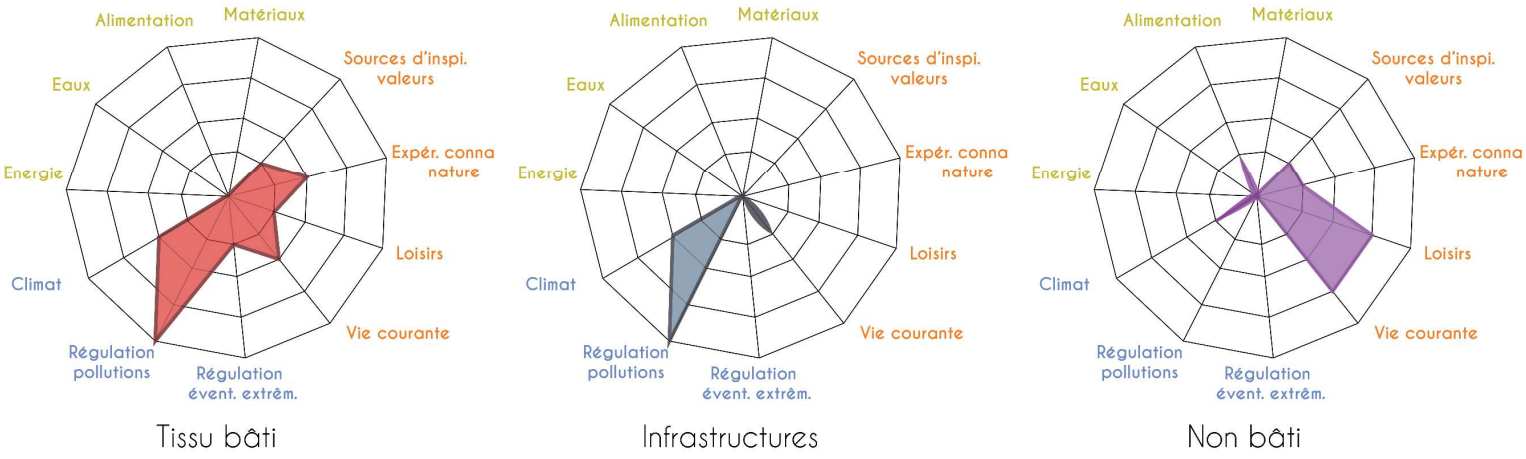


Figure 94 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation initiale de Begijnenbos - ANDRE Florine

Couverture du sol

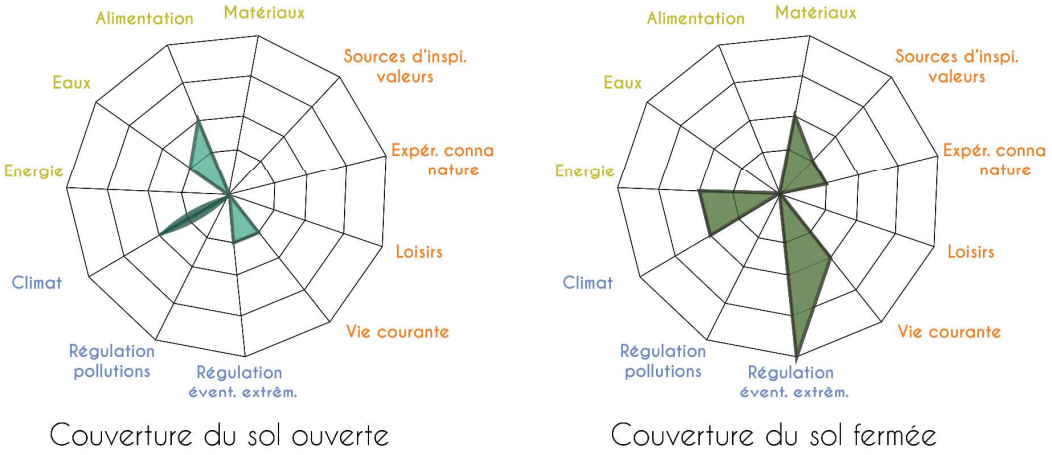


Figure 95 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation initiale de Begijnenbos - ANDRE Florine

Elements d'eau

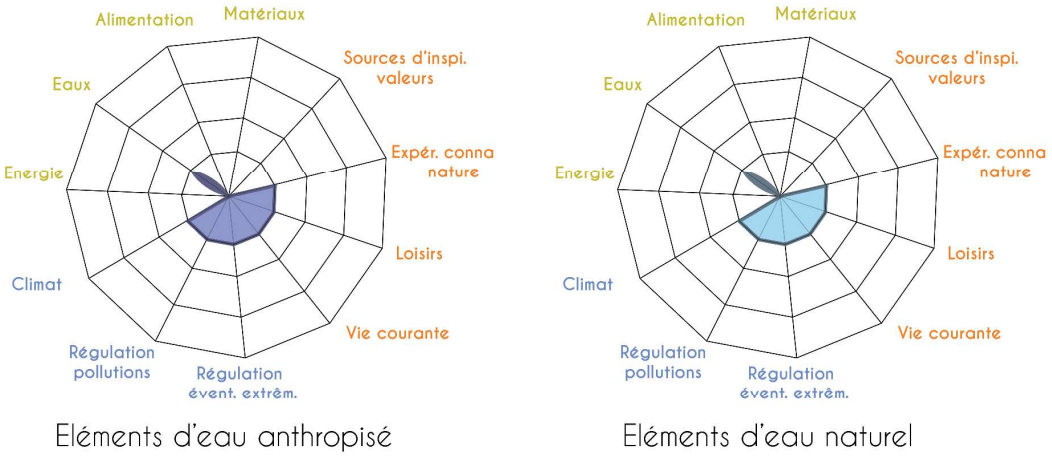
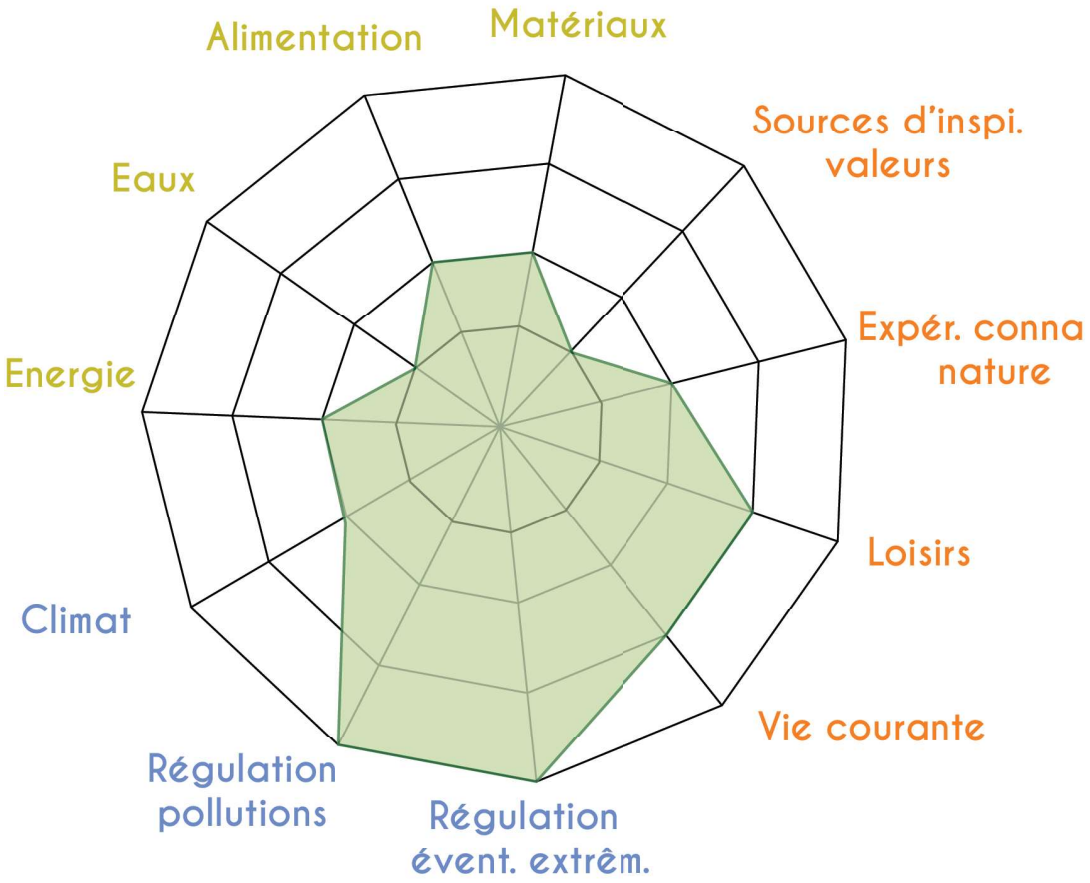


Figure 96 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation initiale de Begijnenbos- ANDRE Florine

Diagramme récapitulatif situation existante



Begijnenbos

Figure 97 : Diagramme de synthèse de la situation initiale de Begijnenbos- ANDRE Florine

Situation projetée

La vision de l'équipe pour ce territoire consiste à établir, mais surtout renforcer les connexions entre les différents espaces ouverts présents. Pour eux il est également important de favoriser une transition vers l'agroécologie, sur l'exemple de la « Ferme Nos Pilifs », pour une partie des parcelles agricoles présentes pour tendre vers une agriculture plus locale et responsable.[244] De la même manière que pour le micro-cas précédent, celui-ci est étudié en fonction des différents réseaux établis[245] :

- Le réseau vert, naturel
- Le réseau jaune, agricole
- Le réseau bleu, eau
- Le réseau rouge, tissu urbain
- Le réseau orange, loisirs
- Le réseau gris, infrastructures

Comme il a été expliqué précédemment, il est important dans ce contexte de pouvoir profiter du potentiel déjà existant des diverses poches d'espaces ouverts présents et favoriser leur connexion par différentes actions possibles évoquées par BUUR dans son rapport *« requalification des liens existants, configuration de l'espace public et privé pour y intégrer des voiries perméables, des alignements d'arbres, des micro-zones plantées, valorisation des zones de recul, plantations en façades... »*[246] en vue de renforcer le maillage vert sur ce territoire de manière claire ou plus diffuse selon les opportunités offertes.[247]

Concernant le réseau bleu, l'équipe émet l'importance de reconnexion avec le canal pour plusieurs raisons : gestion des eaux, connexion écologique et l'aspect social que peut offrir le canal et des abords plus accueillants, défendue également par le BKP.[248] Cette reconnexion entre les différents espaces et avec le canal profite également au réseau orange, celui des loisirs et permet de développer de nouvelles activités.[249] Elle profite également à la mobilité en favorisant la création d'un réseau de transport actif.[250] Comme pour le cas de Meise-Heysel, un travail concernant les abords d'autoroute, à proximité, est aussi étudié en vue de contribuer au renforcement du maillage vert général.

Par rapport à la situation initiale les éléments relevés restent pareils à quelques modifications près :

- La conversion de certaines parcelles agricoles traditionnelles vers l'agroécologie ainsi qu'une gestion et conception différentes des abords.
- La présence de graminoïdes monospécifiques permanentes est transformée par endroit par des essences plantées plus diversifiées.

Les différents diagrammes se basent sur les typo-morphologies de la vision projetée :

- Tissu bâti : tissu semi-ouvert mixte, tissu semi-ouvert résidentiel, campus, grands volumes peu denses
- Infrastructure : voirie inter quartier, voirie métropolitaine, autoroute et abords
- Autres espaces non-bâtis : jardins
- Couverture au sol ouverte : terre labourée, terre labourée avec autre végétation, graminoïdes monospécifiques permanentes, zone peu artificialisée, eau permanente, agroécologie

244 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.72.
245 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.86-93.
246 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.86.
247 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.86,101.
248 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.88,101.
249 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.90.
250 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.92.

- Couverture au sol fermée : arbres feuillus, végétation récemment perturbée, zones artificialisées, forêt mixte, arbre avec autre végétation
- Éléments d'eau anthropisés : canaux
- Éléments d'eau naturels : cours d'eau – ruisseaux

Les résultats de certains diagrammes peuvent être équivalents à la situation projetée, car plus de typo-morphologies sont prises en compte. La moyenne est donc plus difficile à atteindre, même si les résultats sont légèrement meilleurs.



Figure 98 : Situation projetée selon BUUR du micro-cas «Begijnenbos» – Volet 3 de l'étude des espaces ou



uverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.94-95

250 250 250 250m

Eléments anthropisés

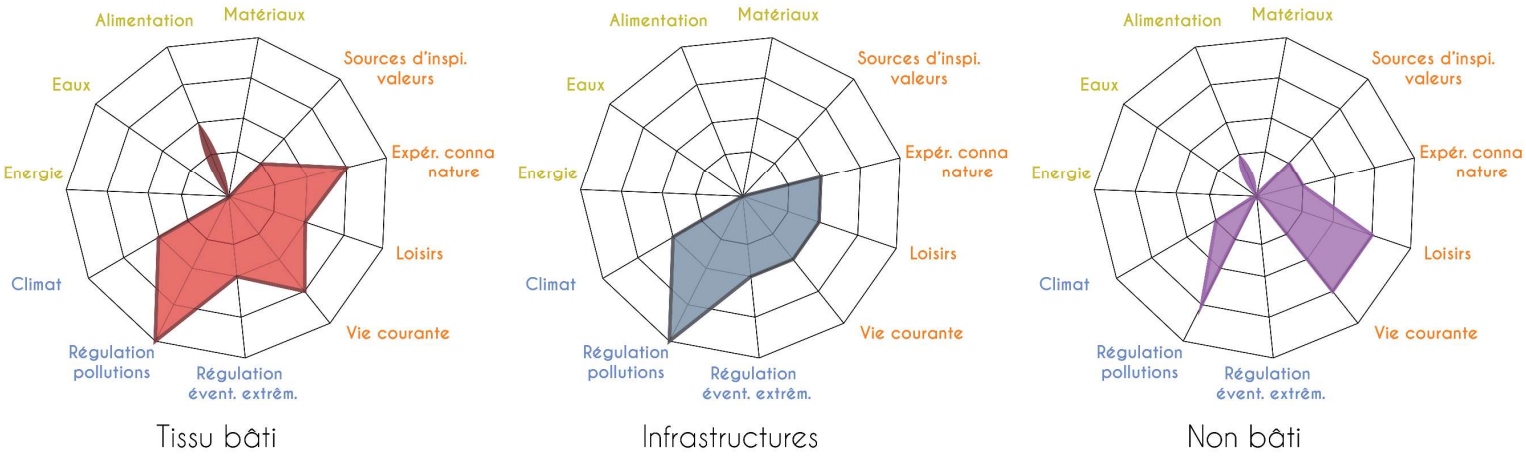


Figure 99 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation projetée de Begijnenbos - ANDRE Florine

Couverture du sol

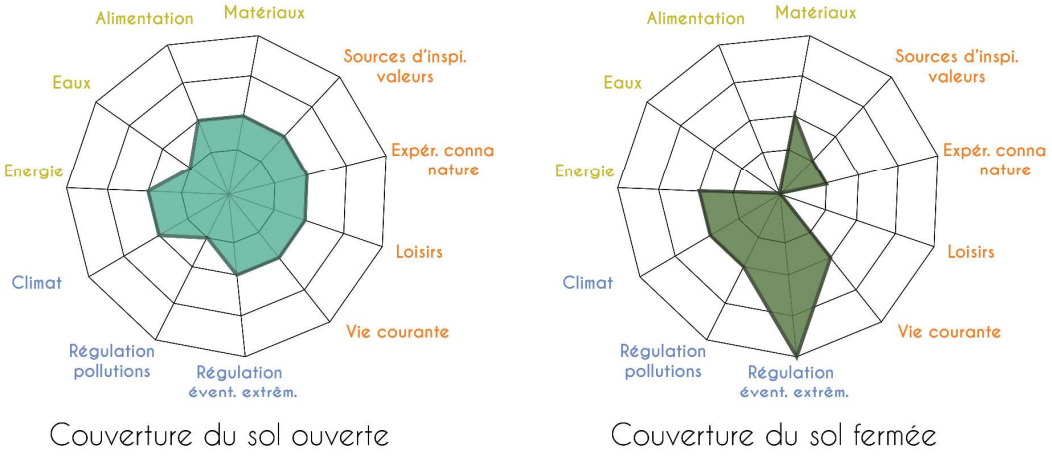


Figure 100 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation projetée de Begijnenbos - ANDRE Florine

Elements d'eau

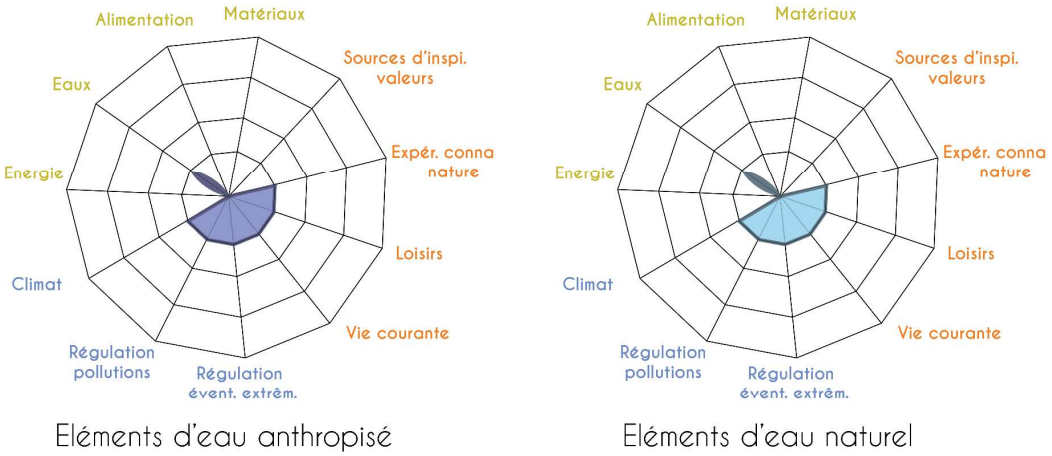
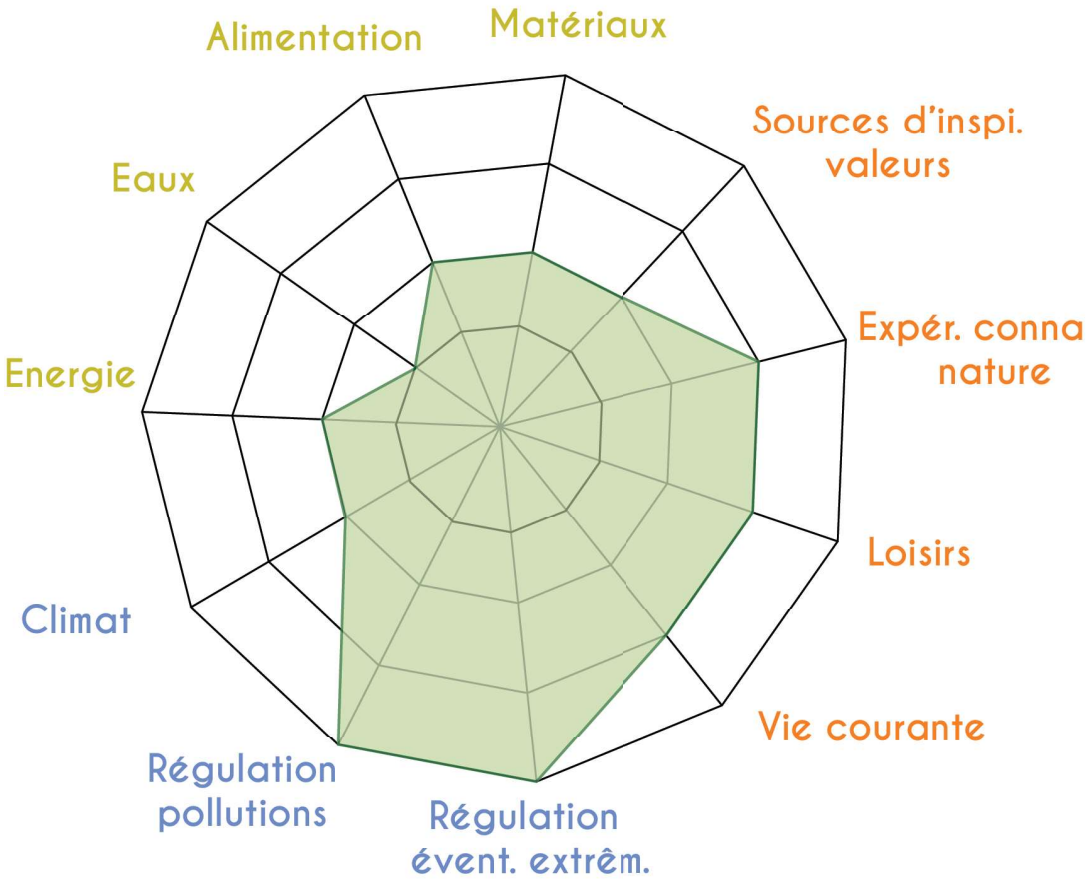


Figure 101 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation projetée de Begijnenbos- ANDRE Florine

Diagramme récapitulatif situation projetée



Begijnenbos

Figure 102 : Diagramme de synthèse de la situation projetée de Begijnenbos- ANDRE Florine

Analyse

Grâce à la vision de l'équipe pour ce territoire du « Begijnenbos », les diagrammes permettent de mettre en avant les atouts gagnants des services culturels. Les bénéfices sont principalement apportés par les tissus bâtis et la couverture du sol ouverte qui évoluent grâce à la sensibilisation générale à d'autres pratiques. Vis-à-vis de la régulation des événements extrêmes, les bénéfices sont principalement apportés grâce à la présence importante d'une couverture du sol fermée relativement efficace déjà dans la situation initiale. Dans la situation projetée, celle-ci est favorisée au détriment des étendues enherbées qui sont moins efficaces.

Il faut aussi, être critique vis-à-vis des résultats obtenus par les infrastructures. Le résultat maximum est obtenu dans la régulation des pollutions grâce au système d'évaluation développé. Néanmoins, il faut rester conscient que bien que ce résultat soit maximal les progrès à réaliser restent encore importants. Certaines « solutions » pour favoriser les progrès, sont développées plus tôt dans ce travail (voir chapitre sur les infrastructures (p. 108-115)

Cette analyse met en avant le potentiel des espaces ouverts pour la situation initiale. Ce potentiel permet d'obtenir des résultats intéressants dans la situation projetée.

Diagramme comparatif

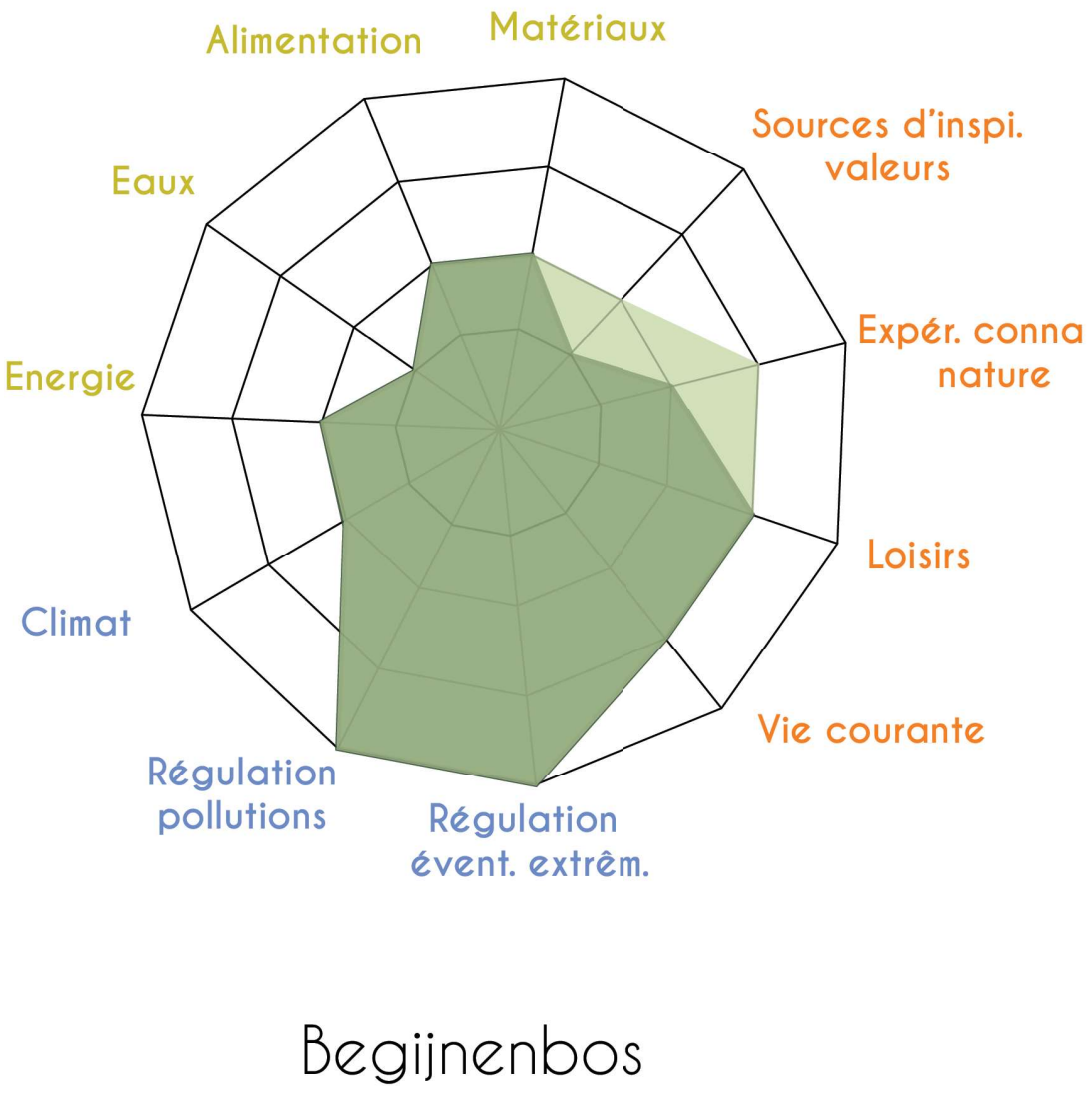


Figure 103 : Diagramme comparatif du micro-cas Meise Heysel - ANDRE Florine

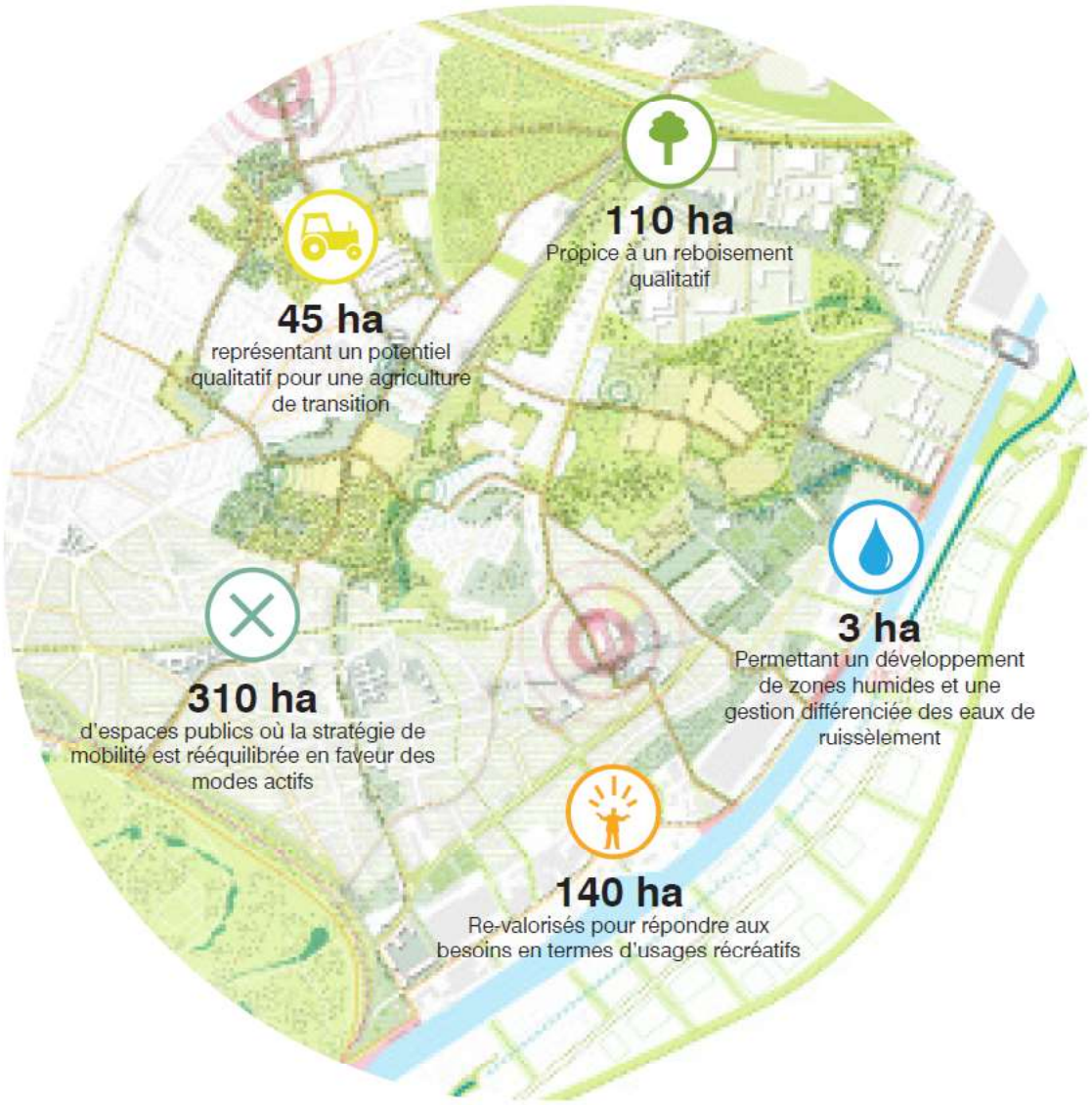


Figure 104 : Conclusion de BUUR pour le micro cas «Begijnenbos» - Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/ HESSELTEER p.101

Réseau vert, naturel

Réseau bleu, eau

Réseau jaune, agricole

Réseau orange, loisirs

Réseau gris, infrastructures

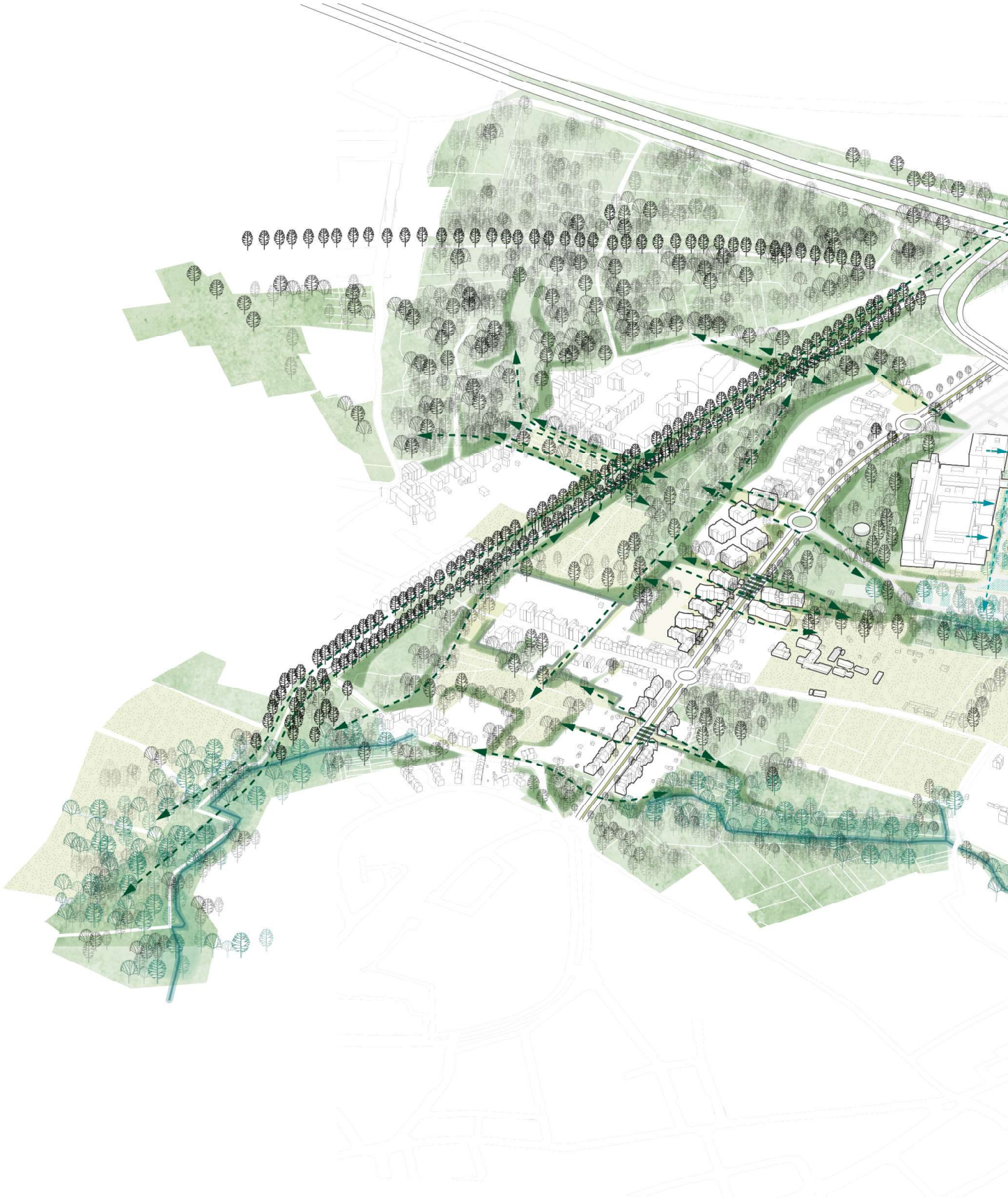
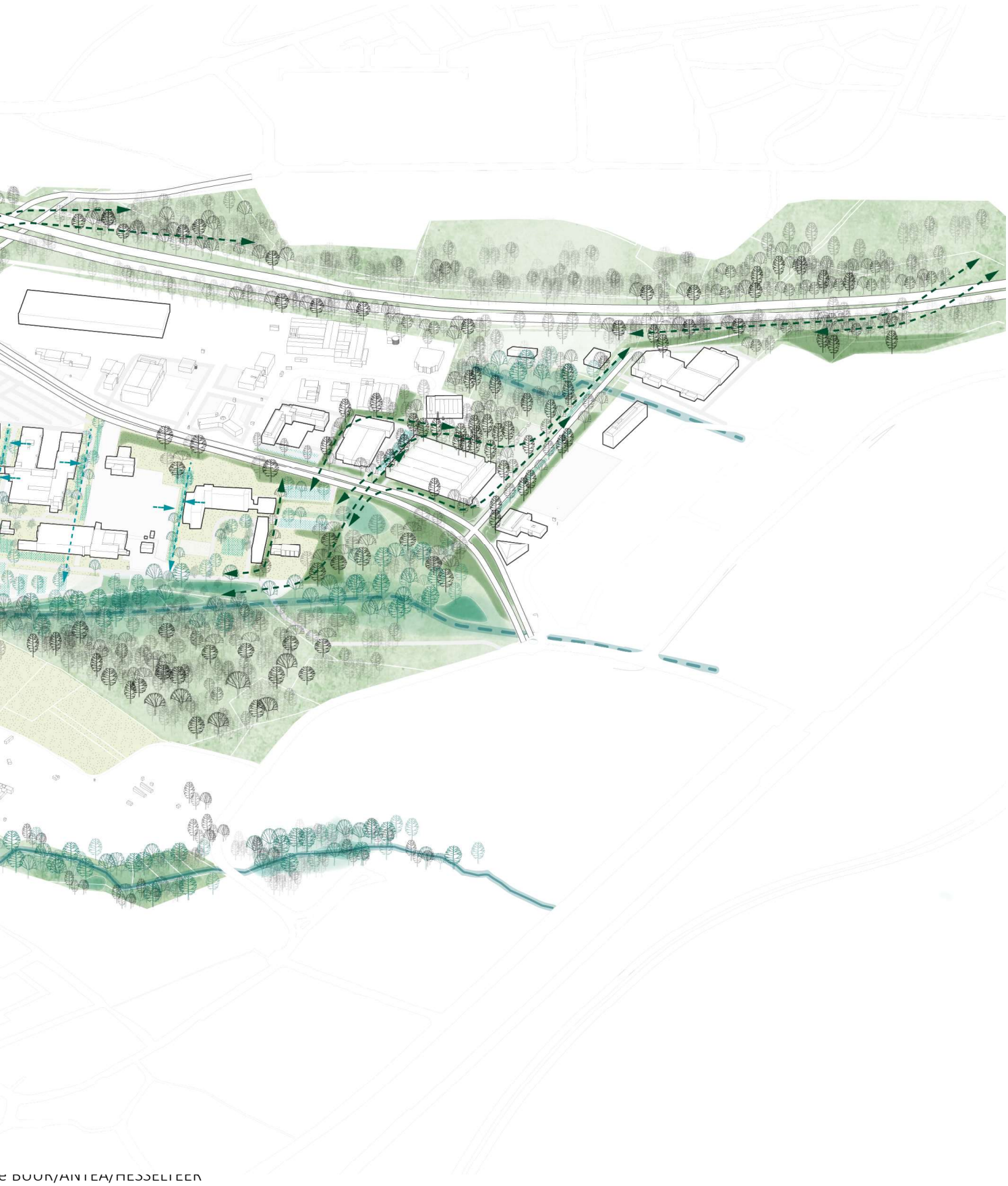


Figure 105 : Perspectives imaginées pour le micro cas «Begijnenbos» - Axonométrie tirée du rapport 3 de l'étude sur les espaces ouverts d



3.3.3. Zavelenberg

Situation actuelle

Ce micro-cas s'étend sur les communes de Berchem-Sainte-Agathe, Ganshoren et Jette et se situe à proximité directe de l'échangeur autoroutier de Grand-Bigard. La particularité de ce micro-cas relève de la densité importante de son tissu urbain qui entoure la réserve naturelle du Zavelenberg, classé comme « Zone à haute valeur biologique » au PRAS. Cette zone est extrêmement importante dans le maillage vert et devra ainsi être préservée et favorisée dans les éventuelles connexions. Par cette configuration, il est essentiel que chaque espace ouvert soit efficace pour favoriser les services écosystémiques qui peuvent être rendus.[251] En effet au fil du temps, l'urbanisation de ce territoire a été telle qu'elle a poussé à une vaste fragmentation des espaces ouverts. *« Cette dénaturalisation du territoire, légitimée par un souci d'efficacité, coupe la zone de ses caractéristiques naturelles, au point où il n'apparaît plus problématique de bâtir au cœur de zones sensibles pour leurs caractéristiques paysagères et hydrologiques notamment »*[252]

La proximité avec l'échangeur autoroutier de Grand Bigard fournit également un point d'attention notable. En effet, celui-ci marque une des entrées en ville importante pour Bruxelles et sa voirie métropolitaine doit pouvoir être étudiée afin de répondre davantage aux objectifs futurs. Deux autres éléments sont aussi importants à tenir en compte. La présence au sein de ce territoire de la vallée du Maalbeek peut engendrer des problèmes de gestion des eaux.[253] Aussi, le « Zavelenberg » n'offre pas, actuellement, assez d'espaces verts par rapport à la demande qui en est faite : espace vert> 1 ha à moins de 400 m à pied selon la catégorisation de la carte réalisée dans le volet 3 de l'étude (voir annexe – offre et demande en espaces vert de quartier p.214)[254]

Grâce à la définition des services écosystémiques pour chaque élément du chapitre précédent, il est assez facile de déterminer les services écosystémiques présents dans la situation actuelle. Ce processus sera établi une nouvelle fois dans le cadre de la nouvelle vision de BUUR.

Les tableaux des services rendus par typo-morphologie (actuels et projetés) peuvent être retrouvés aux pages 105,115,124, 204-213**.**

Dans la situation actuelle, ce micro-cas comprend plusieurs tissus et éléments non bâtis, anthropiques et naturels, analysés plus tôt :

Les différents diagrammes se basent sur les typo-morphologies de la vision actuelle :

- Tissu bâti : îlot fermé mixte, îlot fermé résidentiel, semi-ouvert mixte, semi-ouvert résidentiel, grands ensembles, grands volumes peu denses
- Infrastructure : voirie inter quartier, voirie métropolitaine, autoroute et abords
- Autres espaces non-bâtis : jardins, parcs, squares, places
- Couverture au sol ouverte : graminoïdes monospécifiques permanentes, zone peu artificialisée
- Couverture au sol fermée : arbres feuillus, végétation récemment perturbée, zones artificialisées, forêt mixte, arbres avec autre végétation
- Éléments d'eau anthropisés :
- Éléments d'eau naturels : cours d'eau – ruisseaux, zones humides

251 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.8-9.
252 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.20.
253 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.8-9.
254 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.16.



Place Schweitzer - Florine ANDRE 2021

Eléments anthropisés

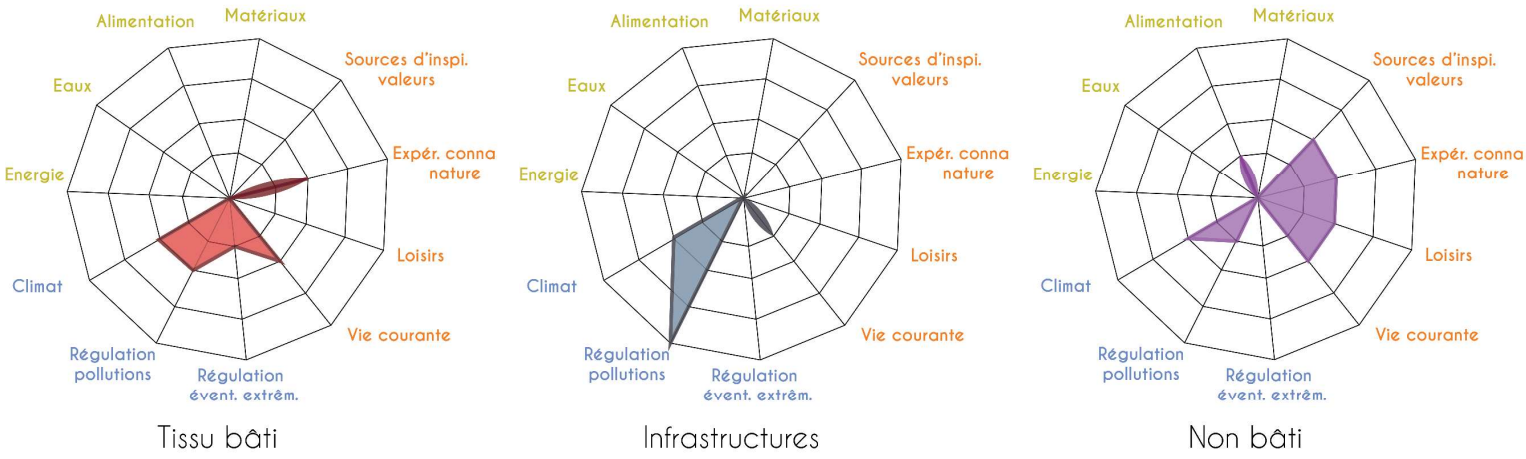


Figure 106 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation initiale du Zavelenberg- ANDRE Florine

Couverture du sol

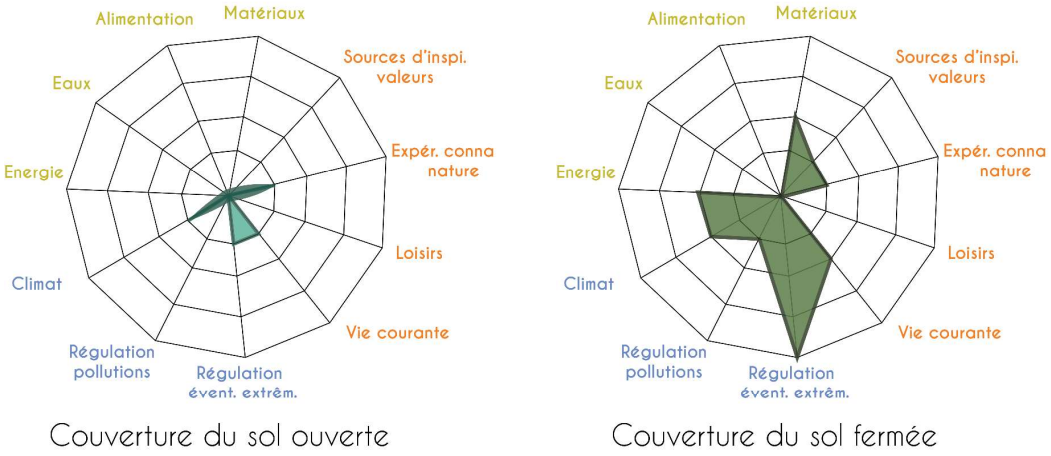


Figure 107 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation initiale du Zavelenberg- ANDRE Florine

Elements d'eau

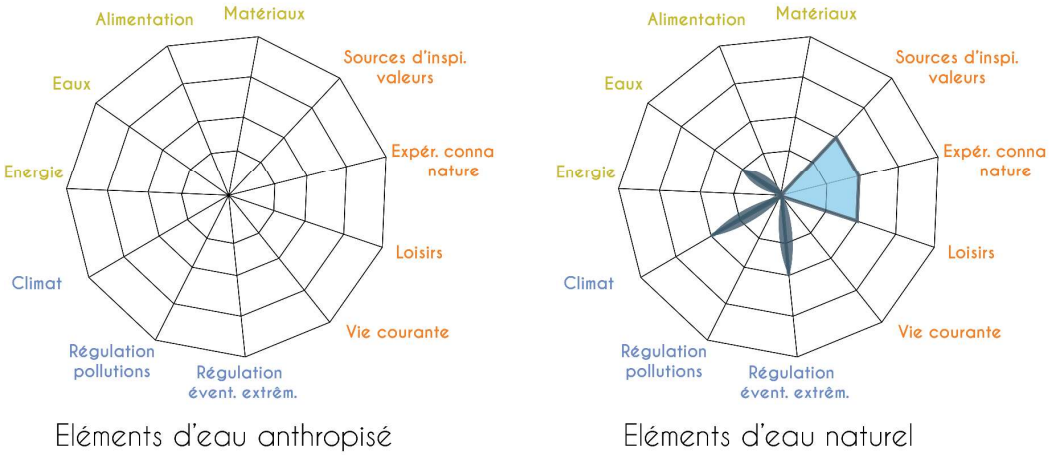


Figure 108 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation initiale du Zavelenberg- ANDRE Florine

Diagramme récapitulatif situation existante

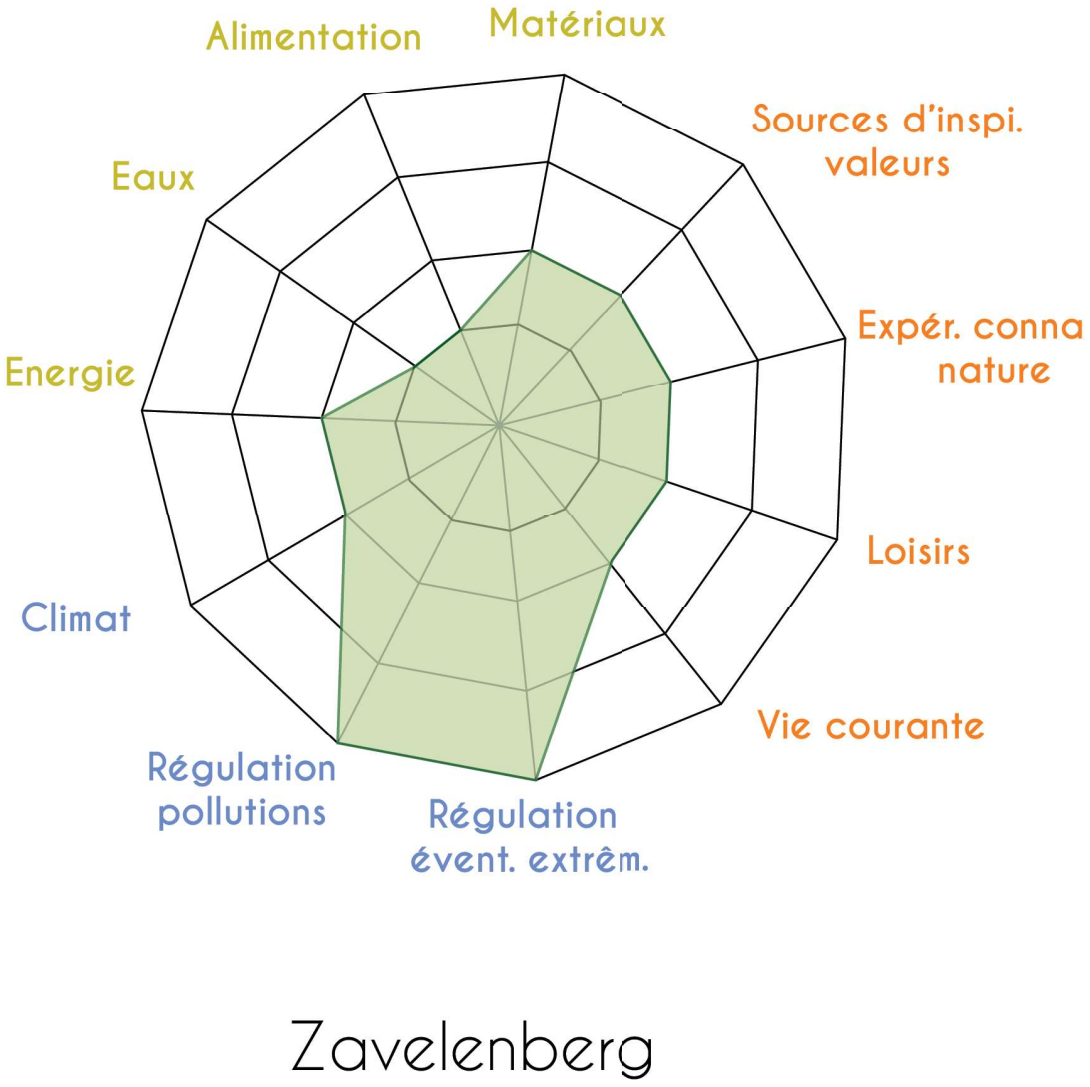


Figure 109 : Diagramme de synthèse de la situation initiale du Zavelenberg- ANDRE Florine

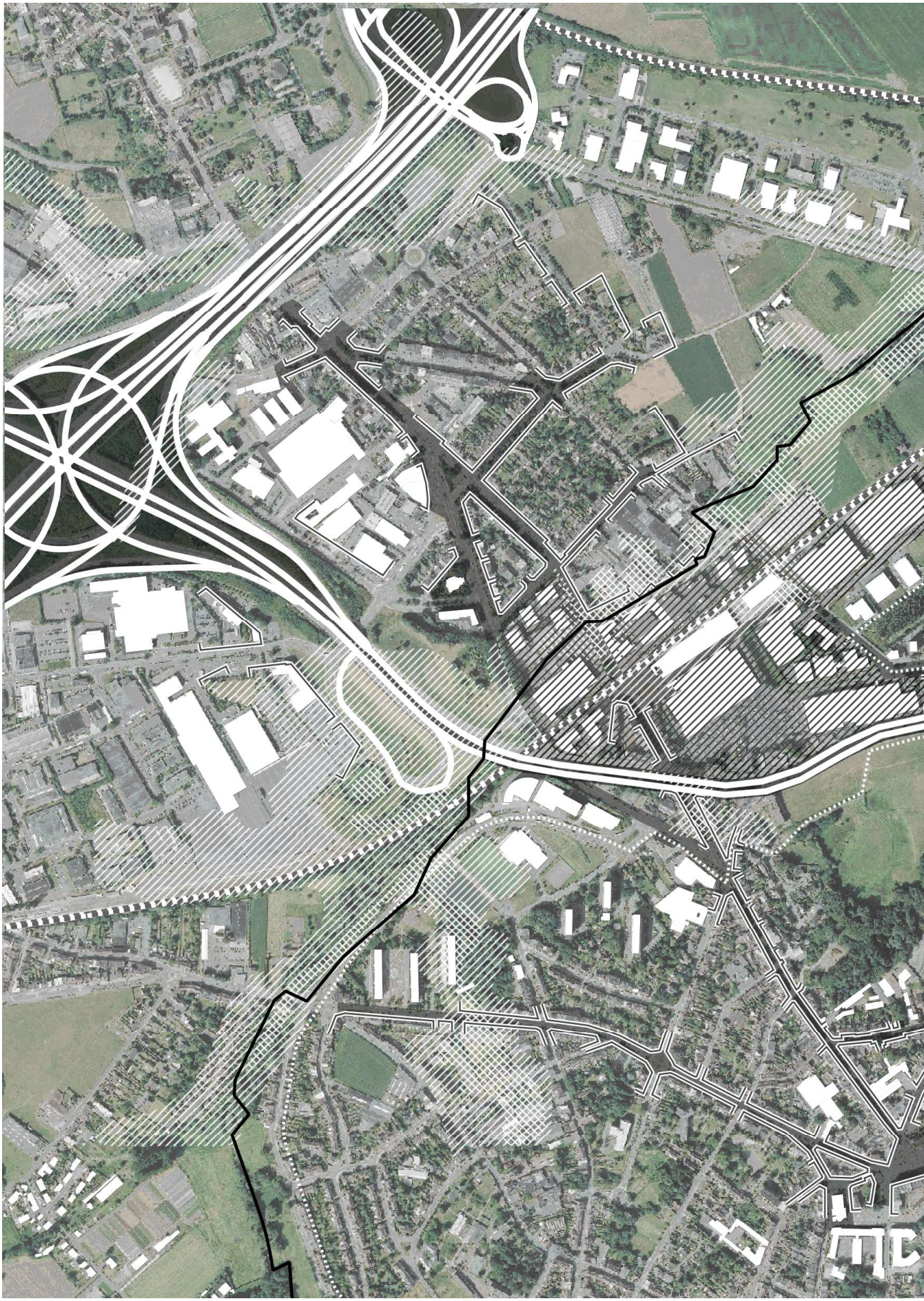
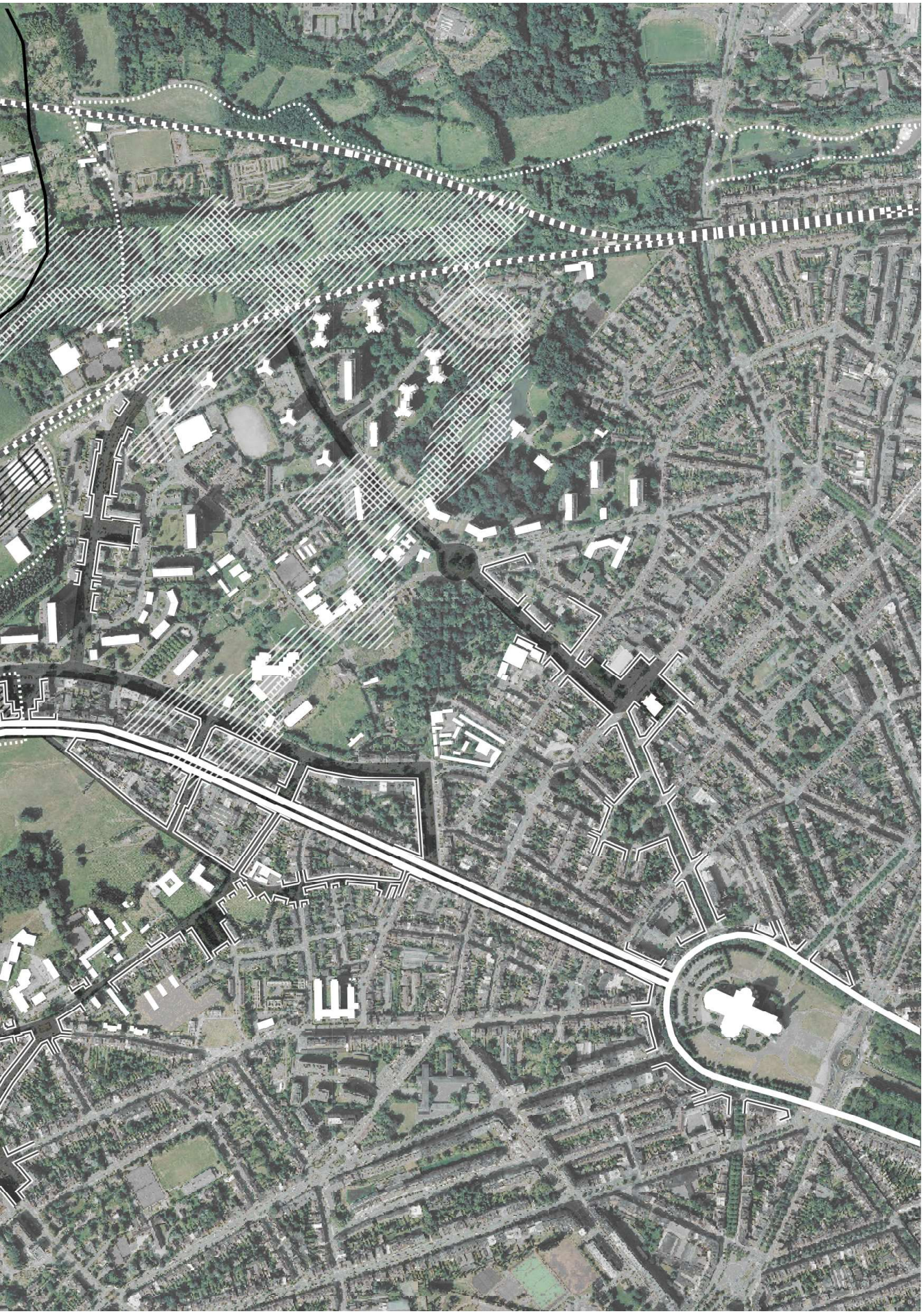


Figure 110 : Situation existante du micro-cas «Zavelenberg» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANT



EA/HESSELTEER p.20-21

250 250 250 250m

Situation projetée

Pour ce territoire la stratégie de BUUR consiste à réduire la fragmentation actuelle des espaces actuels pour répondre de manière plus efficace à la demande de nature en ville des citadins, mais également pour « faciliter » les mouvements d'espèces. Cette stratégie passe par la réflexion sur les centralités urbaines et différentes voiries.

Pour répondre à cette question les réseaux concernés sont :

- Le réseau vert, naturel
- Le réseau rouge, tissu urbain
- Le réseau orange, loisirs
- Le réseau gris, infrastructures

Vis-à-vis des infrastructures routières, ce micro-cas aborde l'exemple de l'entrée de ville qui a été principalement travaillée par le cas de « Meise-Heysel ». De la même manière, les abords peuvent aussi évoluer vers des aménagements plus qualitatifs, mais c'est surtout la partie pénétrante de cette infrastructure qui doit évoluer. En effet, cette vaste voirie métropolitaine pourrait tendre vers un boulevard urbain, permettant de favoriser le potentiel écologique des abords, faisant ainsi évoluer son paysage. Mais également réfléchir aux modes de transports l'utilisant, en favorisant les transports en commun, modes actifs et réduisant ainsi l'impact de l'automobile.[255]

Dans ce territoire, il est judicieux de profiter des opportunités qu'offre le tissu urbain pour développer le maillage de réseaux ouverts, favorisant la connexion entre ces espaces et des lieux clés de la vie sociale urbaine. [256] Dans cette liaison entre ces différents lieux, la vallée du Maalbeek y jouera également un rôle essentiel au niveau de la trame écologique.[257]

Par rapport à la situation initiale, les éléments relevés restent pareils à quelques modifications près :

- La présence importance de graminoïdes monospécifiques permanentes est transformée par endroit par des essences plantées plus diversifiées.

Les différents diagrammes se basent sur les typo-morphologies de la vision projetée :

- Tissu bâti : îlot fermé mixte, îlot fermé résidentiel, semi-ouvert mixte, semi-ouvert résidentiel, grands ensembles, grands volumes peu denses
- Infrastructure : voirie inter quartier, voirie métropolitaine, autoroute et abords
- Autres espaces non-bâtis : jardins, parcs, squares, places
- Couverture au sol ouverte : graminoïdes monospécifiques permanentes, zone peu artificialisée, prairies diversifiées
- Couverture au sol fermée : arbres feuillus, végétation récemment perturbée, zones artificialisées, forêt mixte, arbres avec autre végétation
- Éléments d'eau anthropisés :
- Éléments d'eau naturels : cours d'eau – ruisseaux, zones humides

Les résultats de certains diagrammes peuvent être équivalents à la situation projetée, car plus de typo-morphologies sont prises en compte. La moyenne est donc plus difficile à atteindre, même si les résultats sont légèrement meilleurs.

255 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.22.
256 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.26.
257 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.24.

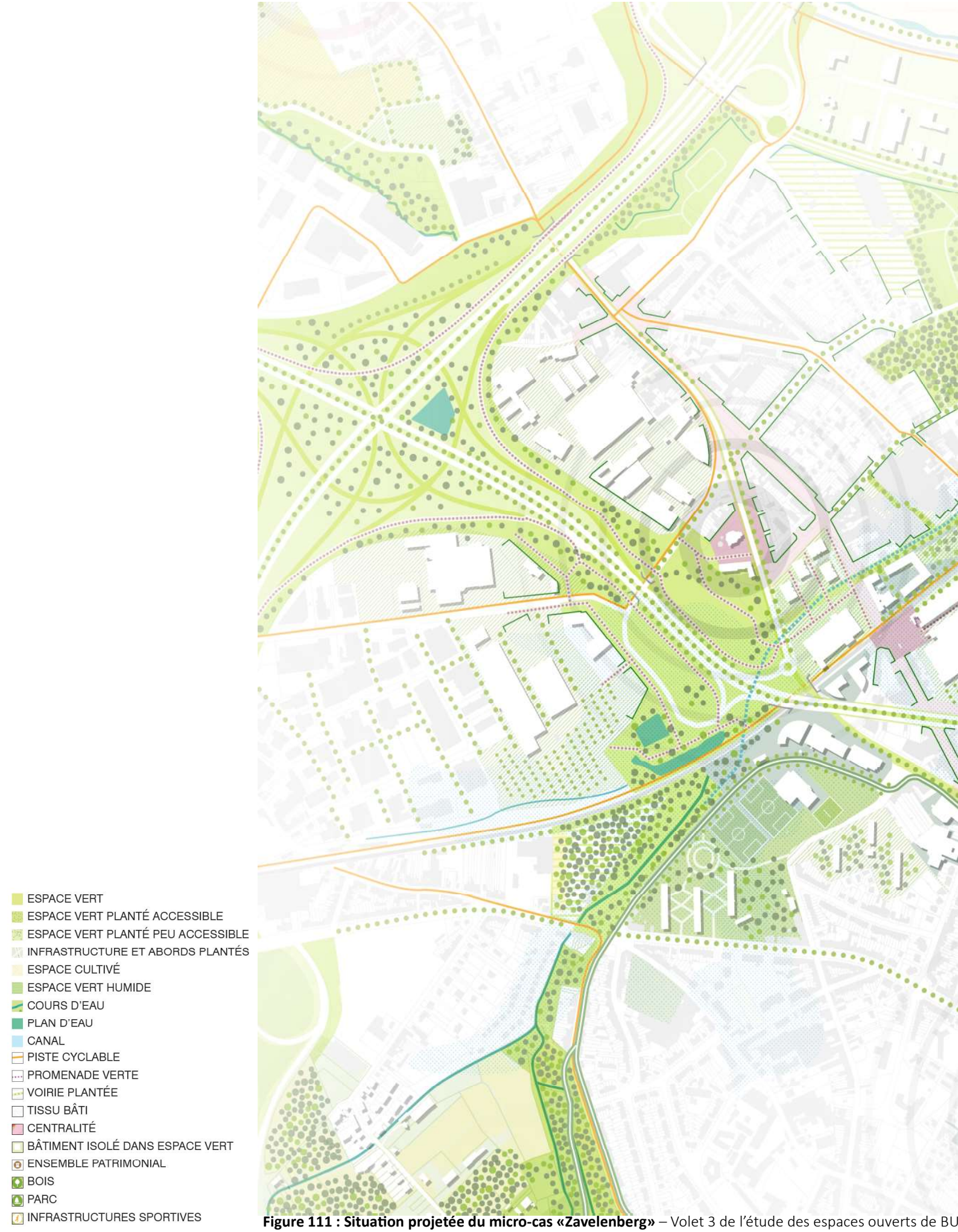


Figure 111 : Situation projetée du micro-cas «Zavelenberg» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BU



UR/ANTEA/HESSELTEER p.30-31

250 250 250 250m

Eléments anthropisés

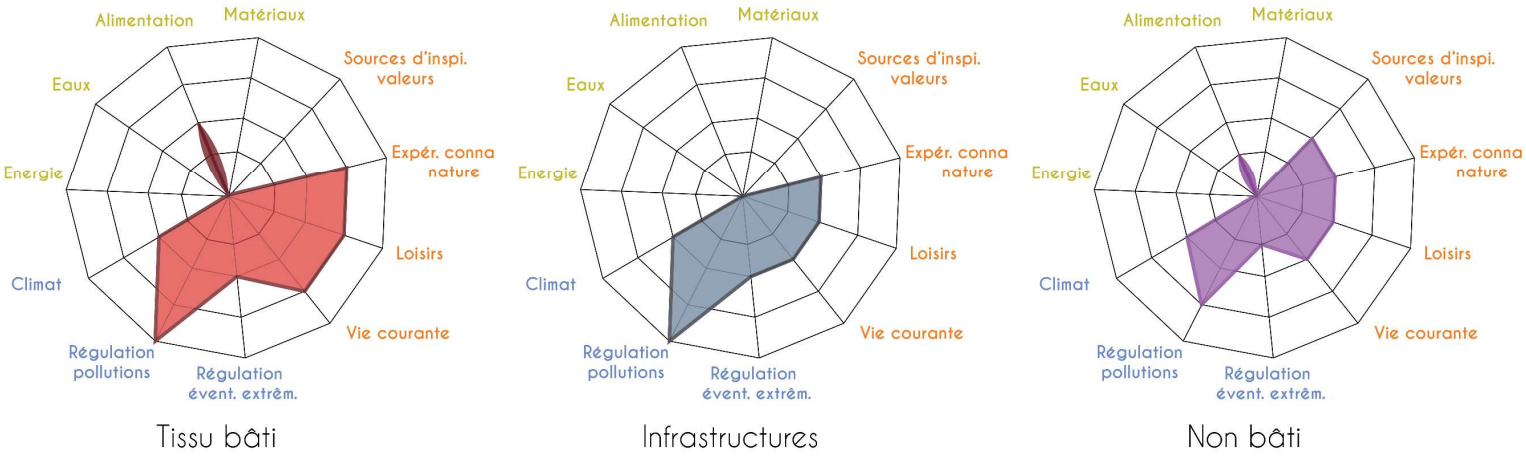


Figure 112 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation projetée du Zavelenberg- ANDRE Florine

Couverture du sol

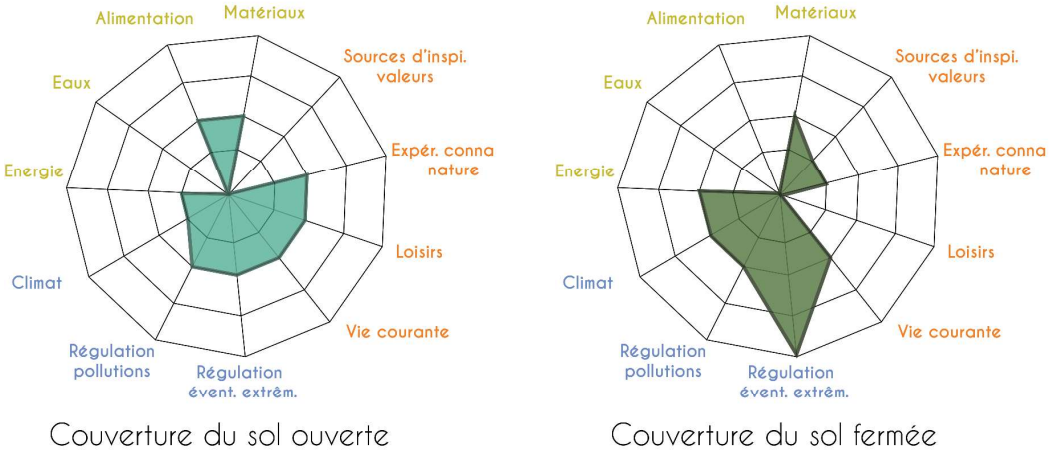


Figure 113 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation projetée du Zavelenberg- ANDRE Florine

Elements d'eau

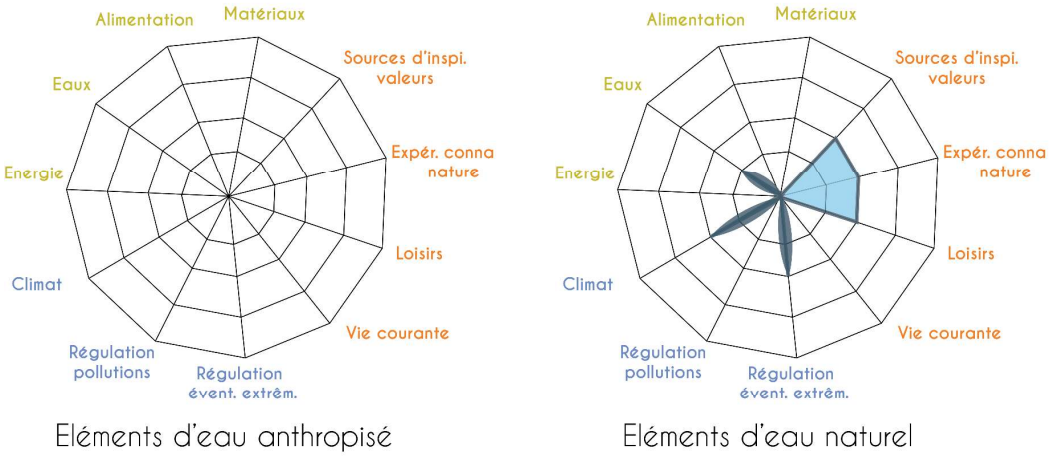
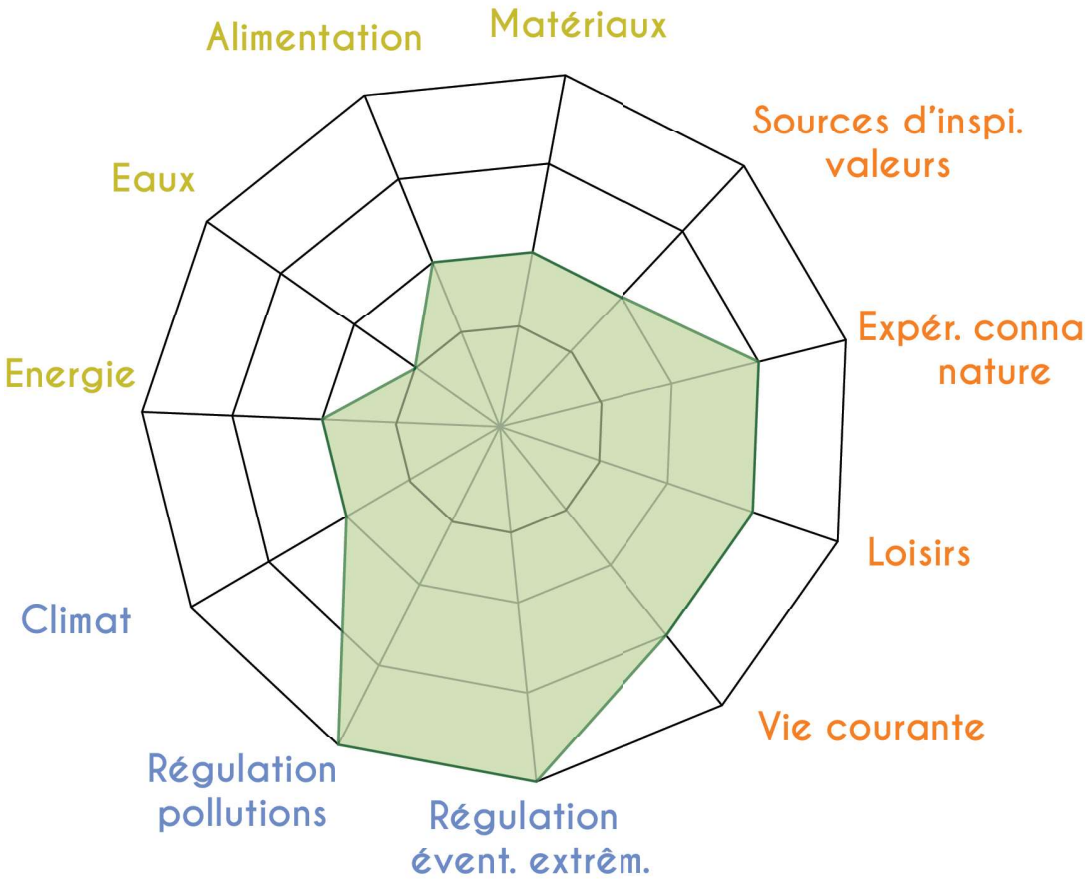


Figure 114 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation projetée du Zavelenberg- ANDRE Florine

Diagramme récapitulatif situation projetée



Zavelenberg

Figure 115 : Diagramme de synthèse de la situation projetée du Zavelenberg- ANDRE Florine

Analyse

Dans ce micro-cas, la comparaison de la situation initiale et projetée permet de mettre en évidence les gains dans deux catégories de services : culturels et d'approvisionnement. Ce sont les services culturels qui bénéficient de plus de progrès. Ces améliorations sont apportées par le tissu bâti et la couverture du sol ouverte. Celles-ci peuvent être expliquées grâce à la prise de conscience de la nécessité d'espaces ouverts plus importants dans le quotidien des citadins et par la sensibilisation générale aux modes de production plus locale et responsables tant de la part du privé que des professionnels.

De la même manière que dans le micro-cas précédent, du « Begijnenbos », il est important de rester vigilant et critique quant aux résultats obtenus par les infrastructures dans la situation initiale. Cet esprit critique reviendra dans tous les micro-cas car ce sont toujours les mêmes infrastructures qui sont présentes dans chacun d'entre eux.

Diagramme comparatif

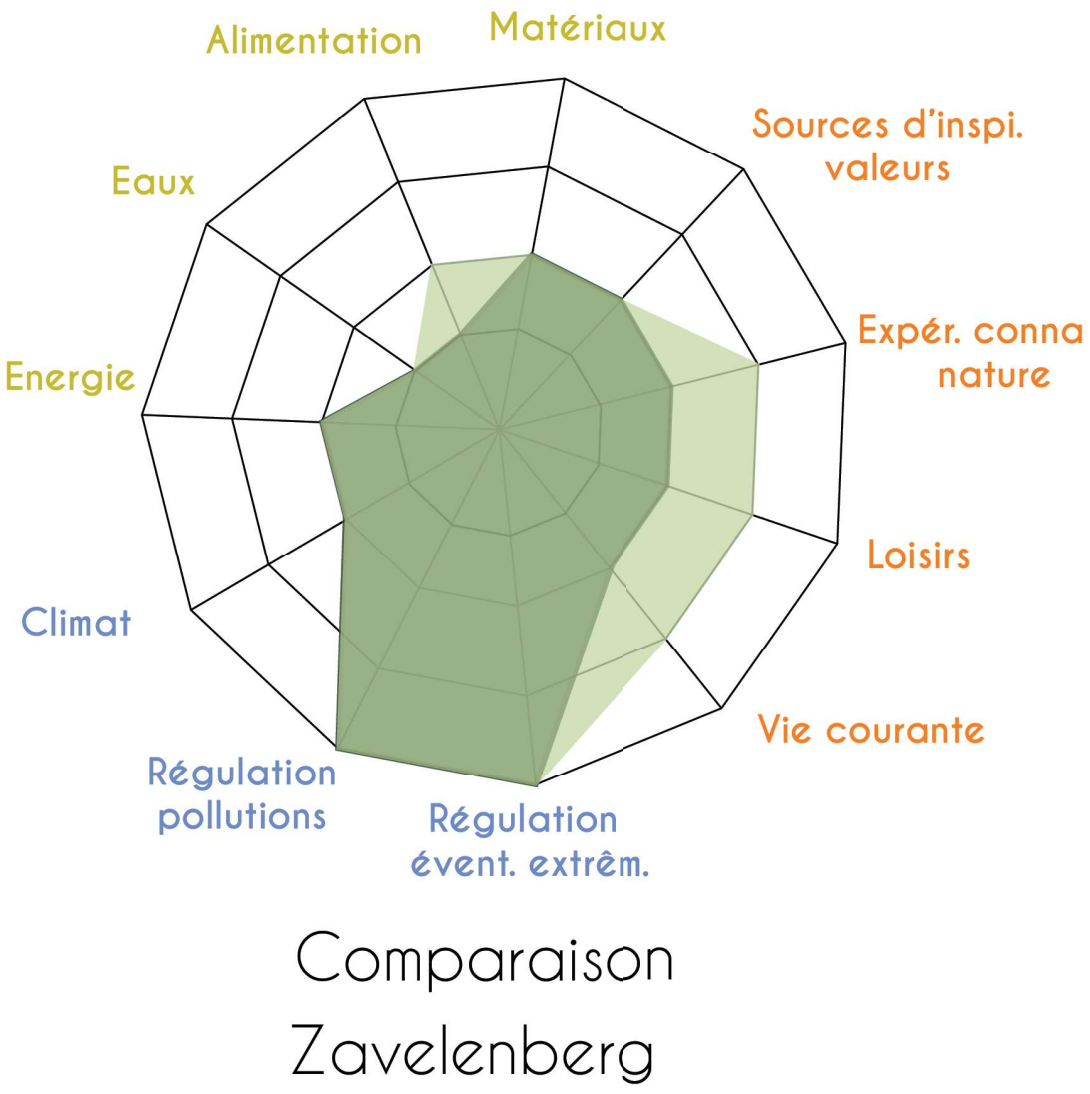


Figure 116 : Diagramme comparatif du micro-cas Meise Heysel - ANDRE Florine

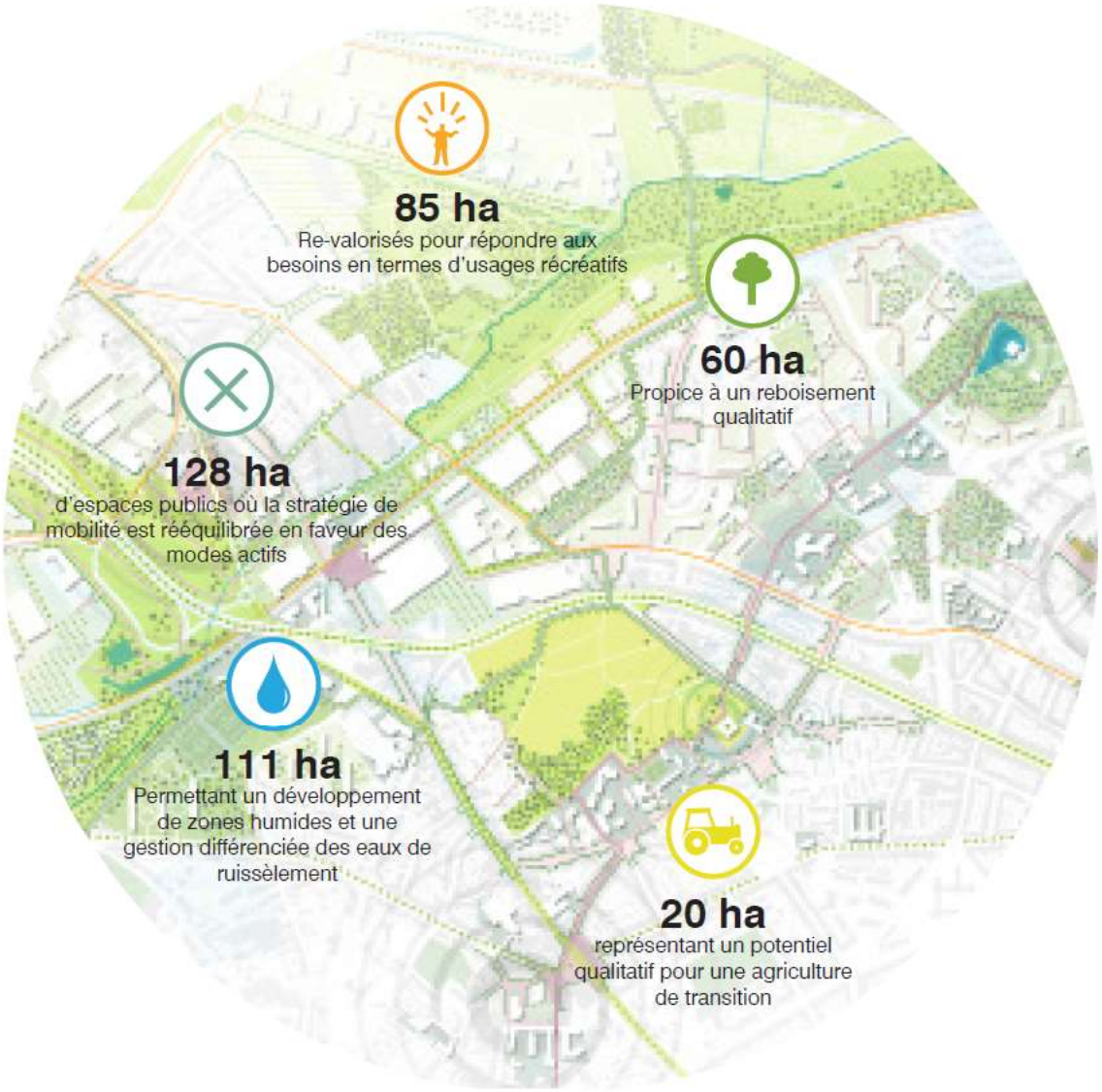


Figure 117 : Conclusion de BUUR pour le micro cas «Begijnenbos» - Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/ HESSELTEER p.37

Réseau vert, naturel

Réseau bleu, eau

Réseau jaune, agricole

Réseau orange, loisirs

Réseau gris, infrastructures

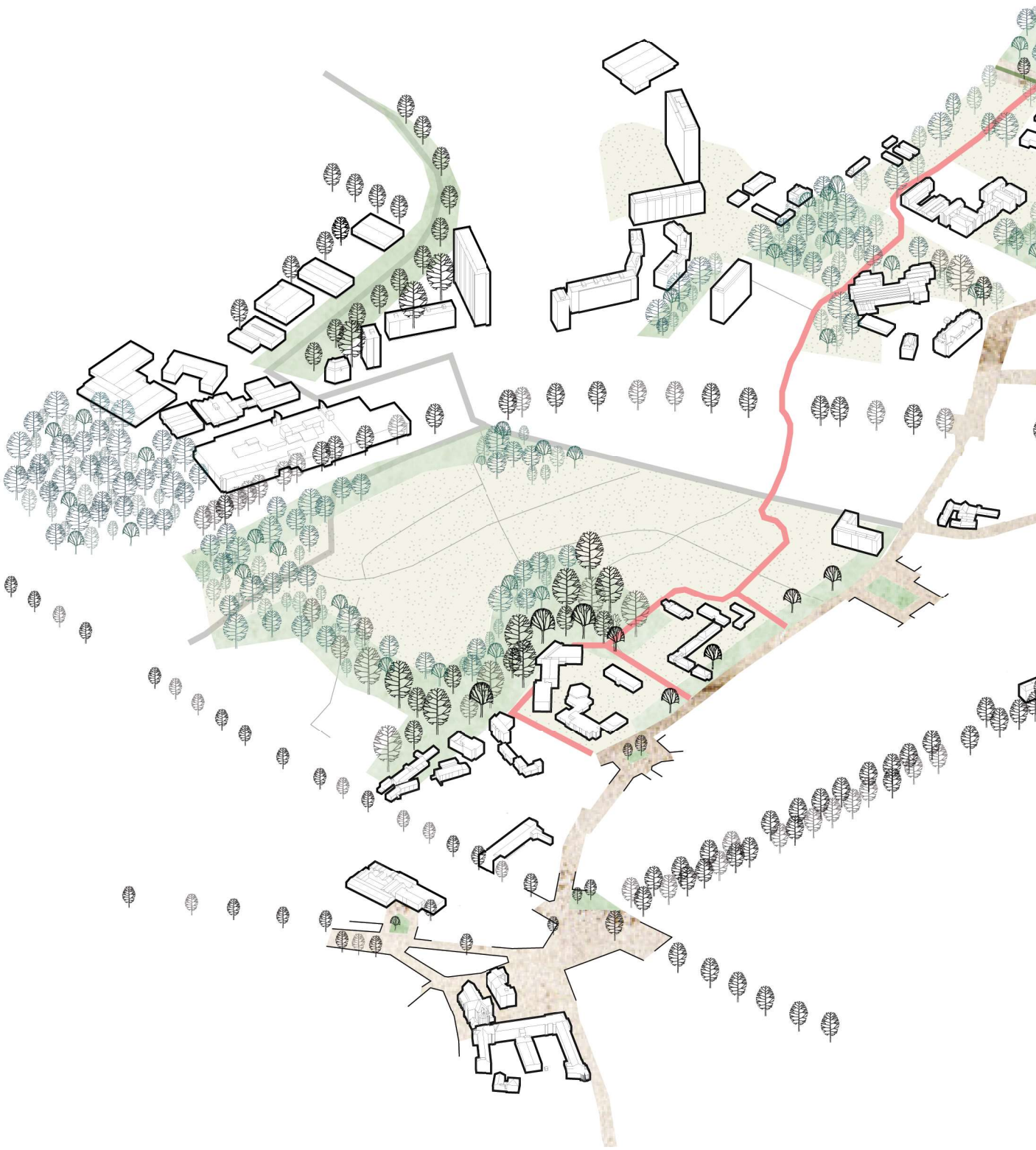
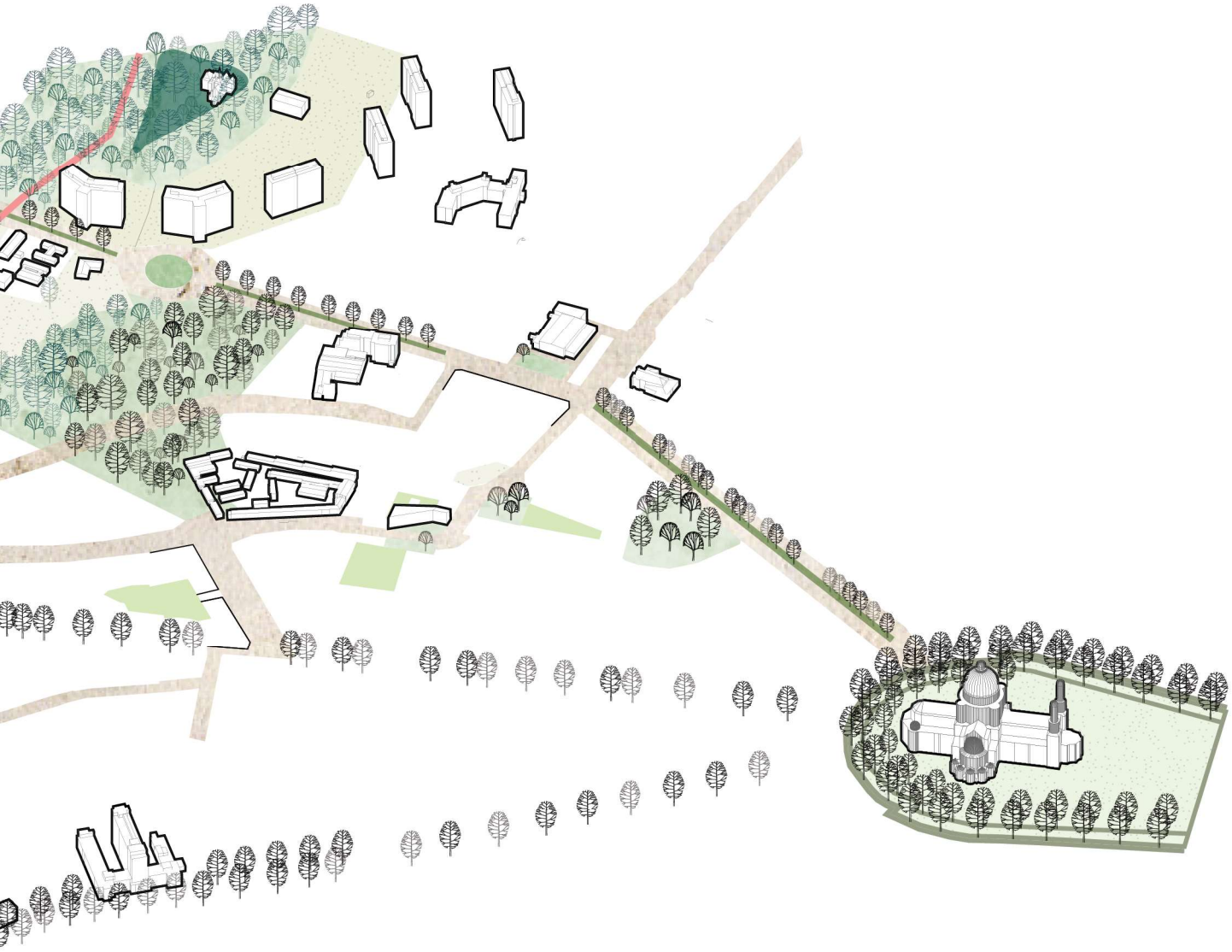


Figure 118 : Perspectives imaginées pour le micro cas «Zavenlenberg» - Axonométrie réalisée lors du stage chez BUUR



3.3.4. Woluweveld

Situation actuelle

Ce micro-cas se situe à proximité du centre de l'OTAN et de différents cimetières (Bruxelles, Schaarbeek). Il s'étend sur les communes d'Evere, Haren et Woluwe-Saint-Etienne. Il est caractérisé par la présence majeure de parcelles agricoles, mais traverse également divers types d'espaces ouverts : cimetières, parcs Josaphat, abords autoroute, abords aéroport. [258] L'impact principal des vastes surfaces agricoles entraîne des problèmes au niveau de la gestion des eaux et donc favorise les inondations, mais aussi la sécheresse, en fonction des conditions climatiques.[259] Sur ce territoire assez varié, il y a aussi la présence du pôle multimodal de Bordet, qui pourrait servir d'appui au développement des modes actifs et de transports en commun accentué par les connexions du maillage vert pour rejoindre la zone de la Défense, principalement desservi aujourd'hui par l'automobile et caractérisé par le mono-fonctionnalisme. Cet espace est destiné à évoluer, afin d'offrir une meilleure qualité de vie aux habitants ainsi qu'à leur procurer une réelle identité de « quartier ». [260]Autres éléments d'appui au développement du maillage vert c'est la proximité du Parc Josaphat. Mais malgré sa proximité, les liens ne sont pas si évidents et cela nécessite réflexion. Deux derniers éléments sont à préciser. La proximité de l'autoroute et le travail de ces abords comme dans le cas des micros-cas précédents. [261] Et la localisation de ce site, au sein de la Vallée de la Woluwe, qui est aujourd'hui très stratégique pour les enjeux futurs, comme le souligne l'équipe : *« elle permet d'établir une continuité entre le présent corridor, à travers toute la vallée, jusqu'à la forêt de Soignes. »*[262]

Grâce à la définition des services écosystémiques pour chaque élément du chapitre précédent, il est assez facile de déterminer les services écosystémiques présents dans la situation actuelle. Ce processus sera établi une nouvelle fois dans le cadre de la nouvelle vision de BUUR.

Les tableaux des services rendus par typo-morphologie (actuels et projetés) peuvent être retrouvés aux pages 105,115,124, 204-213.

Dans la situation actuelle ce micro-cas comprend plusieurs tissus et éléments non bâtis, anthropiques et naturels, analysés plus tôt :

Dans la situation actuelle, ce micro-cas comprend plusieurs tissus et éléments non bâtis, anthropiques et naturels, analysés plus tôt

Les différents diagrammes se basent sur les typo-morphologies de la vision actuelle :

- Tissu bâti : tissu semi-ouvert mixte, tissu semi-ouvert résidentiel, tissu ouvert, campus, grands volumes peu denses
- Infrastructure : voirie inter quartier, voirie métropolitaine, autoroute et abords
- Autres espaces non-bâtis : jardins
- Couverture au sol ouverte : terre labourée, graminoïdes monospécifiques permanentes, zone peu artificialisée
- Couverture au sol fermée : arbres feuillus, zones artificialisées
- Éléments d'eau anthropisés :
- Éléments d'eau naturels : zones humides, cours d'eau – ruisseaux

258 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.105.
259 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.106-107.
260 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.105,116.
261 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.105.
262 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.105.


Florine ANDRE 2021

Eléments anthropisés

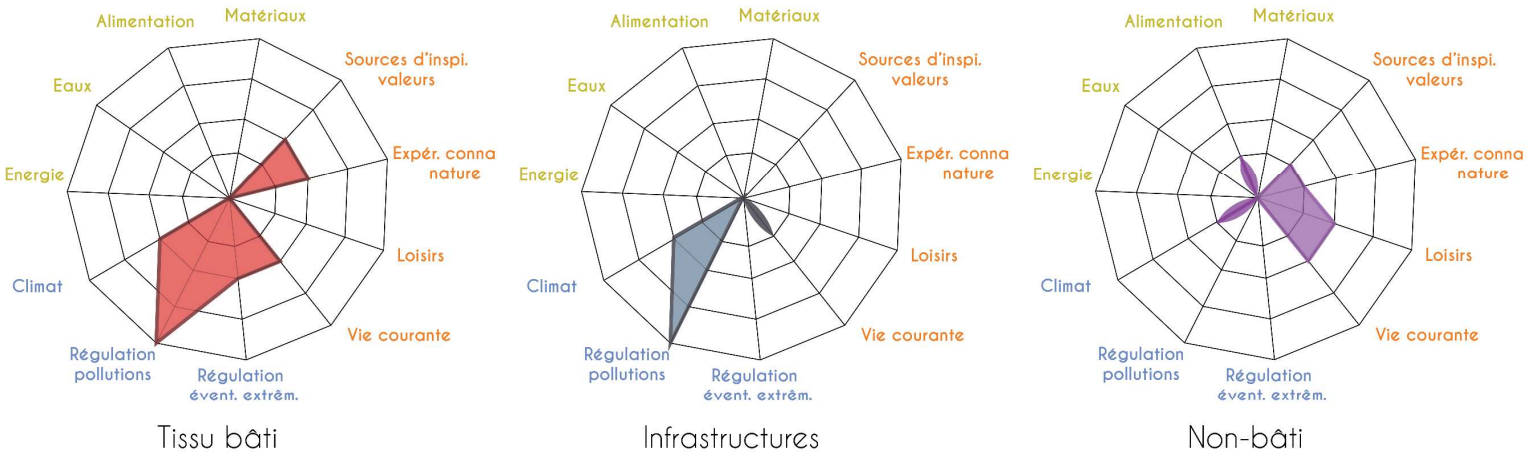


Figure 119 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation initiale du Woluweveld- ANDRE Florine

Couverture du sol

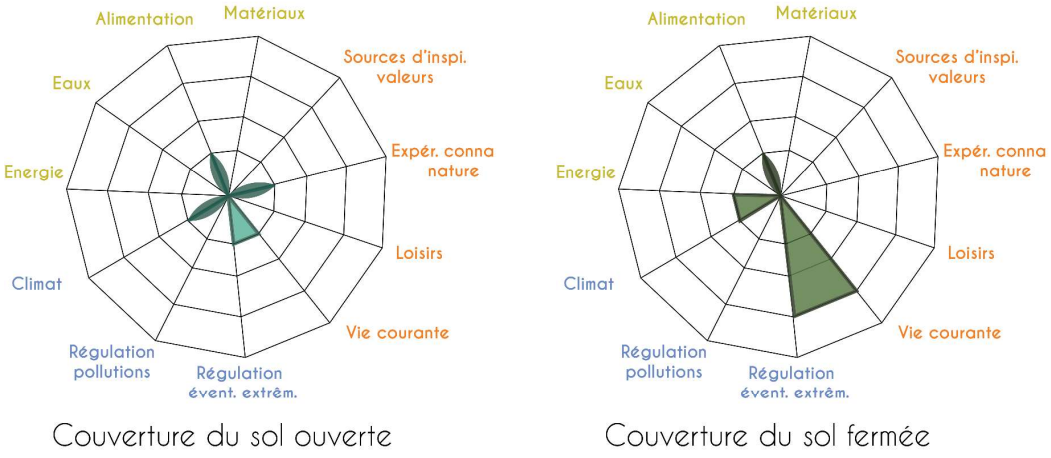


Figure 120 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation initiale du Woluweveld- ANDRE Florine

Elements d'eau

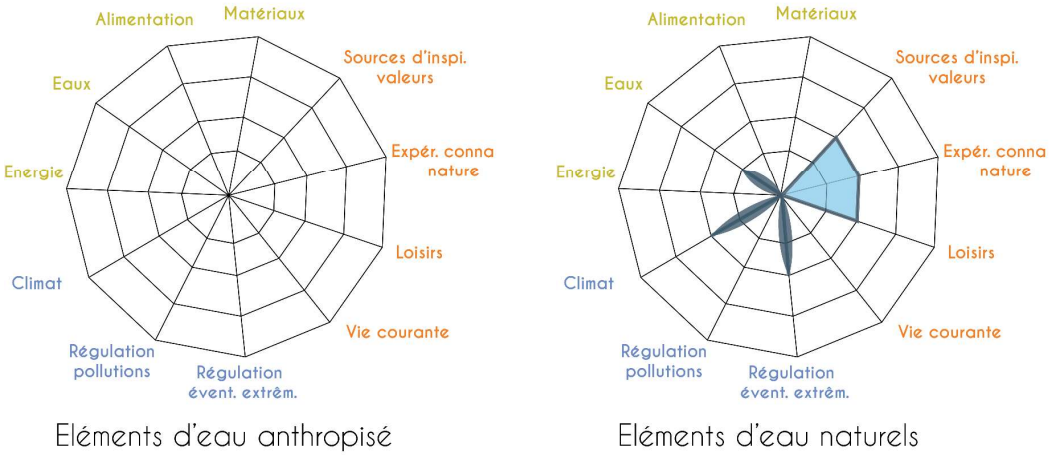


Figure 121 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation initiale du Woluweveld- ANDRE Florine

Diagramme récapitulatif situation existante

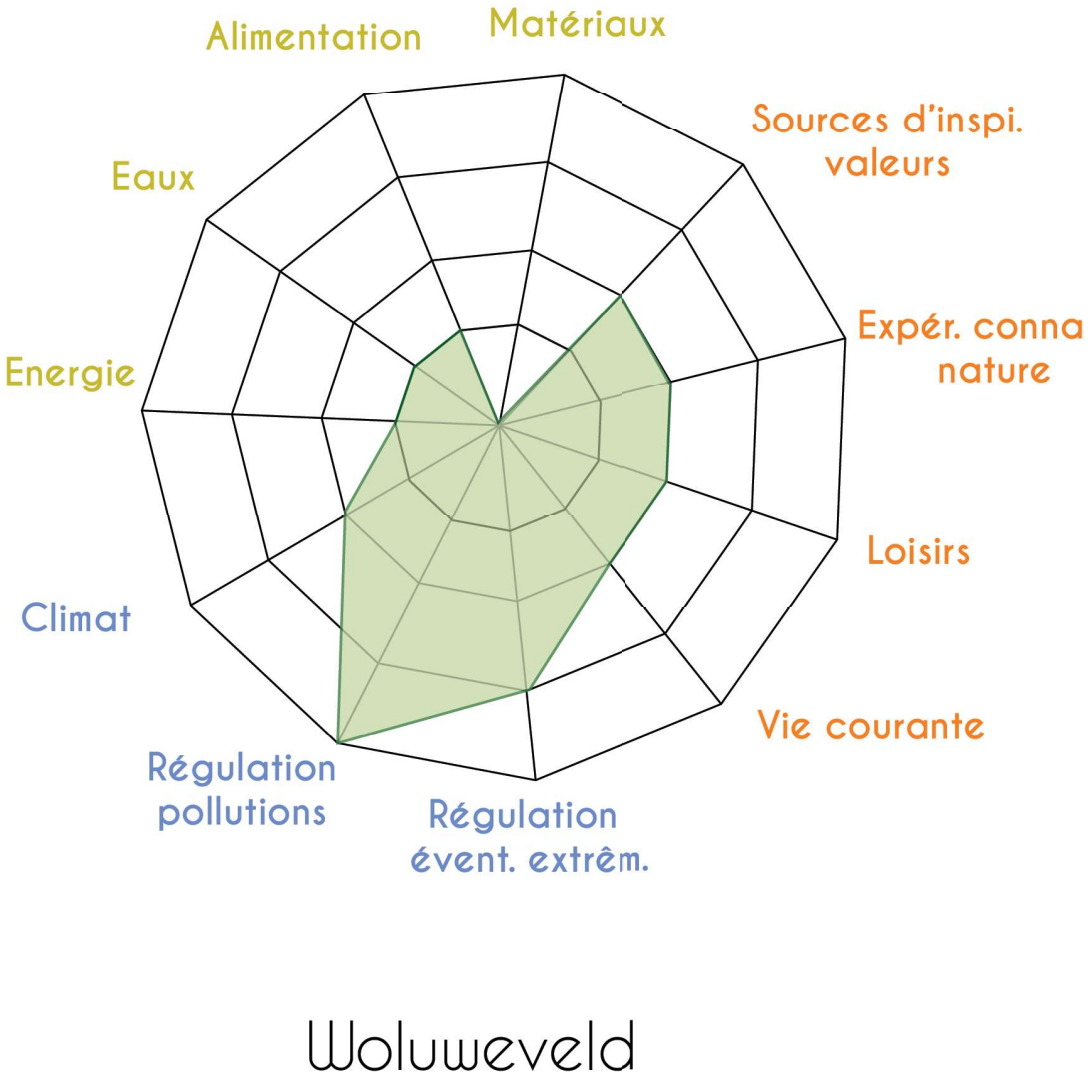


Figure 122 : Diagramme de synthèse de la situation initiale du Woluweveld- ANDRE Florine



Figure 123 : Situation existante du micro-cas «Woluweveld» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HES



SSELTEER p.116-117

250 250 250 250m

Situation projetée

La vision développée dans ce troisième volet, s'oriente autour de la reconversion du site de la Défense ainsi que le travail au niveau de l'agriculture. Les réseaux favorisés sont :

- Le réseau vert, naturel
- Le réseau jaune, agricole
- Le réseau rouge, tissu urbain
- Le réseau orange, loisirs
- Le réseau gris, infrastructures

Pour l'espace central de micro-cas regroupant divers types d'espaces ouverts : « espaces boisés, espaces de repos, espaces de culture, espaces de rencontre et de jeux, espaces en marge des usages communs... »[263] Il est imaginé de le transformer en parc métropolitain grâce à la reconversion du site de la défense grâce à diverses actions. Principalement, par une conversion de l'agriculture traditionnelle vers l'alternative, grâce à la création d'une trame de plusieurs petites parcelles séparées par de la végétation, et orientées vers les usages locaux, appuyant l'efficacité de la maille.[264] Aussi, une vaste opération de déminéralisation devra être entreprise afin de mieux gérer les phénomènes liés à l'érosion, inondations, sécheresse, … L'implantation de végétaux sera aussi favorisée. [265]

Les réseaux rouge et orange sont quant à eux concernés par la création d'une identité fondée par les changements établis et l'importance du cœur ouvert au Woluweveld à l'avenir. Actuellement, la majorité des tissus bâtis lui font dos et le travail sur les espaces non-bâtis pourra faire évoluer la situation et clarifier les cheminements, … [266]

Comme il a été le cas dans les trois micro-cas précédents, le travail sur les infrastructures est inévitable afin de favoriser les jonctions entre les différents espaces. Tant du point de vue de l'automobile que de leur imperméabilisation, ces aménagements doivent être repensés et redéfinis pour répondre aux enjeux futurs : transports en commun, modes actifs, gestion des abords, boulevard urbain … [267]

L'équipe résume ces intentions, sur ce territoire d'environ 200 ha, en la création « d'un poumon vert de ville métropolitaine basée sur les principes suivants : accroître la cohérence du paysage ; maximiser la biodiversité et les services écosystémiques ; développer un corridor écologique entre Bruxelles et la Région flamande ; tendre vers une suppression progressive de la mobilité automobile et le développement d'un réseau de mobilité active performant. » [268]

Par rapport à la situation initiale, les éléments relevés restent pareils à quelques modifications près :

- La conversion de certaines parcelles agricoles traditionnelles vers l'agroécologie ainsi qu'une gestion et conception différentes des abords et de l'eau.
- La présence importance de graminoïdes monospécifiques permanentes, notamment à proximité de l'autoroute, est transformée par endroit par des essences plantées plus diversifiées.
- L'espace public est retravaillé pour rendre une identité aux centralités urbaines et en favoriser leur efficacité

Les différents diagrammes se basent sur les typo-morphologies de la vision projetée :

- Tissu bâti : tissu semi-ouvert mixte, tissu semi-ouvert résidentiel, tissu ouvert, campus,

263 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.118-119.
264 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.118-121.
265 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.118-119,133.
266 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.122-123.
267 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p. 116-117,124-125.
268 BUUR, ANTEA, et HESSELTEER p.133.

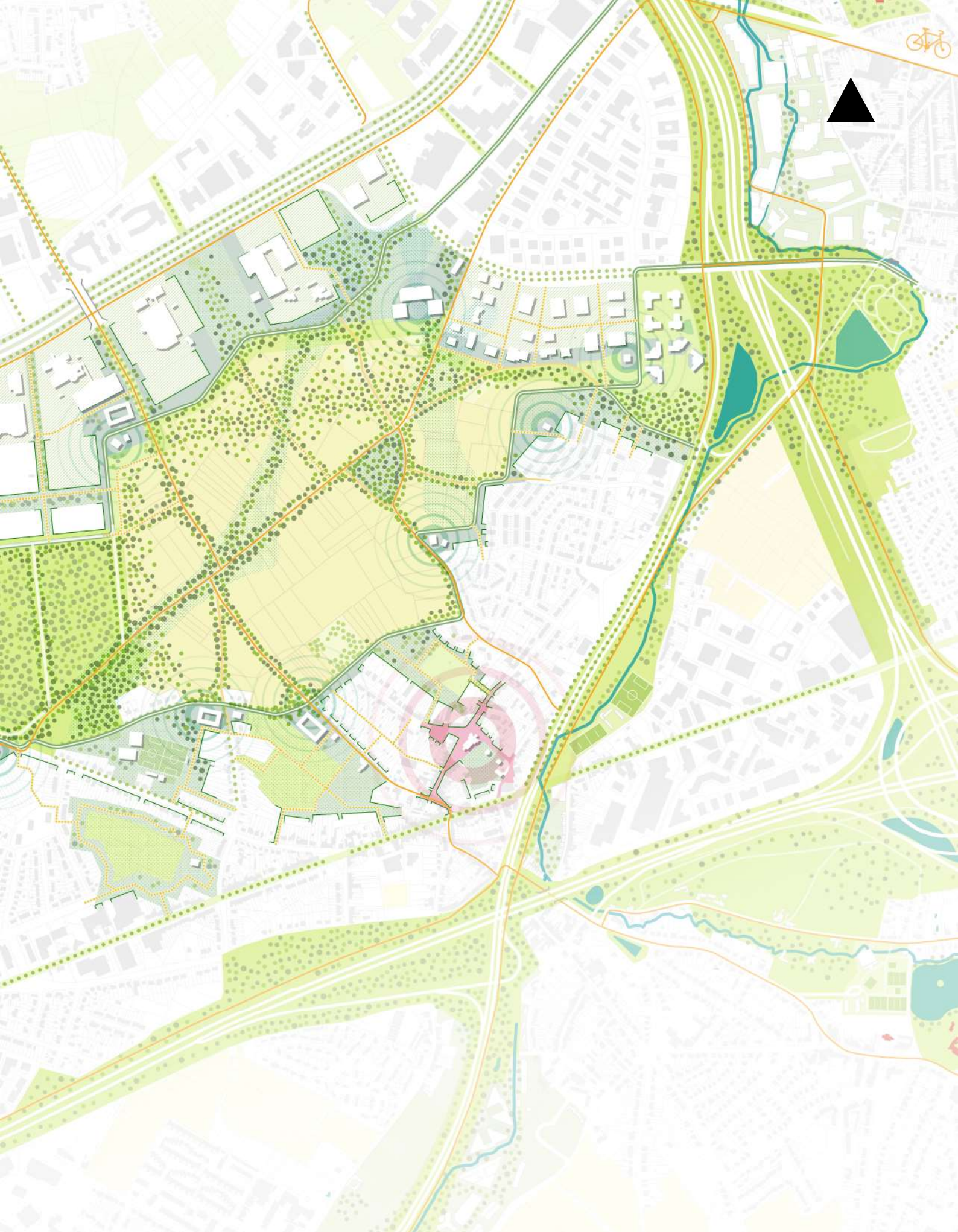
grands volumes peu denses

- Infrastructure : voirie inter quartier, voirie métropolitaine, autoroute et abords
- Autres espaces non-bâtis : jardins, places
- Couverture au sol ouverte : terre labourée, terre labourée avec végétation graminoïdes monospécifiques permanentes, zone peu artificialisée, prairie diversifiée
- Couverture au sol fermée : arbres feuillus, zones artificialisées, arbres avec autre végétation
- Éléments d'eau anthropisés :
- Éléments d'eau naturels : zones humides, cours d'eau – ruisseaux

Les résultats de certains diagrammes peuvent être équivalents à la situation projetée, car plus de typo-morphologies sont prises en compte. La moyenne est donc plus difficile à atteindre, même si les résultats sont légèrement meilleurs.



Figure 124 : Situation projetée du micro-cas «Woluweveld» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/H



HESSELTEER p.126-127

250 250 250 250m

Eléments anthropisés

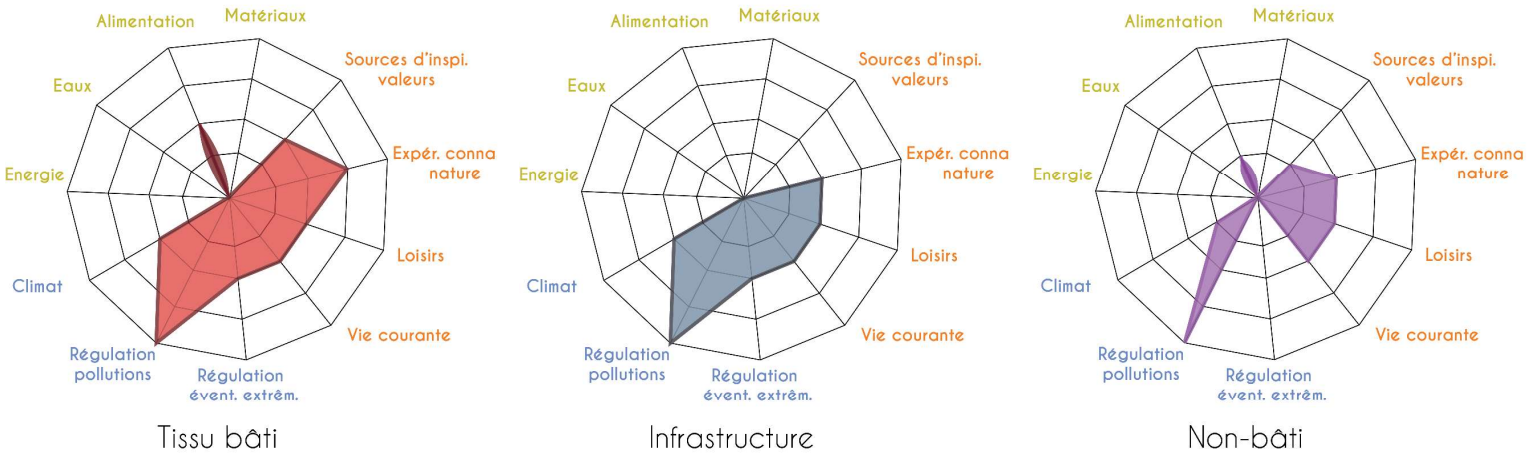


Figure 125 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation projetée du Woluweveld- ANDRE Florine

Couverture du sol

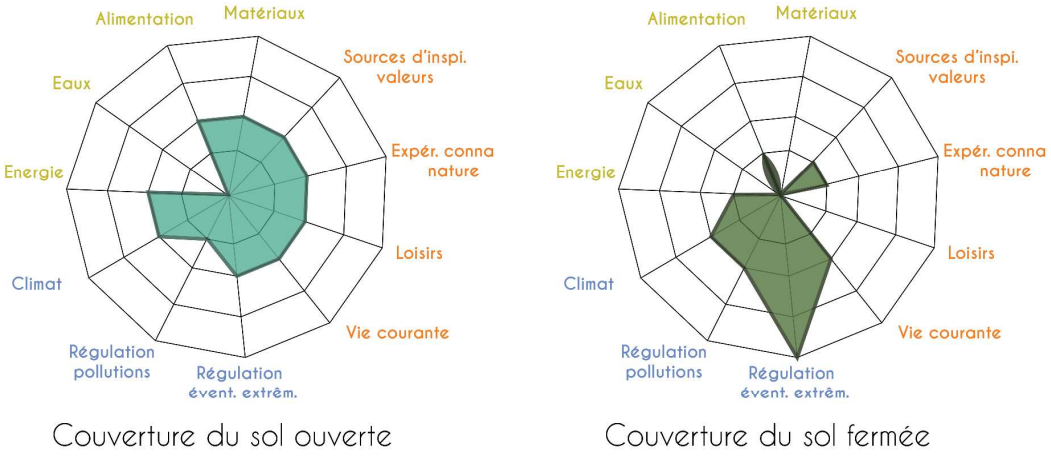


Figure 126 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation projetée du Woluweveld- ANDRE Florine

Elements d'eau

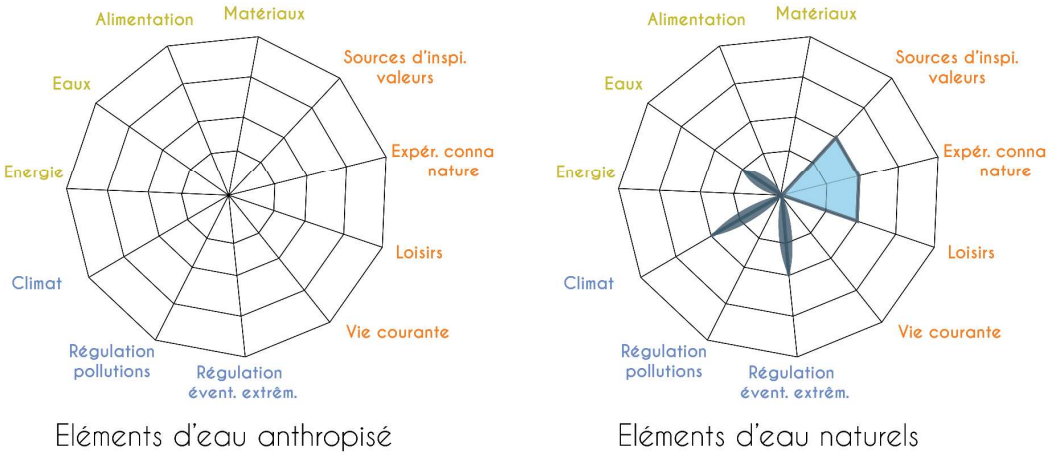


Figure 127 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation projetée du Woluweveld- ANDRE Florine

Diagramme récapitulatif situation projetée

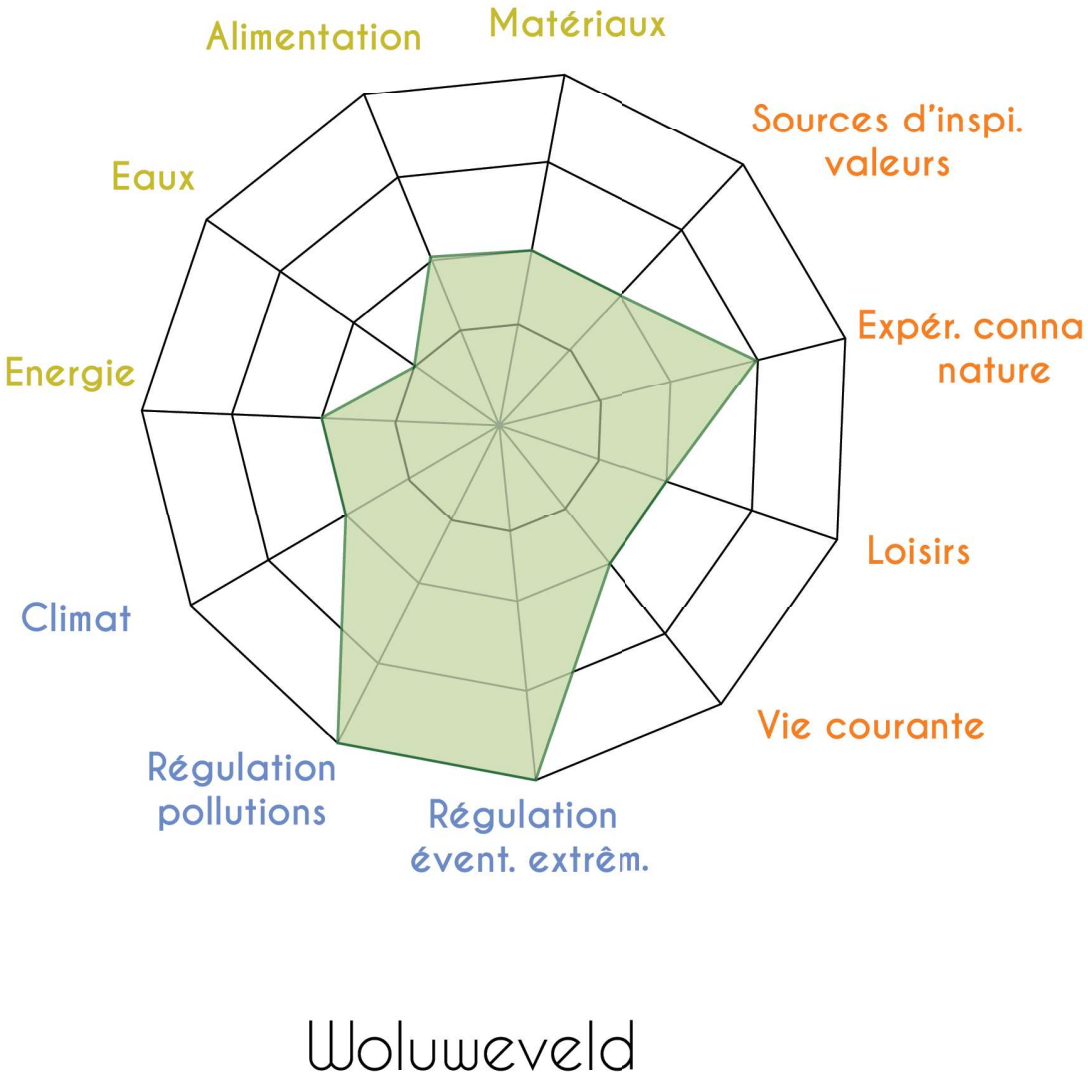


Figure 128 : Diagramme de synthèse de la situation projetée du Woluweveld- ANDRE Florine

Analyse

C'est ce micro-cas qui présente les plus grandes améliorations au niveau des services écosystémiques. En effet, les progrès sont relevés dans les trois catégories des services, principalement dans les services d'approvisionnement, suivis des services de régulation. Ces évolutions sont principalement apportées par la transformation des parcelles agricoles conventionnelles vers l'agriculture alternative, ainsi que du travail des abords de ces parcelles. Ces parcelles agricoles se développant sur une vaste majorité du territoire étudié.

Comme pour la plupart des micro-cas développés précédemment, ce sont principalement les progrès du tissu bâti et de la couverture ouverte du sol qui permettent d'améliorer la situation du territoire étudié. La plus grande présence de végétation de type arboré permet également de jouer sur les services de régulation, notamment au niveau des événements extrêmes. Ces derniers ne sont pas bien régulés par l'agriculture traditionnelle.

Pour rappel, il est toujours important d'avoir l'esprit critique sur les résultats obtenus.

Diagramme comparatif

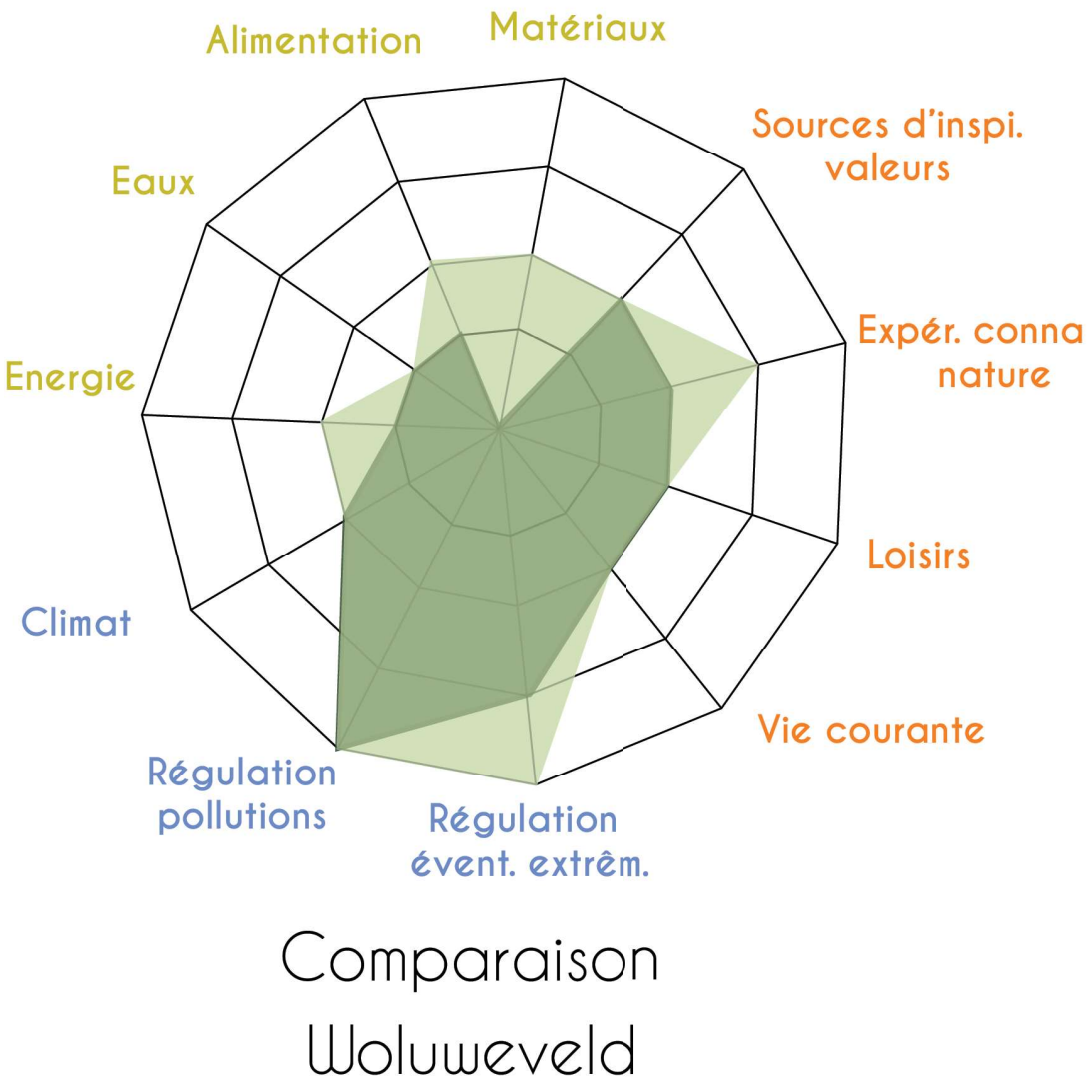


Figure 129 : Diagramme comparatif du micro-cas Meise Heysel - ANDRE Florine



Figure 130 : Conclusion de BUUR pour le micro cas «Begijnenbos» - Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/ HESSELTEER p.37

Réseau vert, naturel

Réseau bleu, eau

Réseau jaune, agricole

Réseau orange, loisirs

Réseau gris, infrastructures



Figure 131 : Perspectives imaginées pour le micro cas «Woluweveld» - Axonométrie réalisée lors du stage chez BUUR



4. CONCLUSION


Florine ANDRE 2021

Au travers des différents éléments de théorie étudiés, du stage et de l'analyse plus précise des micro-cas, cette étude a pour objectif de montrer l'importance des espaces ouverts au sein des villes d'aujourd'hui et de demain. Ces espaces ouverts, comme il a été précisé à de nombreuses reprises, rendent des services écosystémiques à la population, aux différentes espèces, à la ville elle-même et plus généralement à l'ensemble de l'écosystème urbain.

Cette méthode d'analyse est principalement destinée à sensibiliser les non-experts en la matière à l'importance de la préservation et de la favorisation des espaces ouverts, surtout dans les milieux urbains. Pour rappel, elle se base sur une démarche empirique avec l'appui de connaissance en architecture et urbanisme. Cette méthode s'appuie sur les outils d'urbanisme, tels que le PRAS et le PRDD, afin de pouvoir avoir une base réglementaire et légale sur laquelle orienter les conclusions. Ces grandes catégories sont précisées pour avoir des résultats plus fins. En effet, dans le cadre d'une étude plus poussée que dans le travail de fin d'études, cette technique peaufinée pourrait être amenée à guider de nouvelles prescriptions dans ces différents outils, mais principalement à servir de guide, de grandes lignes à suivre dans les projets urbanistiques futurs.

Quand le tableau reprenant les différents services rendus par chacune des catégories est analysé, il est facile de constater et d'affirmer que le potentiel de la deuxième et troisième couronne est bien plus important que dans le cœur historique du pentagone. Une fois cette constatation faite, il est d'autant plus important de veiller à préserver les espaces ouverts déjà présents et de les renforcer.

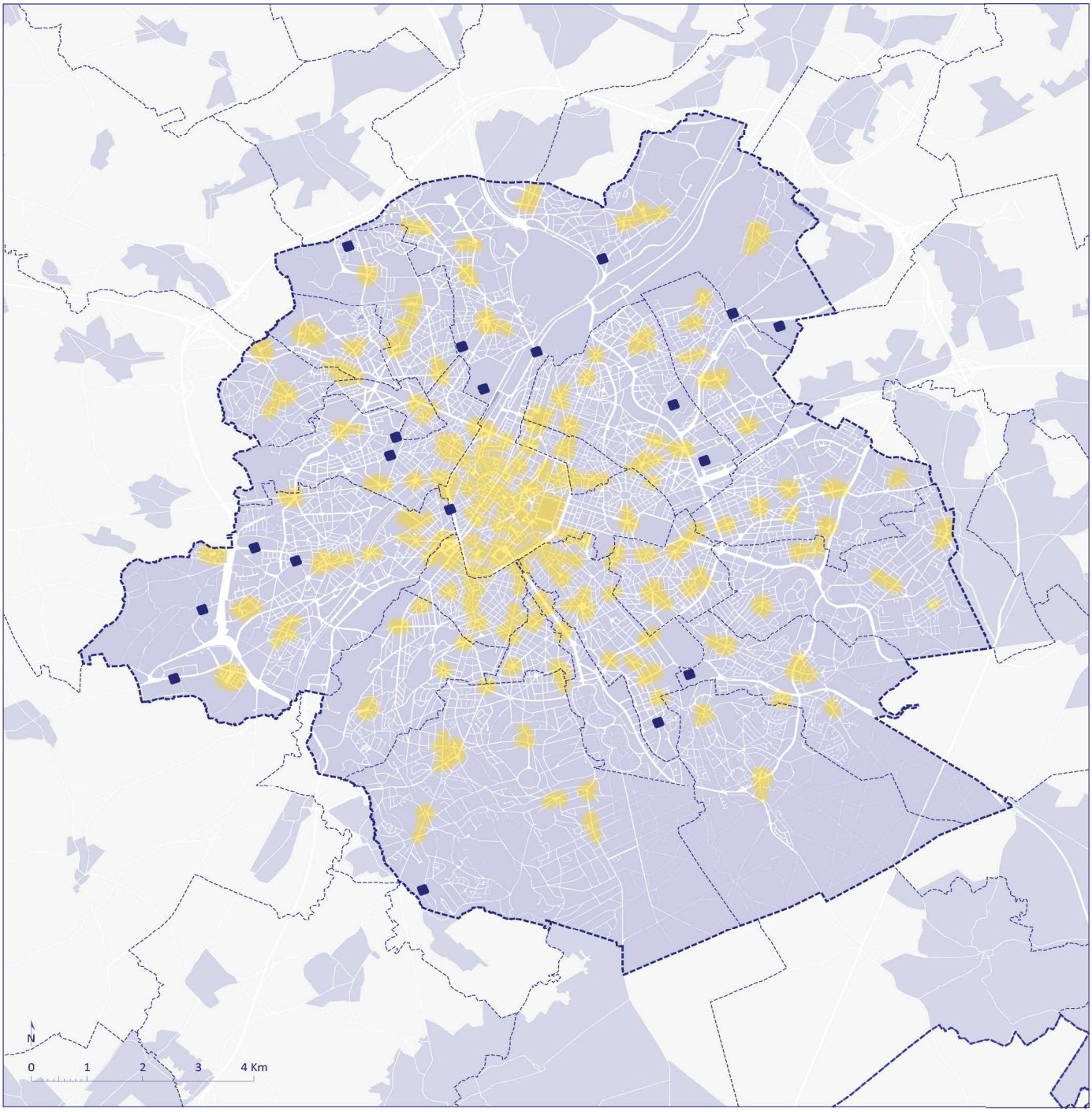
Grâce à la technique développée pour illustrer les résultats des typo-morphologies, couverture du sol et éléments d'eau ainsi que pour les micro-cas permet de facilement mettre en lumière les potentiels de chacun de ses éléments, mais aussi les services manquants ou dysfonctionnels.

Cependant, malgré l'étude de différents micro-cas choisis pour illustrer des caractéristiques précises du territoire, ce sont les mêmes services écosystémiques qui sont rendus et observés dans chacun d'entre eux, du moins les mêmes grandes catégories. Malgré des configurations différentes, ce sont généralement les mêmes typo-morphologies et couverture du sol qui reviennent et donc les mêmes points d'attention à améliorer.

Compte tenu de ceci, les principales typo-morphologies à améliorer sont celles des îlots fermés historiques, résidentiels et mixtes, ainsi que les grands volumes peu denses, les bâtiments isolés hauts. Ceux-ci doivent jouer avec un potentiel plus ou moins important, mais principalement agir sur le cadre de vie des espèces et sur la régulation des pollutions (principalement gestion des eaux) après analyse des résultats et de la demande de la population. Les autres tissus sont quant à eux plus performants de manière générale, mais peuvent être évidemment améliorés notamment grâce à la sensibilisation de la majorité. À propos de la couverture du sol, ce sont particulièrement les terres d'agriculture traditionnelle et les graminoïdes monospécifiques permanentes, aussi appelées étendues enherbées, largement présentes, qui doivent faire l'objet de réflexion. En effet, celles-ci n'offrent que peu de services et desservent même l'écosystème. Concernant les éléments d'eau, ceux-ci doivent être préservés au sein du milieu urbain et en prenant le canal en exemple, celui-ci doit faire l'objet d'un réaménagement comme l'incite la stratégie du BKP pour maximiser son potentiel.

Enfin, le stage au sein d'une équipe pluridisciplinaire a permis de mettre en avant les complexités de ce type de question, mais aussi les nombreux enjeux qui en découlent ne relevant pas seulement de la nature en ville ou des espaces ouverts, mais aussi de l'économie, de la politique, les mentalités…. qui influencent grandement les changements possibles.

5. ANNEXES



Noyaux d'identité locale **5** **Lokale identiteitskern**

Limite régionale — Gewestgrens
Limite communale — Gemeentegrens
Réseau viaire — Wegennet

Noyau d'identité locale — Lokale identiteitskern
Noyau d'identité locale à créer — Te creëren lokale identiteitskern

Figure 132 : Carte des noyaux d'identité locale – PRDD « Cahiers de cartes » p.11

ELEMENT ANTHROPISE - TYPO-MORPHOLGIE		
TISSU BATI	Tissu fermé historique	Enviro
		Captu
	Ilot classique Bruxellois mixte	Espac
	Ilot classique Bruxellois résidentiel	Régul
		Captu
		Enviro
	Bâti isolé haut	Captu
		Enviro
	Tissu semi-ouvert mixte	Régul
		Captu
		Enviro
		Espac
	Tissu semi-ouvert résidentiel	Régul
		Captu
		Prote
		Enviro
		Espac
		Espac
	Grands ensembles	Espac
		Espac
	Grand volume peu dense	Captu
		Enviro
		Espac
	Campus	Régul
		Captu
		Mitig
		Enviro
		Espac
		Espac
		Espac
	Tissu ouvert	Régul
		Régul
		Captu
		Mitig
		Prote
		Enviro
		Espac
		Espac
		Espac
	Fragment résidentiel	Régul
		Régul
		Captu
		Prote
		Espac
		Espac
		Espac
		Espac

onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
ce naturel adapté aux activités quotidiennes
ation du micro-climat
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ation du micro-climat
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ce naturel adapté aux activités quotidiennes
ation du micro-climat
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
ction contre les inondations
onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ce naturel adapté aux activités quotidiennes
ce naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
ce naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air
ce naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ce naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
ation du micro-climat
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
ation du bruit et des impacts visuels
onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ce naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air
ce naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
ce naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement
ation du climat régional
ation du micro-climat
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
ation du bruit et des impacts visuels
ction contre les inondations
onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ce naturel adapté aux activités quotidiennes
ce naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
ce naturel et biodiversité servant de support à l'éducation
ation du climat régional
ation du micro-climat
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
ction contre les inondations
ce naturel partagé pour les activités de loisirs productives
ce naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air
ce naturel adapté aux activités quotidiennes
ce naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)

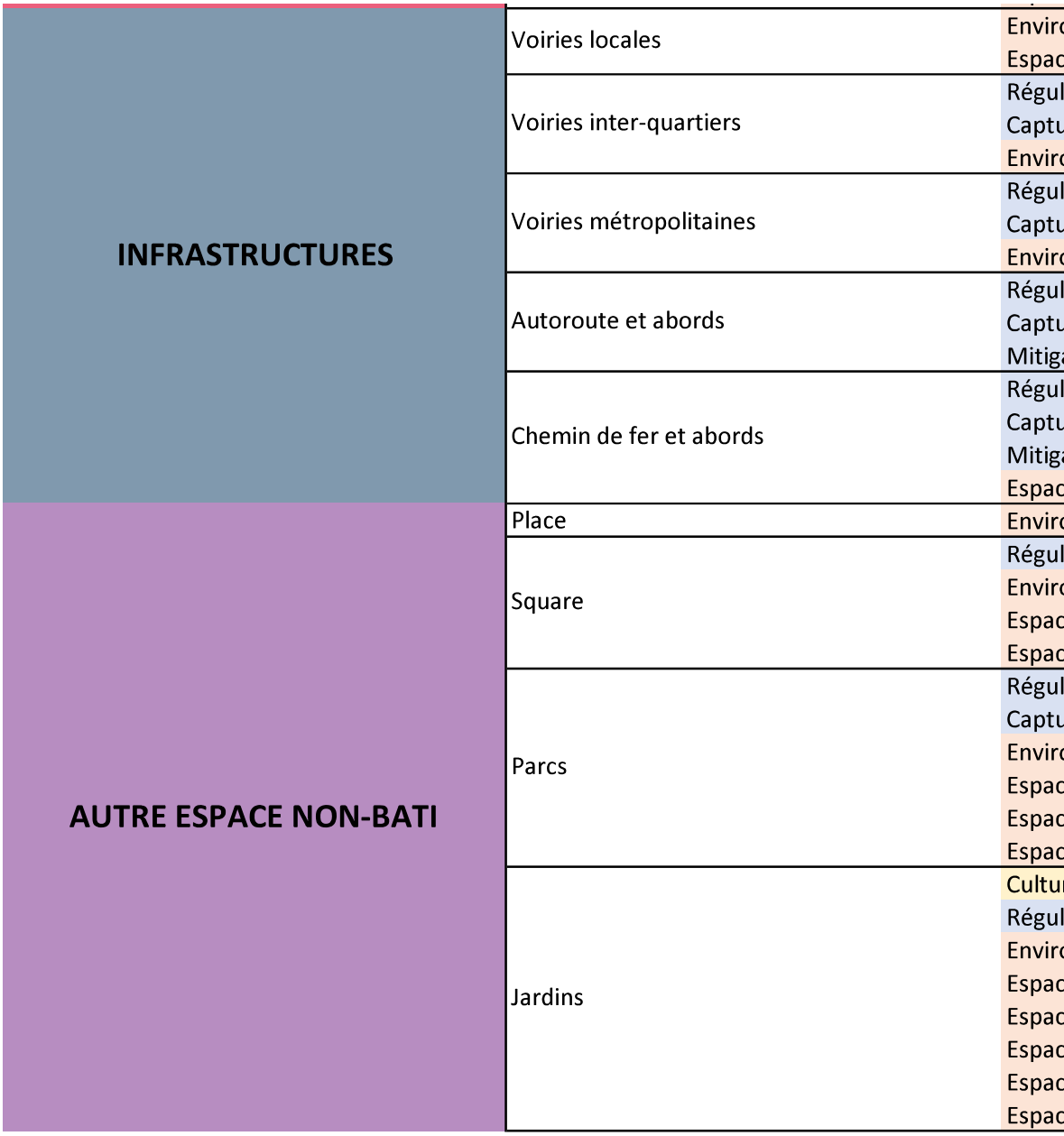


Figure 133 : Grille des services écosytémiques pour chaque critéres pour les éléments anthropisés pour la situation actuelle – ANDRE Fl

onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ce naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
ation du micro-climat
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ation du micro-climat
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ation du micro-climat
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
ation du bruit et des impacts visuels
ation du micro-climat
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
ation du bruit et des impacts visuels
ce naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ation du micro-climat
onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ce naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air
ce naturel partagé pour les loisirs de plein air
ation du micro-climat
ure des poussières, des produits chimiques et des odeurs
onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ce naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air
ce naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
ce naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement
res non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs)
ation du micro-climat
onnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ce naturel adapté aux activités quotidiennes
ce naturel pour les loisirs de plein air à usage exclusif
ce naturel pour les activités de loisirs productives à usage exclusif
ce naturel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
ce naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement

orine

ELEMENT NATUREL			
COUVERTURE DU SOL			
OUVERTE	Catégorie lifewatch	Terre labourée	Cultures com
			Matériaux vé
			Matériaux or
			Environneme
		Terre labourée avec autre végétation	Cultures com
			Matériaux vé
			Matériaux or
			Environneme
			Espace natur
		Graminoïdes monospécifiques perma	Régulation d
			Espace natur
		Prairies diversifiées	Elevage com
			Matériaux vé
			Plantes orne
			Matériaux or
			Régulation d
			Capture des
			Protection co
			Protection co
			Environneme
			Espace natur
			Espace natur
			Espace natur
			Espace natur
			Espace natur
		Zone peu artificialisées	Protection co
			Environneme
		Sol nu permanent	
		Eau permanente	Eau de surfa
			Régulation d
			Régulation d
			Protection co
			Environneme
			Espace natur
			Espace natur
			Espace natur
	Ajout théorie	Agroécologie	Cultures com
			Cultures non
			Plantes orne
			Régulation d
			Capture des
			Protection co
			Protection co
			Espace natur
			Espace natur
			Espace natur
			Espace natur
			Espace natur

nmerciales d’alimentation
égétaux
rganique issue de l'agriculture à des fins énergétiques
ent biologique des lieux de vue, de travail ou d’études
nmerciales d’alimentation
égétaux
rganique issue de l'agriculture à des fins énergétiques
ent biologique des lieux de vue, de travail ou d’études
rel et biodiversité servant de support à l’expérience de la nature (qualité esthétique)
u climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre
rel et biodiversité servant de support à l’expérience de la nature (qualité esthétique)
mercial
égétaux
mentales
rganique issue de l'agriculture à des fins énergétiques
u climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre
poussières, des produits chimiques et des odeurs
ontre l'érosion
ontre les inondations
ent biologique des lieux de vue, de travail ou d’études
rel partagé pour les activités de loisirs productives
rel pour les activités de loisirs productives à usage exclusif
rel et biodiversité servant de support à l’expérience de la nature (qualité esthétique)
rel et biodiversité servant de support à l’éducation
rel et biodiversité servant de support à la recherche scientifique
ontre les inondations
ent biologique des lieux de vue, de travail ou d’études
ce à des fin autre que la consommation
u climat régional
u micro-climat
ontre les inondations
ent biologique des lieux de vue, de travail ou d’études
rel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air
rel partagé pour les loisirs de plein air
rel et biodiversité servant de support à l’expérience de la nature (qualité esthétique)
nmerciales d’alimentation
commerciales d'alimentation (privés ou collectifs)
mentales
u climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre
poussières, des produits chimiques et des odeurs
ontre l'érosion
ontre les inondations
rel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air
rel partagé pour les activités de loisirs productives
rel et biodiversité servant de support à l’expérience de la nature (qualité esthétique)
rel et biodiversité servant de support à l’éducation
rel et biodiversité servant de support à la recherche scientifique

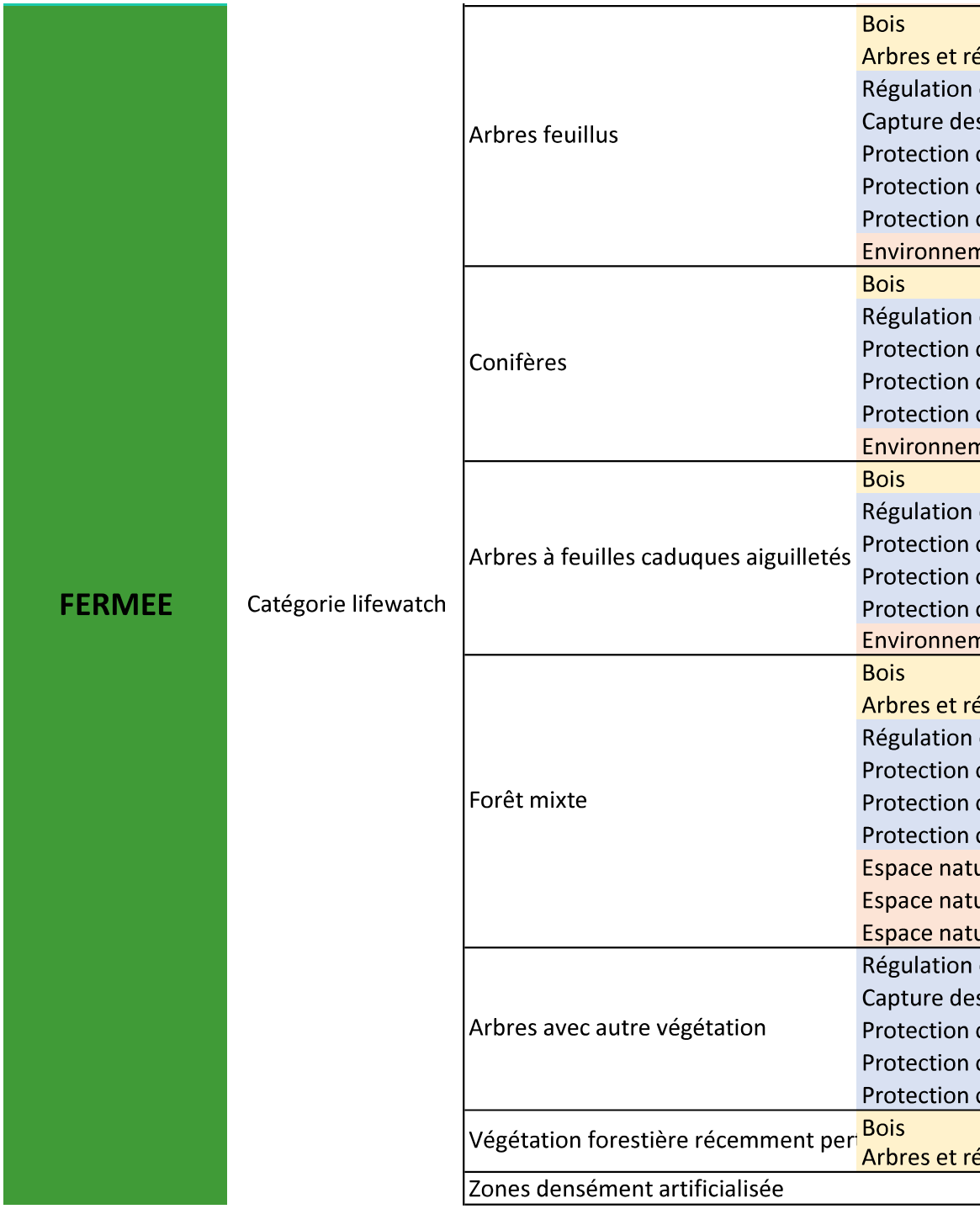


Figure 134 : Grille des services écosytémiques pour chaque critéres pour les éléments naturels pour la situation actuelle – ANDRE Florin

ésidus ligneux à des fins énergétiques
du micro-climat
s poussières, des produits chimiques et des odeurs
contre l'érosion
contre les inondations
contre les tempêtes
nent biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
du micro-climat
contre l'érosion
contre les inondations
contre les tempêtes
nent biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
du micro-climat
contre l'érosion
contre les inondations
contre les tempêtes
nent biologique des lieux de vue, de travail ou d'études
ésidus ligneux à des fins énergétiques
du climat régional
contre l'érosion
contre les inondations
contre les tempêtes
urel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air
urel et biodiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
urel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement
du micro-climat
s poussières, des produits chimiques et des odeurs
contre l'érosion
contre les inondations
contre les tempêtes
ésidus ligneux à des fins énergétiques

ne

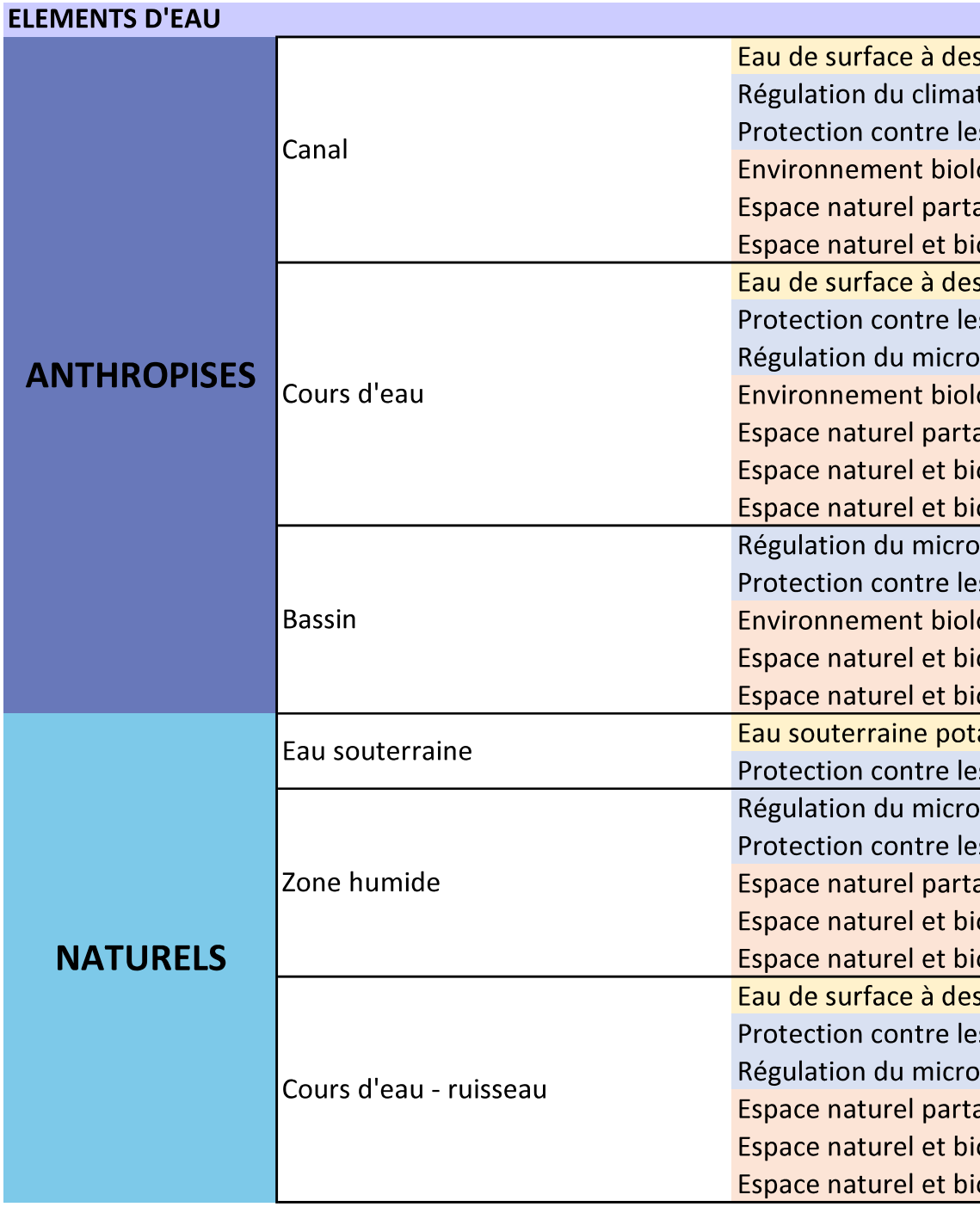


Figure 135 : Grille des services écosytémiques pour chaque critéres d'éléments d'eau pour la situation actuelle – ANDRE Florine

s fin autre que la consommation
t régional
s inondations
ogique des lieux de vue, de travail ou d'études
agé pour les loisirs de plein air
odiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
s fin autre que la consommation
s inondations
-climat
ogique des lieux de vue, de travail ou d'études
agé pour les loisirs de plein air
odiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
odiversité sources d'inspiration et de divertissement
-climat
s inondations
ogique des lieux de vue, de travail ou d'études
odiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
odiversité sources d'inspiration et de divertissement
able
s inondations
-climat
s inondations
agé pour les loisirs de plein air
odiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
odiversité sources d'inspiration et de divertissement
s fin autre que la consommation
s inondations
-climat
agé pour les loisirs de plein air
odiversité servant de support à l'expérience de la nature (qualité esthétique)
odiversité sources d'inspiration et de divertissement

Offre et demande en espaces vert de quartier sur le micro-cas du Zavenlenberg

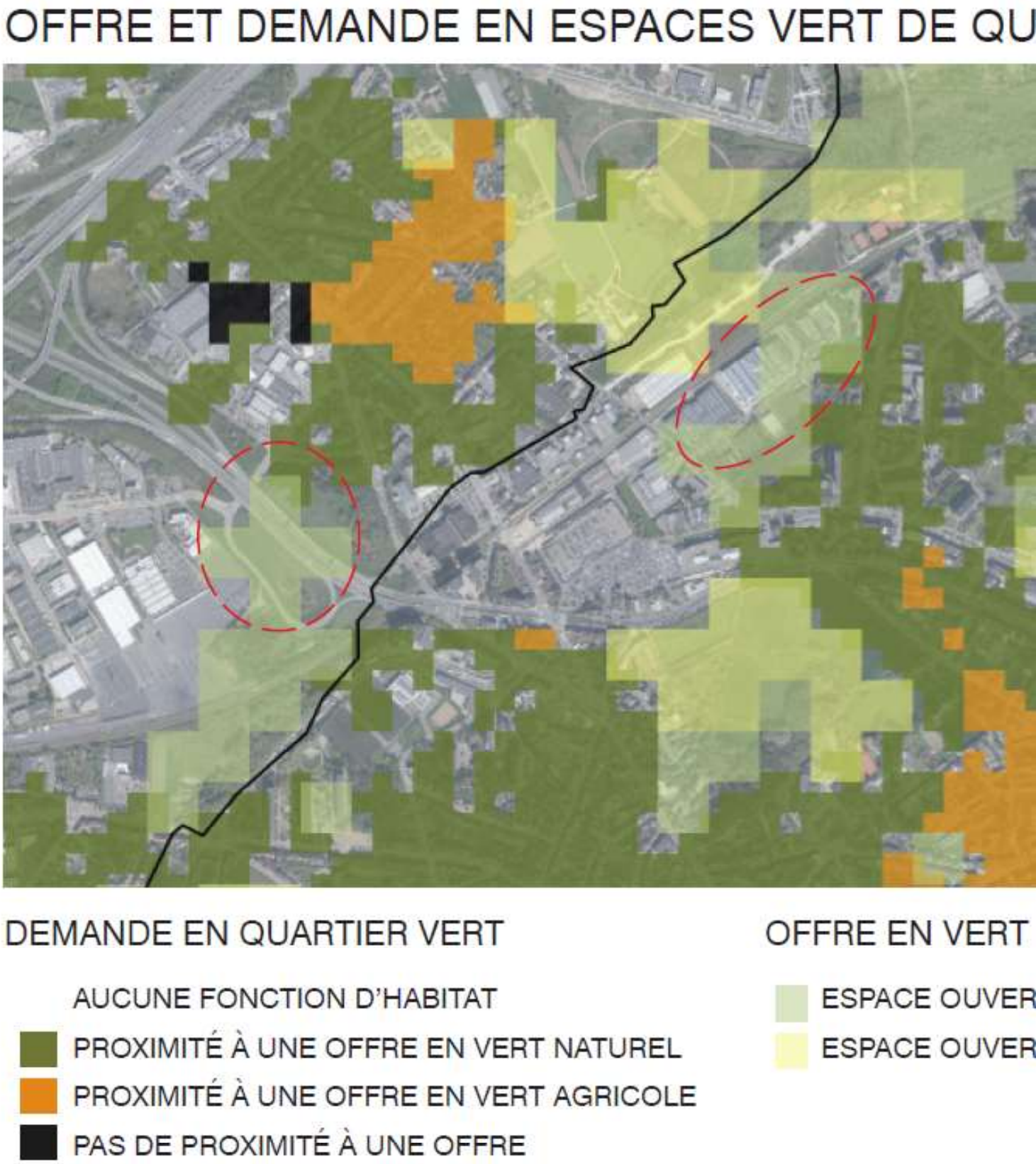


Figure 136 : Offre et demande en espaces vert de quartier sur le micro-cas du Zavenlenberg – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.16

ARTIER



L'offre et la demande de vert de quartier (espace vert> 1 ha à moins de 400 m à pied) ne sont pas toujours satisfaites dans cette zone.

L'image donnée est légèrement déformée, car certaines zones sont désignées comme zones vertes de quartier alors que ce n'est pas le cas dans la faits, dans la situation actuelle cercles rouges)

Zavelenberg et la vallée du Molenbeek sont d'importants centres de loisirs, mais il n'y a pas de connexions permettant de les mettre en réseau.

DE QUARTIER

T : NATUREL

T : AGRICOLE

5.1. Bibliographie

Agricultures-alternatives.org. *« Les agricultures alternatives - définition ».* Consulté le 7 juillet 2021. https://www.agricultures-alternatives.org/rubrique6.html?PHPSESSID=-19b64811103ea4a7a311ff7ad5598f51.

APPA Nord-Pas-de-Calais. *« La végétation urbaine : les enjeux pour l'environnement et la santé »*. Association pour la prévention de la pollution atmsophérique, 24 mars 2015. http://www.appanpc.fr/Pages/article.php?art=1060.

A**RNOULD, Paul, Yves-François Le LAY, Clément DODANE, et Inès MELIANI**. *« La nature en ville : l'improbable biodiversité »*. *Géographie, économie, société* Vol. 13, n° 1 (12 juillet 2011): 45-68. https://www.cairn.info/revue-geographie-economie-societe-2011-1-page-45.htm.

BAILLY, Emeline. *« Vers une conception écologique, urbaine et sensible ».* In *Urbanisme et biodiversité: vers un paysage vivant structurant le projet urbain*, 272-78. Rennes: Éditions Apogée, 2020.

BANZO, Mayté. *« L'espace ouvert pour recomposer avec la matérialité de l'espace urbain ».* *Articulo - Journal of Urban Research*, n° Special issue 6 (15 mai 2015). https://doi.org/10.4000/articulo.2708.

———. *« L'espace ouvert pour une nouvelle urbanité ».* Thesis, Université Michel de Montaigne - Bordeaux III, 2009. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00618968.

BERG, Peter, éd. «*Reinhabiting a Separate Country: A Bioregional Anthology of Northern California*.» San Fransisco: Planet Drum Foundation, 1978.

BIODIVERSITE.WALLONIE.be. *« Le réseau écologique »,* 19 décembre 2011. http://biodiversite.wallonie.be/fr/le-reseau-ecologique.includehtml?IDC=3650.

BLANC, Nathalie. *« La nature dans la cité ».* Université Panthéon-Sorbonne-Paris I, 1995.

BONNAUD, Xavier, et Philippe CLERGEAU. *« La gestion adaptative comme outil de paysage durable ».* In *Urbanisme et biodiversité: vers un paysage vivant structurant le projet urbain*, 268-71. Rennes: Éditions Apogée, 2020.

Boutefeu, Emmanuel, et les transports Centre d'études sur les réseaux l'urbanisme et les constructions publiques (France). «*La demande sociale de nature en ville: enquête auprès des habitants de l'agglomération lyonnaise*.» Paris: PUCA-CERTU, 2005.

BRUNON, Hervé, et Gilles CLEMENT. *« Jardiner le monde ? »* *Vacarme* N° 77, n° 4 (21 octobre 2016): 137-41. https://www.cairn.info/revue-vacarme-2016-4-page-137.htm.

Bruxelles Environnement - IBGE. *« Etat quantitatif des eaux souterraines ».* Text. Bruxelles Environnement, 23 octobre 2020. https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/en-detail/eau-et-environnement-aquatique/focus-etat-quantitatif-des-0.

BUREL, Françoise, et Jacques BAUDRY. «*Ecologie du paysage : Concepts, méthodes et applications*.» Technique et Documentation. Paris, 1999.

BURTON, Alice. *« Les rues « canyons », des hotspots locaux de pollution de l'air - Inter-Environnement Wallonie ».* Text. Inter-environnement Wallonie, 29 juillet 2016. https://www.sante-environnement.be/Les-rues-canyons-des-hotspots-locaux-de-pollution-de-l-air.

BUUR. *« À propos de nous + Buur ».* Buur. Consulté le 9 août 2021. https://buur.be/fr/a-propos-de-nous/.

BUUR, ANTEA, et HESSELTEER. *« RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES - Mission visant le développement d'une vision ambitieuse du paysage en vue de renforcer et de développer par le biais d'une approche intégrée un réseau d'espaces ouverts cohérent au niveau régional dans et autour de Bruxelles ».* Bruxelles, juin 2020.

———. *« RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES - Vision espaces ouvert, 4 cas d'études »*. Bruxelles, mai 2021.

CHANSIGAUD, Valérie. « *Aux origines : une vision anthropocentrique de la nature | Espaces naturels ». Espaces Naturels*, nº 49 (mars 2015). http://www.espaces-naturels.info/origines-vision-anthropocentrique-nature.

CHARLOT, Antoine. *« La nature au cœur de la ville ». Vraiment durable* n° 5/ 6, nº 1 (2014): 191-200. https://www.cairn.info/revue-vraiment-durable-2014-1-page-191.htm.

CHIAPPERO, Michel. «*Le dessin d'urbanisme. : De la carte au schéma-concept, construire les projets de villes et de territoires. Manuel à l'usage des urbanistes»*. Lyon: La Documentation Française, 2002.

CHOAY, Françoise. «*L'urbanisme, utopies et réalités: une anthologie*.» Edition du Seuil. Paris, 1965.

———»*Urbanisme, utopies et réalités - Une anthologie*.» Paris: Editions du Seuil, 2019.

COGATO LANZA, Elena. *« Le territoire inversé ». Méandres. Penser le paysage urbain*, 2005, 117-39. http://infoscience.epfl.ch/record/113650.

COMISSION EUROPEENNE. *« Factsheet: EU 2030 Biodiversity Strategy ».* Text. European Commission - European Commission, mai 2020. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_906.

———. *« Stratégie Biodiversité à l'horizon 2030 ».* Commission européenne - European Commission. Consulté le 4 juillet 2021. https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_en.

———. *« Un pacte vert pour l'Europe »*. Text. Commission européenne - European Commission. Consulté le 4 juillet 2021. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fr.

CONSEIL DE L'EUROPE. *«Convention européenne du paysage»*, Pub. L. No. Série des traités européens-n° 176, 176 7 (2000). https://rm.coe.int/168008062a.

Cooper, H. V., S. Sjögersten, R. M. Lark, et S. J. Mooney. *« To till or Not to till in a Temperate Ecosystem? Implications for Climate Change Mitigation ». Environmental Research Letters* 16, nº 5 (avril 2021): 054022. https://doi.org/10.1088/1748-9326/abe74e.

COOPER, Hannah Victoria, Sacha MOONEY, et Sofie SJOGERSTEN. *« En Cessant de Labourer Les Sols, on Pourrait Réduire l'impact de l'agriculture Sur Le Climat de 30 % »*. The Conversation, 17 mai 2021. http://theconversation.com/en-cessant-de-labourer-les-sols-on-pourrait-reduire-limpact-de-lagriculture-sur-le-climat-de-30-160218.

CORMIER, Laure. « *Quand les citadins se mettent au vert »*. In *Urbanisme et biodiversité: vers un paysage vivant structurant le projet urbain*, 60-69. Rennes: Éditions Apogée, 2020.

DE LESTRANGE, Roselyne. *« Landscape Urbanism - Cours ».* UCLouvain, 2020.

DE LUCIO, Ramón López. *« Morfología y características de las nuevas periferias. Nueve paisajes residenciales en la región urbana de Madrid ». Urban* 0, nº 9 (18 mai 2011): 56-80. http://polired.upm.es/index.php/urban/article/view/383.

DECLEVE, Bernard. « *Du ménagement de la nature à la naturalisation de la ville »*. *Territoire(s) wallon(s) - Séminaire de l'Académie Louvain*, mars 2008, 15. https://cpdt.wallonie.be/sites/default/files/pdf/3._decleve.pdf.

DENEF, Julie, Roselyne DE LESTRANGE, et Séréna VANBUTSELE. *« Les espaces ouverts, lieux communs de la recherche et de l'action territoriale »*. In *Cinquante ans d'action territoriale. Un socle, des pistes pour le futur*, Presses Universitaires de Louvain (Louvain-La-Neuve)., 133-44. Louvain-la-neuve, 2015. https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal:166448.

DESCOLA, Philippe. *« Par-delà la nature et la culture ».* *Le Debat* n° 114, nº 2 (2001): 86-101. https://www.cairn.info/revue-le-debat-2001-2-page-86.htm.

DRAMSTAD, Wenche E., James D. OLSON, et Richard T. T. FORMAN. «*Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning»*. Cambridge? Mass.] : Washington, DC : [Washington, D.C.? Harvard University Graduate School of Design ; Island Press ; American Society of Landscape Architects, 1996.

DUFRENE, Marc. *« La structure écologique principale (SEP) | Sites | La biodiversité en Wallonie ».* Consulté le 5 avril 2021. http://biodiversite.wallonie.be/fr/structure-ecologique-principale.html?IDC=2997.

Encyclopædia Universalis. *« Définition de évapotranspiration - Encyclopædia Universalis ».* Dictionnaire universalis, 2020. https://www.universalis.fr/dictionnaire/evapotranspiration/.

———. *« Définition de naturé - Encyclopædia Universalis ».* Dictionnaire universalis, 2020. https://www.universalis.fr/dictionnaire/nature/.

———. *« EBENEZER HOWARD - Encyclopædia Universalis »*. In *Universalis*, 2020. https://www.universalis.fr/encyclopedie/ebenezer-howard/.

E**SCUDE-JOFFRES, Camille.** *« Albédo — Géoconfluences ».* Terme. Géoconfluences, septembre 2019. http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/albedo.

FLEGEAU, Morgane. *« Morphologie des quartiers et biodiversité »*. In *Urbanisme et biodiversité : vers un paysage vivant structurant le projet urbain*, 186-95. Rennes: Éditions Apogée, 2020.

FORMAN, Richard T. T. «*Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*.» Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 1995.

GEDDES, Patrick. «*L'Évolution des villes: une introduction au mouvement de l'urbanisme et à l'étude de l'instruction civique»*. Paris: Temenos (éd. or. Cities in Evolution 1915), 1994.

GROSJEAN, Bénédicte. «*Urbanisation sans urbanisme : une histoire de la ville diffuse*.» Collection Architecture. Wavre, Belgique: Mardaga, 2010.

Guide du bâtiment durable. *« Dispositif | Aménagement durable des parkings | Guide Bâtiment Durable »,* 22 juin 2016. http://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/amenagement-durable-des-parkings.html?IDC=8012&IDD=14222.

GUILLAUME, Ambre. *« Ecologie : pour une éthique non anthropocentrée »*. Marianne.net, 17 avril 2019. https://www.marianne.net/agora/humeurs/ecologie-pour-une-ethique-non-anthropocentree.

HARTER, Hélène. *« Frederick Law Olmsted ou l'art paysager américain ».* *Urbanisme*, nº 325 (juillet 2002): 79-84.

JORGENSEN, Karsten. *« The history of urban green structures »*. *Werquin, AC (et al.). Green structure and urban planning: final report. EUR/Commission of the European Communities* 21731 (2005).

KAPLAN, Rachel. *« Impact of Urban Nature: A Theoretical Analysis »*. *Urban Ecology* 8, nº 3 (octobre 1984): 189-97. https://doi.org/10.1016/0304-4009(84)90034-2.

La Ferme Nos Pilifs. *« La Ferme Nos Pilifs - Nous cultivons un monde de différences »*. La Ferme Nos Pilifs. Consulté le 7 juillet 2021. https://www.fermenospilifs.be/.

LARRAMENDY, Sandrine. *« La conception écologique des espaces publics paysagers ».* In *Urbanisme et biodiversité: vers un paysage vivant structurant le projet urbain*, 86-95. Rennes: Éditions Apogée, 2020.

LARRERE, Catherine. *« Les éthiques environnementales ».* *Natures Sciences Societes* Vol. 18, nº 4 (2010): 405-13. https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2010-4-page-405.htm.

L'art urbain dans les territoires. *« Vocabulaire français de l'Art urbain ».* Consulté le 13 juillet 2021. https://www.arturbain.fr/arturbain/vocabulaire/francais/.

LOECKX, André, Eric CORIJN, Freek PERSYN, Ido AVISSAR, Bas SMETS, Julie Mabilde, et Elke VANEMPTEN. «*Metropolitan Landscapes*». Rapporten, 2019. https://archief-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/handle/acd/230032.

MAGNAGHI, Alberto. «*La biorégion urbaine: petit traité sur le territoire bien commun*». Rhizome. Paris: Eterotopia, 2014.

MANGALASSERY, S., S. SJOGERSTEN, D. L. SPARKES, et S. J. MOONEY. *« Examining the Potential for Climate Change Mitigation from Zero Tillage ».* *The Journal of Agricultural Science* 153, nº 7 (septembre 2015): 1151-73. https://doi.org/10.1017/S0021859614001002.

MARIS, Virginie. «*Philosophie de la biodiversité: Petite éthique pour une nature en péril*.» Buchet/Chastel, 2016.

MAROT, Sébastien. *« L'alternative du paysage »*. *Le visiteur*, 1995, 54-81.

MAUMI, Catherine. *« Urbs in rure ou rus in urbe? pour une urbanité américaine, de Jefferson à Wright ».* In *Ville contre-nature*, 175-94. Philosophie et architecture. Paris: La Découverte, 1999. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01054285.

MCHARG, I. L., et M. FALQUE. *« Composer avec la nature ».* *CAHIER DE L'IAURIF*, nº 5859 (septembre 1980): 184. https://trid.trb.org/view/1045924.

Millennium Ecosystem Assessment (Program), éd. «*Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*.» Washington, DC: Island Press, 2005.

Millennium Ecosystem Assessment (Program), Joseph Alcamo, et Elena M. Bennett, éd. «*Ecosystems and human well-being: a framework for assessment - Résumé»*. Traduit par Benjamin Guigma. Washington, DC: Island Press, 2003. http://www.millenniumassessment.org/documents/document.6.aspx.pdf.

MUMFORD, Lewis. «*Landscape and Townscape»*. Lanscape, 1960.

MUSY, Marjorie, éd. «*Une ville verte: les rôles du végétal en ville*.» 1er édition. Collection Synthèses. Versailles: Éditions Quae, 2014.

NATAGORA BRUXELLES. *« A la recherche d'une vision alternative: Schaerbeek-Formation, un PAD en devenir - Natagora Bruxelles »,* juin 2021. https://bruxelles.natagora.be/nos-actions/vigilance-et-reaction/dossier-schaerbeek-formation/a-la-recherche-dune-vision-alternative.

NOVARINA, Gilles. *« Ville diffuse et système du vert / Edge cities and green spaces »*. *Revue de Géographie Alpine* 91, nº 4 (2003): 9-17. https://doi.org/10.3406/rga.2003.2258.

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. « *Services de soutien | Services Ecosystémiques & Biodiversité | Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ».* Food and Agriculture Organization of the United Nations. Consulté le 27 mars 2021. http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/supportingservices/fr/.

PAQUOT, Thierry. « *Le paysage urbain, l'écoumène de la modernité »*. In *Ville contre-nature*, 154-74. Philosophie et architecture. Paris: La Découverte, 1999.

———. «*Les faiseurs de villes: 1850-1950»*. Collection Archigraphy poche. Gollion: Infolio,

2011.

———. «*Terre urbaine: cinq défis pour le devenir urbain de la planète*.» Cahiers libres. Paris: La Découverte, 2016.

PERSPECTIVE.BRUSSELS. *« Qui sommes-nous ? | perspective.brussels »*. Consulté le 26 juillet 2021. https://perspective.brussels/fr/qui-sommes-nous.

PERSPECTIVE.BRUSSELS, BUREAU BAS SMETS, et ORG SQUARED. *« BKP Territoire du canal - Plan de qulaité paysagère et urbanistique ».* Bruxelles: Perspectives.brussels, 2019. https://perspective.brussels/fr/projets/territoire-du-canal/beeldkwaliteitsplan.

PIERRON, Jean-Philippe. *« Au-delà de l'anthropocentrisme : la nature comme partenaire ».* *Revue du MAUSS* n° 42, nº 2 (16 décembre 2013): 41-48. https://www.cairn.info/revue-du-mauss-2013-2-page-41.htm.

PINSON, Daniel. *« Fiche définition "Typo-morphologie" »,* 1998. https://danielpinson-urb.pagesperso-orange.fr/repgen/FicheTypo-Morpho.pdf.

PREVOT, Anne-Caroline, et Ilse GEIJZENDORFFER. *« Biodiversité, services écosystémiques et bien-être »*. In *Valeurs de la biodiversité et services écosystémiques*, 89-102. Éditions Quæ, 2016. https://www.cairn.info/valeurs-de-la-biodiversite-et-services-ecosystemiq--9782759224425-page-89.htm.

RAVIGNAN, Antoine de. *« La nature dans la ville ».* *Alternatives Economiques* N° 381, nº 7 (10 septembre 2018): 96-96. https://www.cairn.info/magazine-alternatives-economiques-2018-7-page-96.htm.

RAYMOND, Richard. « *Ce que cache la demande de Nature en ville »*. In *Urbanisme et biodiversité: vers un paysage vivant structurant le projet urbain*, 70-71. Rennes: Éditions Apogée, 2020.

Région Bruxelles-Capitale. *« Plan Régional de Développement Durable PRDD - Construisons ensemble la Région bruxelloise de demain »*. Bruxelles: Région Bruxelles-Capitale, 07 2018.

Reporterre, et Hervé KEMPF. *« Philippe Descola : « La nature, ça n'existe pas »* ». Reporterre, le quotidien de l'écologie, 1 février 2020. https://reporterre.net/Philippe-Descola-La-nature-ca-n-existe-pas.

SALLES, Jean-Michel, Driss Ezzine de Blas, Romain Julliard, Rémi Mongruel, Fabien Quétier, et François Sarrazin. *« Biodiversité utile vs nature inutile : argumentaire écologique et économique »*. In *Valeurs de la biodiversité et services écosystémiques*, 55-78. Éditions Quæ, 2016. https://www.cairn.info/valeurs-de-la-biodiversite-et-services-ecosystemiq--9782759224425-page-55.htm.

THIBERGE, Claude. «*La ville en creux»*. Librairie de l'architecture et de la ville. Paris: Editions du Linteau, 2002.

TTSUNETSUGU, Yuko, et Yoshifumi MIYAZAKI. *« Measurement of Absolute Hemoglobin Concentrations of Prefrontal Region by Near-Infrared Time-Resolved Spectroscopy: Examples of Experiments and Prospects ».* *Journal of PHYSIOLOGICAL ANTHROPOLOGY and Applied Human Science* 24, nº 4 (2005): 469-72. https://doi.org/10.2114/jpa.24.469.

ULRICH, R. *« View through a Window May Influence Recovery from Surgery »*. *Science* 224, nº 4647 (27 avril 1984): 420-21. https://doi.org/10.1126/science.6143402.

UNEP, éd. «*Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of Teeb*.» The Economics of Ecosystems & Biodiversity. Geneva: UNEP, 2010.

Universalis, Encyclopædia, et Philippe CLERGEAU. *« BIODIVERSITÉ URBAINE ».* Encyclopædia Universalis. Consulté le 21 juillet 2021. https://www.universalis.fr/encyclopedie/biodiversite-urbaine/.

UNIVERSITE DE LA COTE D'AZUR. *« Approfondissement théorique : l'analyse typo-morphologique »*. Consulté le 21 juillet

2021. https://unt.univ-cotedazur.fr/uoh/espaces-publics-places/approfondissement-theorique-lanalyse-typo-morphologique/../approfondissement-theorique-lanalyse-typo-morphologique.

URBAN.BRUSSELS. *« F. Prescriptions particulières relatives aux zones d'espaces verts et aux zones agricoles — fr ».* Consulté le 28 juin 2021. http://urbanisme.irisnet.be/lesreglesdujeu/les-plans-daffectation-du-sol/le-plan-regional-daffectation-du-sol-pras/prescriptions/f.-prescriptions-particulieres-relatives-aux-zones-despaces-verts-et-aux-zones-agricoles.

VEGETALISONS.BRUXELLES.be. *« Accueil | Végétalisons la Ville! »* Consulté le 7 juillet 2021. https://vegetalisons.bruxelles.be/.

VIDAL DE LA BLACHE, Paul. «*Principes de géographie humaine : Publiés d'après les manuscrits de l'auteur par Emmanuel de Martonne*. *Principes de géographie humaine : Publiés d'après les manuscrits de l'auteur par Emmanuel de Martonne*.» Bibliothèque idéale des sciences sociales. Lyon: ENS Éditions, 2015. http://books.openedition.org/enseditions/328.

Vlaams Bouwmeester, Julie Mabilde, André Loeckx, Eric Corijn, Freek Persyn, Bas Smets, Ido Avissar, et Elke Vanempten. «*Metropolitan landscapes: open ruimte als basis voor stedelijke ontwikkeling : espace ouvert, base de développement urbain*.»Brussel: Vlaams Bouwmeester, 2016. https://archief-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/handle/acd/230032.

WALES. *« La typologie wallonne des SE-Les services écosystémiques en Wallonie »*. Consulté le 29 juillet 2021. http://webserver.wal-es.be/fr/typologie-des-se.html?IDC=5900.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Arbres et résidus ligneux à des fins énergétiques» ».* Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=25.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Bois » ».* Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=12.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs» ».* Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=30.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Cultures commerciales d'alimentation » ».* Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=1.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Cultures non commerciales d'alimentation (privés ou collectifs » ».* Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=2.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Eau de surface à des fins autre que la consommation » »*. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=21.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Eau souterraine potable » »*. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=20.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Elevage commercial » »*. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=3.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Environnement biologique des institutions de santé et réhabilitation» »*. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=47.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Environnement biologique des lieux de vue, de travail ou d'études»* ». Fiche. Consul-

té le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=46.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel adapté aux activités quotidiennes» ».*** Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=49.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel et biodiversité servant de support à la recherche scientifique » ».*** Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=56.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel et biodiversité servant de support à l'éducation» »***. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=55.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel et biodiversité sources de valeurs intrinsèques d'existence et d'héritage» ».*** Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=61.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel et biodiversité sources de valeurs patrimoniales et sentimentales» ».*** Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=58.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel et biodiversité sources de valeurs symboliques et culturelles» ».*** Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=59.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel et biodiversité sources d'inspiration et de divertissement» ».*** Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=57.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel partagé adapté aux activités quotidiennes de plein air» »***. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=48.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel partagé pour les activités de loisirs productives» »***. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=52.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel partagé pour les loisirs de plein air» »***. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=50.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel pour les activités de loisirs productives à usage exclusif » ».*** Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=53.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Espace naturel pour les loisirs de plein air à usage exclusif» ».*** Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=51.

———. « ***Services écosystémiques en Wallonie, « Matériaux végétaux » »***. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=13.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Matière organique issue de déchets à des fins énergétiques» »***. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=24.

———. ***« Services écosystémiques en Wallonie, « Matière organique issue de l'agriculture à des fins énergétiques» »***. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=23.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Mitigation du bruit et des impacts visuels» »*. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=31.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Plantes ornementales » »*. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=10.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Protection contre l'érosion» ».* Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-in/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=32.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Protection contre les inondations» »*. Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=34.

———. « Services écosystémiques en Wallonie, « Protection contre les tempêtes » ». Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=35.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Régulation du climat global par séquestration des émissions de gaz à effet de serre» ».* Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=43.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Régulation du climat régional» ».* Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=44.

———. *« Services écosystémiques en Wallonie, « Régulation du mircroclimat » ».* Fiche. Consulté le 6 avril 2021. http://www.eco-system.be/cgi-bin/wales.pl?Action=wales_fiche&wales_id=45.

Wright, Frank Lloyd, Catherine Maumi, et Jean François Allain. «*Broadacre city, la nouvelle frontière*.» Paris: Villette, 2015.

5.2. Liste des figures

Figure 1 : **Plan As-built de Central Park 1872**- Image tiré des archives Olmsted- http://www.olmsted.org/research/olmsted-archives 23
Figure 2 : Town-Country, - Image Cities in Evolution- P. Geddes 25
Figure 3 : Maquette de Broadcare City – Frank Lloyd Wright Foundation https://franklloydwright.org/reading-broadacre/ 26
Figure 4 : Planification de la randstad hollandaise- www.jeroenfritz.com. 26
Figure 5 : **« Fingerplan » de Copenhague**- https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966692312000130 26
Figure 6 : Ceinture verte de Londres par P. Abercrombie- https://www.researchgate.net/publication/337225383_The_Value_of_Grey/figures?lo=1 27
Figure 7 : Plan Voisin par le Corbusier- http://www.fondationlecorbusier.fr/corbuweb/morpheus.aspx?sysId=13&IrisObjectId=6159&sysLanguage=fr-fr&itemPos=150&itemSort=fr-fr_sort_string1%20&itemCount=215&sysParentName=&sysParentId=65 28
Figure 8 : Objectifs de Développement Durable - Organisation des Nations Unies 32
Figure 9 : The city as an egg – Cedric Price 33
Figure 10 : Cartographie des îlots de fraicheur dans la Région de Bruxelles – Capitale. – Bruxelles Environnement- https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/en-detail/climat/cartographie-des-ilots-de-fraicheur-bruxelles 41
Figure 11 : Carte du stress thermique à l'horizon 2100 à Bruxelles – ANDRE FLORINE 42
Figure 12 : Schéma explicatif tiré de « Végétation urbaine : Les enjeux pour l'environnement et la santé » , APPA Nord-Pas-de-Calais, Association pour la prévention de la pollution atmsophérique, 24 mars 2015, P.16 44
Figure 13 : Carte de nuisances sonores à Bruxelles – Capitale et alentours – tiré du rapport 1 « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES » BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.40-41 44
Figure 14 : Carte des aléas d'inondations en Région Bruxelles – Capitale tiré du rapport 1 « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES » BUUR/ANTEA/HESSELTER p.86-87 46
Figure 15 : Chiffres issus de l'étude UNEP à propos des espaces verts -- Nicolas Bouzou et Christophe Marques, « Les espaces verts urbains : lieux de santé publiques, vecteurs d'activités économiques », Astères (Paris: l'UNION NATIONALE DES ENTREPRISES DU PAYSAGE, mai 2016) 48
Figure 16 : Carte de l'offre en espaces récréatifs à Bruxelles-Capitale et alentours tiré du rapport 1 « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES » BUUR/ANTEA/HESSELTER p.144-145 51
Figure 17 : «Interior habitat and species» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.20 53
Figure 18 : «Grouped patches of habitats» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.23 53
Figure 19 : «Edges and interior species» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.31 53
Figure 20 : «Edge structural diversity» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p28 55
Figure 22 : «Straight and curvilinear boundaries» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.30 55
Figure 21 : «Edge abruptness» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.29 55
Figure 23 : «Interaction with surroundings» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.31 55
Figure 24 : «Loss of stepping stones» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.37 57
Figure 26 : «Network connectivity and circuitry» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.42 57
Figure 25 : «Stepping stones connectivity» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.37 57
Figure 27 : «Dispersal and small connected patch» pricincipe d'écologie du paysage tiré de *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning* - Richard T.T. Forman p.43 57
Figure 28 : Vue aérienne de Bruxelles depuis l'Atomium- ANDRE Florine 2021 62
Figure 29 : Carte du micro-cas «Meise-Heysel» reprenant les affectations du sol Bruxellois (PRAS) et Flamande (Geweestplan) - carte réalisé en stage au sein de BUUR. 64
Figure 30 : Carte du renforcement des espaces puverts à l'échelle métropolitaine - carte tiré du cahier de carte du PRDD Bruxellois p.21 65
Figure 31 : «Scheutbos en tant que « metropolitan living room »» cas étudié COLOCO, DEVSPACE & GILLES CLEMENT par dans l'étude «Metroplitan Landscapes», Vlaams Bouwmeester, Julie Mabilde, André Loeckx, Eric Corijn, Freek Persyn, Bas Smets, Ido Avissar, et Elke Vanempten. «Metropolitan landscapes: open ruimte als basis voor stedelijke ontwikkeling : espace ouvert, base de

développement urbain.» p.78 67
Figure 32 : Illustration explicitant les différents réseaux mis en avant par BUUR/ANTEA/HESSELTEER dans le volet 1 de leur étude - p. 9 ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES- Mission visant le développement d'une vision ambitieuse du paysage en vue de renforcer et de développer par le biais d'une approche intégrée un réseau d'espaces ouverts cohérent au niveau régional dans et autour de Bruxelles » (Bruxelles, juin 2020) 69
Figure 33 : Schéma explicitant les trois échelles d'étude selon BUUR/ANTEA/HESSELTEER dans le volet 1 de leur étude - p. 12ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES- Mission visant le développement d'une vision ambitieuse du paysage en vue de renforcer et de développer par le biais d'une approche intégrée un réseau d'espaces ouverts cohérent au niveau régional dans et autour de Bruxelles » (Bruxelles, juin 2020) 69
Figure 34 : Carte des acteurs réalisée par BUUR et son équipe pour son étude sur les espaces ouverts : volet 1 - BUUR, ANTEA, et HESSELTEER, « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES- Mission visant le développement d'une vision ambitieuse du paysage en vue de renforcer et de développer par le biais d'une approche intégrée un réseau d'espaces ouverts cohérent au niveau régional dans et autour de Bruxelles » (Bruxelles, juin 2020) p.13 70
Figure 35 : Végétation à Bruxelles - ANDRE Florine 2021 75
Figure 36 : Carte des espaces ouverts dans la Région de Bruxelles-Capitale et alentours. – ANDRE Florine 77
Figure 37 : Grille récapitulative des services écosystémiques pour chaque catégorie - ANDRE Florine 84
Figure 38 : Ilot fermé historique - ANDRE Florine 2021 90
Figure 39 : Ilot fermé mixte - ANDRE Florine 2021 90
Figure 40 : Ilot fermé historique - plan et diagramme 91
Figure 41 : Ilot fermé mixte - plan et diagramme 91
Figure 42 : Ilot fermé résidentiel - ANDRE Florine 2021 94
Figure 43 : Bâtiment isolé haut- ANDRE Florine 2021 94
Figure 44 : Ilot ferme résidentiel - plan et diagramme 95
Figure 45 : Bâti isolé haut - plan et diagramme 95
Figure 46 : Grand volume peu dense - ANDRE Florine 2021 96
Figure 47 : Tissu semi-ouvert mixte - ANDRE Florine 2021 96
Figure 48 : Grand volume peu dense - plan et diagramme 97
Figure 49 : Tissu semi-ouvert mixte - plan et diagramme 97
Figure 50 : Tissu semi-ouvert résidentiel- ANDRE Florine 2021 100
Figure 51 : Tissu ouvert- ANDRE Florine 2021 100
Figure 52 : Tissu semi-ouvert résidentiel- plan et diagramme 101
Figure 53 : Tissu ouvert - plan et diagramme 101
Figure 54 : Grand ensemble - ANDRE Florine 2021 102
Figure 55 : Campus - ANDRE Florine 2021 102
Figure 56 : Grands ensembles - plan et diagramme 103
Figure 57 : Campus - plan et diagramme 103
Figure 58 : Récapitulatifs des services écosytémiques futurs pour les tissus bâtis - ANDRE Florine 105
Figure 59 : Carte de la typo-morphologie des quartiers bruxellois – ANDRE Florine 106
Figure 60 : Voirie inter-quartier - ANDRE Florine 2021 110
Figure 61 : Voirie locale - ANDRE Florine 2021 110
Figure 62 : Voirie inter-quartier- vue aérienne et diagramme 111
Figure 63 : Voirie locale- vue aérienne et diagramme 111
Figure 64 : Autoroute et abords- ANDRE Florine 2021 112
Figure 65 : Voirie métropolitaine - ANDRE Florine 2021 112
Figure 66 : Autoroute et abords - vue aérienne et diagramme 113
Figure 67 : Route métropolitaine- vue aérienne et diagramme 113
Figure 68 : Chemin de fer et abords- vue aérienne et diagramme 114
Figure 69 : Récapitulatifs des services écosytémiques futurs pour les éléments d'infrastructures - ANDRE Florine 115
Figure 70 : Carte des infrastructures à Bruxelles-Capitale et alentours tiré du rapport 1 « RÉSEAU D'ESPACES OUVERTS DANS ET AUTOUR DE BRUXELLES » BUUR/ANTEA/HESSELTER p.162-163 116
Figure 71 : Parc - ANDRE Florine 2021 120
Figure 72 : Place - ANDRE Florine 2021 120
Figure 73 : Parc - vue aérienne et diagramme 121
Figure 74 : Place vue aérienne et diagramme 121
Figure 75 : Square - ANDRE Florine 2021 122
Figure 76 : Jardin - ANDRE Florine 2021 122
Figure 77 : Square 123
Figure 78 : Jardin 123
Figure 79 : Récapitulatifs des services écosytémiques futurs pour les éléments non-bâtis - ANDRE Florine 124
Figure 80 : Situation existante du micro-cas «Meise-Heysel» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.52-53 136

Figure 81 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation initiale de Meise Heysel - ANDRE Florine 138
Figure 82 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation initiale de Meise Heysel - ANDRE Florine 138
Figure 83 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation initiale de Meise Heysel - ANDRE Florine 138
Figure 84 : Diagramme de synthèse de la situation initiale de Meise Heysel - ANDRE Florine 139
Figure 85 : Situation projetée selon BUUR du micro-cas «Meise-Heysel» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.62-63 143
Figure 86 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation projetée de Meise Heysel - ANDRE Florine 144
Figure 87 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation projetée de Meise Heysel - ANDRE Florine 144
Figure 88 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation projetée de Meise Heysel - ANDRE Florine 144
Figure 89 : Diagramme de synthèse de la situation initiale de Meise Heysel - ANDRE Florine 145
Figure 90 : Perspectives imaginées pour le micro cas «Meise-Heysel» - Axonométrie réalisée lors du stage chez BUUR 146
Figure 91 : Diagramme comparatif du micro-cas Meise Heysel - ANDRE Florine 148
Figure 92 : Conclusion de BUUR pour le micro cas «Meise-Heysel» - Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.69 149
Figure 93 : Situation existante du micro-cas «Begijnenbos» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.84-85 152
Figure 94 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation initiale de Begijnenbos - ANDRE Florine 154
Figure 95 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation initiale de Begijnenbos - ANDRE Florine 154
Figure 96 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation initiale de Begijnenbos- ANDRE Florine 154
Figure 97 : Diagramme de synthèse de la situation initiale de Begijnenbos- ANDRE Florine 155
Figure 98 : Situation projetée selon BUUR du micro-cas «Begijnenbos» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.94-95 158
Figure 99 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation projetée de Begijnenbos - ANDRE Florine 160
Figure 100 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation projetée de Begijnenbos - ANDRE Florine 160
Figure 101 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation projetée de Begijnenbos- ANDRE Florine 160
Figure 102 : Diagramme de synthèse de la situation projetée de Begijnenbos- ANDRE Florine 161
Figure 103 : Diagramme comparatif du micro-cas Meise Heysel - ANDRE Florine 162
Figure 104 : Conclusion de BUUR pour le micro cas «Begijnenbos» - Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.101 163
Figure 105 : Perspectives imaginées pour le micro cas «Begijnenbos» - Axonométrie tiré du rapport 3 de l'étude sur les espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER 164
Figure 106 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation initiale du Zavelenberg- ANDRE Florine 168
Figure 107 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation initiale du Zavelenberg- ANDRE Florine 168
Figure 108 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation initiale du Zavelenberg- ANDRE Florine 168
Figure 109 : Diagramme de synthèse de la situation initiale du Zavelenberg- ANDRE Florine 169
Figure 110 : Situation existante du micro-cas «Zavelenberg» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.20-21 170
Figure 111 : Situation projetée du micro-cas «Zavelenberg» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.30-31 174
Figure 112 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation projetée du Zavelenberg- ANDRE Florine176
Figure 113 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation projetée du Zavelenberg- ANDRE Florine 176
Figure 114 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation projetée du Zavelenberg- ANDRE Florine 176
Figure 115 : Diagramme de synthèse de la situation projetée du Zavelenberg- ANDRE Florine 177
Figure 116 : Diagramme comparatif du micro-cas Meise Heysel - ANDRE Florine 178
Figure 117 : Conclusion de BUUR pour le micro cas «Begijnenbos» - Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.37 179
Figure 118 : Perspectives imaginées pour le micro cas «Zavenlenberg» - Axonométrie réalisée lors du stage chez BUUR 180
Figure 119 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation initiale du Woluweveld- ANDRE Florine 184
Figure 120 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation initiale du Woluweveld- ANDRE Florine 184
Figure 121 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation initiale du Woluweveld- ANDRE Florine 184
Figure 122 : Diagramme de synthèse de la situation initiale du Woluweveld- ANDRE Florine 185
Figure 123 : Situation existante du micro-cas «Woluweveld» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.116-117 186
Figure 124 : Situation projetée du micro-cas «Woluweveld» – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.126-127 190
Figure 125 : Diagrammes récapitulatifs des éléments anthropisés pour la situation projetée du Woluweveld- ANDRE Florine 192
Figure 126 : Diagrammes récapitulatifs de la couverture du sol pour la situation projetée du Woluweveld- ANDRE Florine 192
Figure 127 : Diagrammes récapitulatifs des éléments d'eau pour la situation projetée du Woluweveld- ANDRE Florine 192
Figure 128 : Diagramme de synthèse de la situation projetée du Woluweveld- ANDRE Florine 193

Figure 129 : Diagramme comparatif du micro-cas Meise Heysel - ANDRE Florine 194
Figure 130 : Conclusion de BUUR pour le micro cas «Begijnenbos» - Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.37 195
Figure 131 : Perspectives imaginées pour le micro cas «Woluweveld» - Axonométrie réalisée lors du stage chez BUUR 196
Figure 132 : Carte des noyaux d'identité locale – PRDD « Cahiers de cartes » p.11 203
Figure 133 : Grille des services écosytémiques pour chaque critéres pour les éléments anthropisés pour la situation actuelle – ANDRE Florine 206
Figure 134 : Grille des services écosytémiques pour chaque critéres pour les éléments naturels pour la situation actuelle – ANDRE Florine 210
Figure 135 : Grille des services écosytémiques pour chaque critéres d'éléments d'eau pour la situation actuelle – ANDRE Florine 212
Figure 136 : Offre et demande en espaces vert de quartier sur le micro-cas du Zavenlenberg – Volet 3 de l'étude des espaces ouverts de BUUR/ANTEA/HESSELTEER p.16 214