

Université Libre de Bruxelles

Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire

Faculté des Sciences

Master en Sciences et Gestion de l'Environnement

Mémoire de fin d'études

**Le développement des maillages verts écologiques et sociaux en
milieu urbain : le cas du maillage vert bruxellois**

Mémoire de fin d'études présenté par

Romain COREMANS

En vue de l'obtention du grade académique de

Master en Sciences et Gestion de l'Environnement

Finalité Gestion de l'Environnement Ma120ECTS

Année académique 2012-2013

Promoteur : Prof. Marie-Françoise GODART

Je tiens à remercier Madame Marie-Françoise Godart pour avoir accepté de soutenir ce travail, pour ses précieux conseils et le temps qu'elle m'a consacré.

Je tiens aussi à remercier les personnes qui m'ont expliqué les rouages des maillages verts bruxellois, parmi lesquelles Frank Vermoesen et Mathias Engelbeen de Bruxelles Environnement, Laetitia Eudier de la commune de Schaerbeek et Frédéric Boutry de la Ville de Bruxelles.

Enfin, je remercie également chaleureusement toutes les personnes qui m'ont aidé et encouragé, lors de la réalisation de ce mémoire mais également pendant l'ensemble de mes études. Je citerai prioritairement mes parents et mes grands-parents sur qui j'ai encore eu la grande chance de pouvoir compter pour une relecture attentive et mes amis igeatiens, sans qui cet été de dur labeur aurait été fort pénible.

Résumé

Le développement de maillages verts sociaux et écologiques en milieu urbain est une politique qui a du sens dans un contexte d'urbanisation croissante et d'une baisse de la biodiversité à l'échelle mondiale.

Des corridors verts, aussi appelés *greenways*, se développent dans de nombreuses villes du monde dans une optique de création de véritable réseau vert urbain, un peu à l'image du réseau routier.

Depuis ces dernières décennies, le développement de ces réseaux se veut de plus en plus multifonctionnels, incorporant les enjeux environnementaux en plus des enjeux sociaux et paysagers.

Cette intégration de la composante écologique dans l'aménagement de ces réseaux n'est cependant pas évidente car les besoins des espèces animales et végétales viennent en surimpression des besoins des hommes, déjà nombreux.

Ce mémoire développe la plupart des aspects du développement des maillages, de la réalisation de la situation existante, jusqu'aux critères d'évaluations. Lors de l'étude de la planification de ces 2 maillages, comme dans celle de leurs aménagements, il est mis en avant que leur développement optimal respectif ne recouvre que partiellement le même type d'espace et le même type d'aménagements.


De plus, la faible disponibilité en espaces en milieu urbain semble compliquer l'application des différentes méthodes de développement de ces maillages qui, elles aussi, se basent sur des critères différents selon l'approche sociale ou environnementale. Au vu de cela, il semble donc opportun de différencier les politiques portant sur le maillage écologique et le maillage social afin d'optimiser leur développement. Etudier, lorsque l'occasion se présente, les opportunités de marier ces deux maillages peut se faire dans un second temps, notamment lorsque l'espace et les caractéristiques du lieu le permettent.

D'une manière générale, l'implémentation de ces politiques doit se faire à un niveau qui permet leur réelle prise en compte dans la société, parallèlement aux autres politiques menées et notamment celles d'ordre économique.

En Région de Bruxelles-Capitale, la prise en compte de ces réseaux fait partie des politiques publiques depuis la fin des années 90. Outre le fait que les mesures et actions du maillage écologique soient déjà différenciées du maillage social, les enjeux en terme de développement semblent ici liés aux moyens mis en œuvre, à la compétition pour l'espace dans une ville en croissance démographique et à la réalisation effective des objectifs, fixés au niveau régional, par les différentes administrations gestionnaires.

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Contexte.....	1
1.2	Objectifs et méthodologie	4
2	Définitions.....	5
2.1	Corridors verts, « greenways »	5
2.2	Réseau vert, maillage vert, « green network ».....	6
2.3	Réseau écologique, « ecological network »	6
3	Historique des corridors verts urbains	7
4	Classification des greenways en milieu urbain	8
4.1	Parkway	8
4.2	Blueways	8
4.3	Paveway.....	8
4.4	Skyway	9
4.5	Ecoway.....	9
4.6	Cycleway.....	9
5	Concepts clés du maillage écologique	10
5.1	L'écologie du paysage.....	10
5.2	La fragmentation de l'habitat	11
5.3	La biogéographie insulaire	12
5.4	La niche écologique.....	14
5.5	La métapopulation	15
6	Les objectifs d'un maillage	16
6.1	Objectifs du maillage écologique.....	16
6.1.1	La question de l'efficacité du maillage écologique urbain.....	17
6.2	Objectifs du maillage vert social.....	18
7	Cadre juridique	20
8	Les étapes du développement d'un maillage	23
8.1	Caractériser la situation existante	23
8.2	Planification	25
8.2.1	La planification du maillage écologique	26
8.2.1.1	Approches par espèce(s) versus approche globale	26
8.2.1.2	Les méthodes de planification	28
8.2.1.2.1	Les principes généraux de design écologique	28
8.2.1.2.2	La forme des réseaux.....	30
8.2.1.2.3	L'interprétation visuelle.....	31
8.2.1.2.4	La dilatation-érosion	31
8.2.1.2.5	La méthode de perméabilité des milieux ou « least cost path method »	32
8.2.1.2.6	Le «gravity model»	32
8.2.1.2.7	Bilan des méthodes	34
8.2.2	La planification du maillage vert social	37
8.2.2.1	La distance d'attractivité.....	38
8.2.2.2	La surface	39
8.2.2.3	L'évaluation de la voirie.....	39
8.2.2.4	Les lignes de désirs	40
8.3	La réalisation	44
8.3.1	Les aménagements du maillage écologique	44
8.3.1.1	La gestion différenciée	44
8.3.1.2	Les espèces indigènes.....	45
8.3.1.3	Les haies et les arbres.....	45
8.3.1.4	Les mares et étangs.....	45
8.3.1.5	Les nichoirs	46

8.3.2	Les aménagements du maillage social	46
8.3.2.1	Le déplacement.....	46
8.3.2.2	La détente.....	47
8.3.2.3	Le jeu et le sport.....	47
8.3.2.4	La culture.....	47
8.3.3	La lutte pour l'espace.....	54
8.3.4	Le phasage des interventions	56
8.3.4.1	Le phasage du maillage écologique.....	56
8.3.4.2	Le phasage du maillage social	56
8.4	<i>La participation et la sensibilisation</i>	58
8.5	<i>Les incitants</i>	61
8.6	<i>L'évaluation</i>	62
8.6.1	Evaluer un maillage écologique	62
8.6.2	Evaluer un maillage social.....	63
9	Propositions pour la Région de Bruxelles-Capitale 	66
9.1	<i>Proposition 1</i>	66
9.2	<i>Proposition 2</i>	68
9.3	<i>Proposition 3</i>	68
9.4	<i>Proposition 4</i>	68
9.5	<i>Proposition 5</i>	69
9.6	<i>Proposition 6</i>	69
9.7	<i>Proposition 7</i>	69
9.8	<i>Proposition 8</i>	70
9.9	<i>Proposition 9</i>	70
10	Conclusions	71
11	Bibliographie	74
12	Annexes	85
	<i>Annexe 1 : Carte N°4 Amélioration du cadre de vie du Plan Régional de Développement</i>	85
	<i>Annexe 2 : Les différentes zones d'espaces verts au PRAS et leurs prescriptions</i>	87
	<i>Annexe 3 : Répartition des types d'espaces verts en % des superficies totales d'espaces verts de la Région de Bruxelles-Capitale</i>	87
	<i>Annexe 4 : Classification de l'utilisation du sol et impédance pour un réseau vert urbain</i>	88
	<i>Annexe 5 : Le réseau écologique bruxellois: situation de fait et fonction des composantes écologiques du réseau</i>	89
	<i>Annexe 6 : Définition du réseau écologique bruxellois - Ordonnance relative à la conservation de la nature, publiée le 16mars 2012</i>	90
	<i>Annexe 7 : Pourcentage de couverture végétale par bloc d'habitations en Région bruxelloise</i>	91
	<i>Annexe 8 : Perception de l'offre en espace vert par les ménages bruxellois</i>	92
	<i>Annexe 9 : Zones déficitaires en espaces verts et espaces verts récréatifs accessibles au public</i> ... 93	
	<i>Annexe 10 : Jardins et parcs de la Région de Bruxelles-Capitale</i>	94
	<i>Annexe 11 : Les types d'espaces verts selon leur superficie</i>	95
	<i>Annexe 12 : Corridor type le long d'une route</i>	96
	<i>Annexe 13 : Avenue Deschanel - Localisation</i>	97
	<i>Annexe 14 : Avenue Deschanel - Situation existante</i>	98
	<i>Annexe 15 : Avenue Deschanel - Situation projetée</i>	99
	<i>Annexe 16 : Avenue Deschanel - Plantations prévues dans le projet</i>	100
	<i>Annexe 17 : Avenue Deschanel - Gestion différenciée</i>	100
	<i>Annexe 18 : Avenue Deschanel - Lettre de réclamations</i>	101
	<i>Annexe 19 : Consommation d'espace par personne (en m² x h)</i>	102
	<i>Annexe 20 : Consommation globale d'espace à Paris (km² x h)</i>	102
	<i>Annexe 21 : Répartition des friches en Région de Bruxelles-Capitale, et évolution de 1998 à 2008</i>	103
	<i>Annexe 22 : Indicateurs de la connectivité du réseau</i>	104

<i>Annexe 23 : Fragmentation des espaces verts non-bâtis en Région bruxelloise.....</i>	<i>105</i>
<i>Annexe 24 : Publicité politique élections 2012.....</i>	<i>106</i>
<i>Annexe 25 : Retranscription entretien : Frédéric Boutry</i>	<i>107</i>
<i>Annexe 26 : Retranscription entretien: Mathias Engelbeen.....</i>	<i>112</i>
<i>Annexe 27 : Retranscription entretien : Laetita Eudier</i>	<i>118</i>
<i>Annexe 28 : Retranscription entretien : Frank Vermoesen.....</i>	<i>121</i>

Table des illustrations

Figure 1 : Population urbaine et rurale dans le monde, 1950-2050.....	1
Figure 2 : The Global Living Planet Index.....	2
Figure 3: Relation entre urbanisation, aménagement urbain et la stabilité de la structure et des fonctions du paysage	3
Figure 4 : <i>Parkway</i>	8
Figure 5 : <i>Blueways</i>	8
Figure 6 : <i>Paveway</i>	8
Figure 7 : <i>Skyway</i>	9
Figure 8 : <i>Ecoway</i>	9
Figure 9 : <i>Cycleway</i>	9
Figure 10 : Composition d'un réseau écologique	10
Figure 11 : Relation entre taux de colonisation et taux d'extinction (1/2)	13
Figure 12 : Relation entre taux de colonisation et taux d'extinction (2/2)	13
Figure 13 : Amplitude écologique	14
Figure 14 : Principes de design écologique.....	28
Figure 15: Formes des réseaux	30
Figure 16: Méthode de dilation-érosion.....	31
Figure 17: Application de la méthode « <i>gravity model</i> »	33

Liste des acronymes et abréviations

AATL	Administration de l'Aménagement du Territoire et du Logement
CDB	Convention sur la Diversité Biologique
CEMAGREF	Centre national du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts
CERTU	Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques
CIRAD	Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CoBAT	Code Bruxellois de l'Aménagement du Territoire
CRMS	Commission Royale des Monuments et des Sites
IBGE	Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement
INBO	Instituut voor Natuur en Bosonderzoek
PMR	Personne à Mobilité Réduite
PRAS	Plan Régional d'Affectation du Sol
PRD	Plan Régional de Développement
PRDD	Plan Régional de Développement Durable
RBC	Région de Bruxelles-Capitale
REP	Réseau Ecologique Paneuropéen
RRU	Règlement Régional d'Urbanisme
SDRB	Société de Développement pour la Région de Bruxelles-Capitale
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature

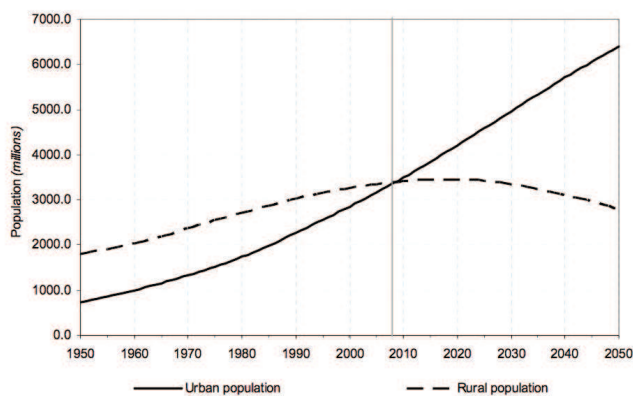
1 Introduction

1.1 Contexte

La réalisation d'un maillage vert en milieu urbain, constitue un courant qui semble acquérir de plus en plus d'importance dans les espaces urbains à travers le monde (Searns, 1995). Afin d'introduire le contexte général dans lequel se développe cette nouvelle tendance, il nous semble opportun de mettre en avant un double constat, lourd de conséquences sur les raisons qui poussent les décideurs à introduire ce type de politique dans les plans de développement urbain :

- La première tendance actuelle nécessaire à dégager est l'urbanisation importante que l'on peut observer ces dernières décennies à l'échelle mondiale. C'est en 2008 qu'est franchi pour la première fois de l'histoire, le seuil des 50% de la population mondiale vivant dans des zones urbaines (United Nations, 2008 ; Fuller, Gaston, 2009). En chiffres absolus, les prévisions montrent que la tendance resterait à l'augmentation pour les décennies à venir (voir figure 1).

Figure 1 : Population urbaine et rurale dans le monde, 1950-2050



(United Nations, 2008)

Un des risques principaux liés à cette augmentation de la population urbaine semble être la détérioration de la qualité du milieu urbain, du fait de la pression démographique grandissante.

Cette pression démographique peut entraîner une pression sur l'espace, qui peut mener à un appauvrissement des villes en espaces verts (Tzoulas *et al.*, 2007).

L'appauvrissement, et donc le manque de relation avec la « nature », peut avoir des conséquences sociales négatives comme la dépression, le stress et la violence (De Schutter *et al.*, 2000).

Le maintien de tels espaces permettrait, par contre, de conserver un cadre de vie urbain agréable, propice au bien-être (Van Herzele, Wiedemann, 2003 ; Schipperijn *et al.*, 2010) mais également des écosystèmes fonctionnels (Tzoulas *et al.*, 2007 ; Tralatos *et al.*, 2007). Conserver des écosystèmes fonctionnels est important car « *the*

benefits human population derives, directly or indirectly, from ecosystem functions » (Costanza *et al.*, 1997, p. 253).

Si les espaces verts sont porteurs d'enjeux sociaux, ils portent donc aussi des enjeux environnementaux et paysagers (Li *et al.*, 2005).

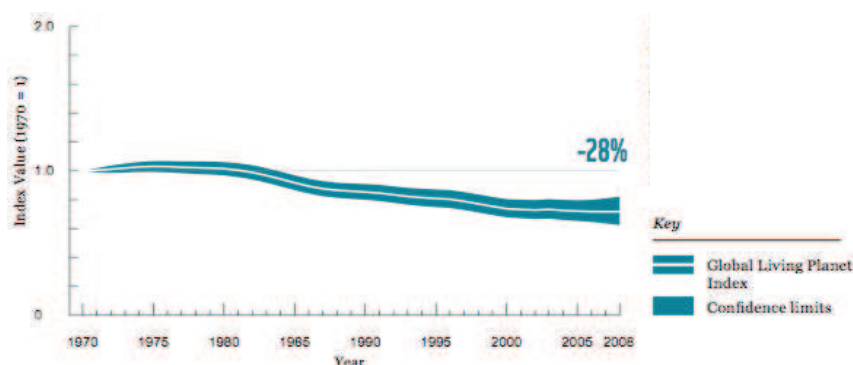
Du point de vue social, ces espaces permettent les rencontres, le divertissement et l'éducation à la « nature » (Tarrant, Cordell, 2002 ; Jim, Chen, 2003 ; Savard *et al.*, 2000). D'une manière globale, ils peuvent contribuer aussi à la santé publique et augmentent la qualité de vie des citoyens urbains (Li *et al.*, 2005 ; Wright Wendel *et al.*, 2012).

Du point de vue environnemental, les espaces verts comportent également de nombreux atouts. Ils séquestrent le CO₂ et produisent de l'oxygène (Jo, 2002 ; cité dans Li *et al.*, 2005). Ils purifient l'air, régulent le climat et peuvent réduire le bruit (Bolund, Hunhammar 1999 ; cité dans Li *et al.*, 2005). Ils protègent la biodiversité (Attwell, 2000 ; cité dans Li *et al.*, 2005), notamment en constituant un refuge pour la vie sauvage (Jim, Chen, 2003).

Enfin, ils peuvent aussi façonner l'esthétisme d'une ville, et la rendre attractive (Jim, Chen, 2003).

- La deuxième tendance importante à introduire dans le cadre de ce constat est la perte de biodiversité à l'échelle mondiale (voir figure 2). Depuis le traité international de Rio et la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) de 1992, des politiques se sont développées dans certains pays pour tenter d'enrayer la perte de biodiversité. Les causes de cette dernière sont connues. La destruction et la dégradation des écosystèmes, l'exploitation non durable de la biodiversité, les invasions d'espèces allochtones et le réchauffement climatique, perturbateur des cycles biogéochimiques en seraient les principales causes (Levrel, 2007). De plus, Il est établi qu'à l'heure actuelle, l'érosion de la biodiversité se déroule à un rythme sans précédent (UNESCO, s.d.).

Figure 2 : The Global Living Planet Index



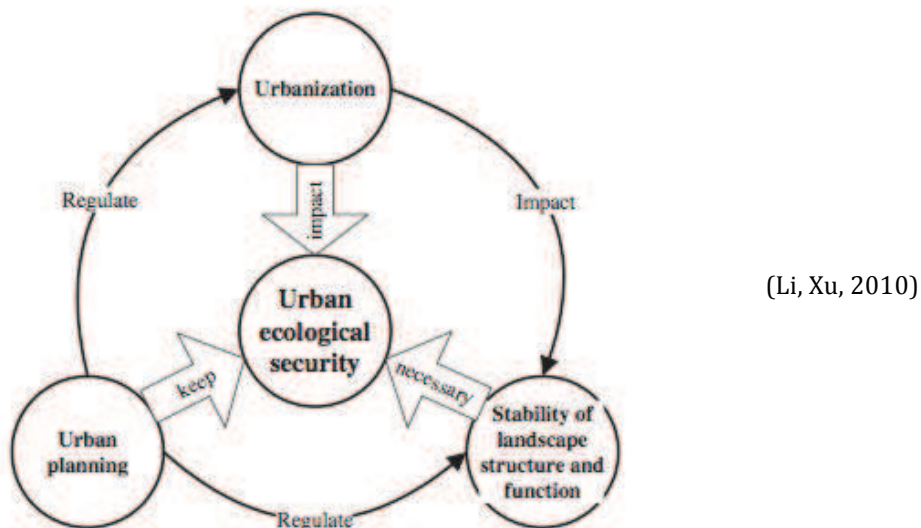
(WWF, ZSL, 2012)

Face à ce constat, la 10^{ème} Conférence des Parties, qui s'est réunie à Nagoya en 2010, a adopté un Plan stratégique révisé et actualisé pour la diversité biologique. Il inclut des objectifs pour la période 2011-2020 (Convention sur la diversité biologique, s.d.A). Parmi ceux-ci, le premier cité est : « *Gérer les causes sous-jacentes de l'appauvrissement de la diversité biologique en intégrant la diversité biologique dans l'ensemble du gouvernement et de la société* » (Convention sur la diversité biologique, s.d.B).

La volonté affichée est donc d'inciter les pays à prendre des mesures visant à intégrer des stratégies de protection de la biodiversité dans les processus de planification (Convention sur la diversité biologique, s.d.B). Les actions peuvent être menées en milieu rural et en milieu urbain. Dans ce dernier milieu, l'omniprésence d'infrastructures et de superstructures, engendrant une imperméabilisation conséquente des sols, fragmente les habitats de la faune et de la flore et, à ce titre, semble compliquer leur maintien ou leur développement (Cook, 2002).

Les challenges environnementaux et sociaux posés par l'urbanisation (Steiner, 2011) peuvent être illustrés par la Figure 3. Le maintien d'un équilibre écologique et social dans un écosystème urbain dominé par l'homme (Steiner, 2011) nécessite forcément une réflexion en terme d'urbanisation et de planification urbaine.

Figure 3: Relation entre urbanisation, aménagement urbain et la stabilité de la structure et des fonctions du paysage



Les villes, qui comportent la majorité des centres décisionnels, se doivent de valoriser la biodiversité (De Schutter *et al.*, 2000). Si celles-ci ne le font pas, on peut supposer que la biodiversité ne sera pas reconnue comme un enjeu majeur de développement par les différentes composantes de la société (De Schutter *et al.*, 2000).

L'importance actuelle, mais aussi l'évolution attendue du développement des milieux urbanisés, nous fait prendre conscience de la nécessité d'étudier les deux aspects soulevés que sont la conservation de la qualité du cadre de vie dans les villes du monde et la conservation de la biodiversité.

Pour répondre à ces 2 enjeux, de nombreuses mesures peuvent être prises à l'échelle urbaine. La protection et le développement des espaces verts intégrés à l'espace urbain en est une. D'une part, la mise sur pied d'une politique visant le développement d'un réseau écologique au sein des villes est susceptible de limiter la baisse de la biodiversité (Kong et al, 2010) et, d'autre part, le développement d'espaces verts, via la mise en place d'un maillage vert social, peut s'opérer dans le but d'améliorer la qualité du cadre de vie des citoyens (Arrif, Blanc, Clergeau, 2011).

Selon Searns (1995, p. 65): « *More than just parks and amenities, greenways are an adaptation that helps mitigate and provide counterpoint to the loss of natural landscape as a result of growing urbanization* ».

1.2 Objectifs et méthodologie

Lorsque l'on souhaite développer un maillage vert urbain, un certain nombre de questions se posent quant à la manière de procéder pour arriver au meilleur résultat en fonction des moyens mobilisés et des objectifs poursuivis. Ce travail a comme objectif de poser les bases de la réflexion à avoir pour développer un maillage vert urbain efficace.

La question de recherche peut donc s'articuler comme suit : Quels principes et concepts faut-il mettre en œuvre lors du développement d'un maillage vert urbain pour maximiser ses fonctions environnementales et sociales ?

Actuellement, les réseaux verts se veulent de plus en plus multifonctionnels et diversifiés, obligeant les planificateurs à proposer des solutions mêlant l'écologie, la culture, le social et des impératifs paysagers (Ahern, 1995 ; Briffett *et al.*, 1999). La prise en compte de ces critères entraîne, de fait, une complexification du processus de planification et de conception.

Derrière la question du développement d'un maillage vert qui réponde à la fois à des impératifs sociaux et écologiques, se cache la question de savoir si ces objectifs, au sein d'un même maillage vert urbain, sont antinomiques ou si, au contraire, tant en termes de choix de localisation du maillage qu'en termes d'aménagements physiques de celui-ci, des solutions et compromis sont envisageables pour réaliser un réseau favorisant TOUS les êtres vivants.

La partie théorique de ce travail est consacrée à l'étude des maillages verts écologiques et sociaux. Dans cette partie, les principaux termes liés au maillage vert sont expliqués. Il est important de préciser que, même dans la littérature, il existe une certaine confusion

autour de ces notions. L'historique du développement des *greenways* ainsi qu'une classification sont également présentés.

Les principes utilisés pour la planification, la réalisation et l'évaluation des réseaux sont ensuite développés en opérant la distinction entre maillage écologique et maillage social, lorsque cela s'avère nécessaire.

Parallèlement à cette partie théorique, le cas de la Région de Bruxelles-Capitale est étudié. Cette approche, plus pratique, se base d'abord sur les documents et études qui ont déjà été réalisés, afin de déterminer notamment le cadre légal dans lequel le développement du maillage vert s'inscrit.

Des entretiens¹ avec des personnes impliquées dans le maillage et notamment avec des planificateurs et gestionnaires de la Région ont ensuite été effectués pour mieux cerner les mesures et actions menées concrètement sur le terrain.

Enfin, nous avons suivi un projet se déroulant dans une zone appartenant au maillage vert bruxellois pour pouvoir appréhender les faiblesses et opportunités du système actuel.

Sur base de la partie théorique, des entretiens que nous avons effectués et de l'expérience que nous avons pu acquérir, des propositions sont ensuite formulées pour tenter d'améliorer aussi bien le cadre juridique qui permet la réalisation du maillage bruxellois, que la pratique du développement du maillage opéré par les différents acteurs.

2 Définitions²

2.1 Corridors verts, « *greenways* »

Ce sont des bandes végétalisées de différentes largeurs (Fabos, 1995). Elles sont planifiées, réalisées et gérées en fonction de multiples objectifs notamment récréationnels, culturels, esthétiques et écologiques (Ahern, 1995).

Ces espaces peuvent modifier durablement la forme du paysage urbain, représentant une réponse physique et psychologique à la pression de l'urbanisation (Fabos, 1995).

¹ Boutry Frédéric, Service Gestion des Espaces Verts, Ville de Bruxelles, mai 2013.

Engelbeen Mathias, Service Biodiversité, Bruxelles Environnement, mai 2013.

Eudier Laetitia, Service Propreté et Gestion des Espaces Verts, Commune de Schaerbeek, mai 2013.

Vermoesen Frank, Division Espaces Verts, Bruxelles Environnement, février 2013.

Wolff Eléonore, IGEAT, ULB, mars 2013.

² Les définitions ci-dessus ont été réalisées sur base de la littérature existante et adaptées au cadre urbain, la littérature n'étant pas unanime, des arbitrages ont été effectués.

En milieu urbain, ils peuvent principalement être aménagés dans les voiries où la largeur est suffisante pour réaliser une bande herbeuse ou une plantation d'arbres en alignement (Jim, Chen, 2003). Les espaces qui longent les cours d'eau, ou les voies de transport importantes telles que les voies de chemin de fer et autoroutes, peuvent également faire office de corridors verts.

2.2 Réseau vert, maillage vert, « green network »

Les corridors verts, peuvent être liés entre eux via un réseau, un peu comme le sont les autoroutes. Ces liaisons peuvent notamment permettre de relier des espaces verts de plus grande importance (Arslan *et al.*, 2001). Ce concept aurait un certain nombre d'avantages pour l'homme mais aussi pour la nature (Forman, Godron 1986). En effet, "*when a system is linked, it could acquire the synergistic properties of a network*" (Ahern, 1995, p.134) Un réseau vert présente approximativement les mêmes fonctions qu'un espace vert classique. La part de l'espace réservée à la végétation par rapport à celle destinée à l'homme peut varier suivant les réseaux mais aussi au sein même de ce réseau.

En proposant d'autres alternatives de déplacement, la présence d'un réseau vert est également susceptible de pouvoir limiter le recours à l'automobile, particulièrement en milieu urbain lorsque les distances à réaliser ne dépassent pas quelques kilomètres.

2.3 Réseau écologique, « ecological network »

C'est un ensemble d'écosystèmes en interaction qui sont liés entre eux spatialement et qui échangent des flux d'organismes dans la matrice qui les accueille. C'est donc un concept multi-espèces qui va lier les écosystèmes entre eux (Opdam *et al.*, 2006). Il faut rappeler ici qu'un espace contient des types d'écosystèmes différents faisant tous partie du réseau écologique au sens large. Ces réseaux écologiques n'ont pas une seule configuration type, plusieurs sont envisageables pour arriver aux mêmes objectifs (Opdam *et al.*, 2006). Dans ces réseaux, des liaisons fonctionnelles vont permettre la dispersion et la migration (Comité opérationnel « Trame verte et bleue », 2010A). La conservation de la nature par son approche par réseau est relativement récente. Cela fait quelques dizaines d'années en Europe que cette approche a été favorisée par rapport à la protection visant uniquement les sites remarquables (von Haaren, Reich, 2006).

A petite échelle, le maintien ou le développement de ce type de réseau procure de nombreuses incidences positives (CEMAGREF, 2010, p. 101) :

- *« maintien des populations d'espèces,*
- *renouvellement des écosystèmes,*
- *brassage des populations,*
- *valorisation des paysages,*
- *maintien d'une agriculture extensive,*
- *conditionnement du développement urbain,*

- *entrée de la nature en ville,*
- *limitation des risques d'inondation, (...), de glissement de terrain »*

A plus grande échelle et en milieu urbain, la question est de savoir si une partie de ces incidences positives est également présente. Cette question sera développée par la suite.

3 Historique des corridors verts urbains

Plusieurs générations de *greenways* se sont succédées à travers le temps. Celles-ci présentaient des fonctions différentes (Searns, 1995):

Entre le 18^{ème} et la deuxième moitié du 20^{ème} siècle, les corridors verts n'avaient pas les mêmes attributions qu'on leur connaît actuellement. Leurs trois fonctions principales étaient le mouvement, l'utilisation et l'aspect paysager. Ces espaces étaient souvent créés de telle sorte qu'ils faisaient le lien entre les différents pôles importants d'une ville. Il faut noter que les corridors modernes fournissent généralement encore ce type de fonction.

Dans la deuxième partie du 20^{ème} siècle, certains types de mobilité ont cherché à s'écarter des espaces consacrés à l'automobile, celle-ci étant de plus en plus omniprésente. Le but était d'échapper aux bruits et aux pollutions mais également de bénéficier d'un espace plus sûr. Des voies de communication non-motorisées ont alors été développées notamment sous forme de chemin, ils constituent la seconde génération de corridors verts.

Enfin la troisième génération de corridors verts, qu'on estime avoir vu le jour à partir des années 80, poursuit des objectifs plus nombreux que ceux visés par les générations antérieures. Si les corridors de première et deuxième génération sont plutôt orientés vers les aménités positives telle que l'aspect esthétique et récréatif, la troisième génération, en plus de prendre en compte ces aspects, tente d'améliorer les conditions d'habitat des espèces, de protéger contre les risques d'inondation, de développer des espaces éducatifs,... Les objectifs environnementaux nécessitant également leur part d'espace, des conflits peuvent apparaître en lien avec la répartition de l'espace entre les différentes catégories d'usagers. Ce sont notamment les travaux de Forman and Godron (1986) sur le développement de l'écologie du paysage qui ont influencé l'introduction d'objectifs environnementaux dans les politiques de développement urbain.

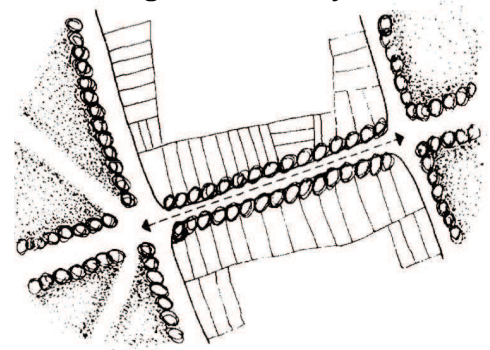
4 Classification des *greenways* en milieu urbain

Turner (1995) a tenté de classer les différents types de corridors verts dans la ville de Londres. Son approche est intéressante car il opère la distinction entre maillage vert à vocation sociale et à vocation environnementale :

4.1 Parkway

Les *parkways* sont des espaces qui sont fortement liés à la circulation automobile mais dont on essaye d'améliorer les qualités environnementales et récréatives. La végétation y est développée via des alignements d'arbres. Les axes sont rectilignes et ces espaces sont notamment conçus dans l'objectif de relier des parcs ou petits espaces verts entre eux.

Figure 4 : Parkway

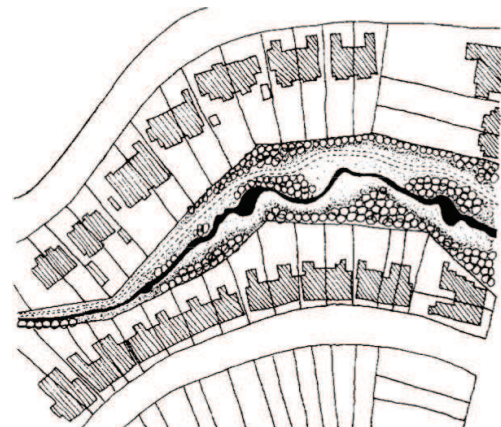


(Turner, 1995)

4.2 Blueways

Les *blueways* ou maillages bleus sont constitués de cours d'eau urbains dont on se réapproprie les berges. Des chemins de loisirs peuvent y voir le jour et d'autres espaces peuvent être consacrés à la gestion différenciée (voir infra), de manière à conserver des parties plus naturelles favorisant la biodiversité.

Figure 5 : Blueways

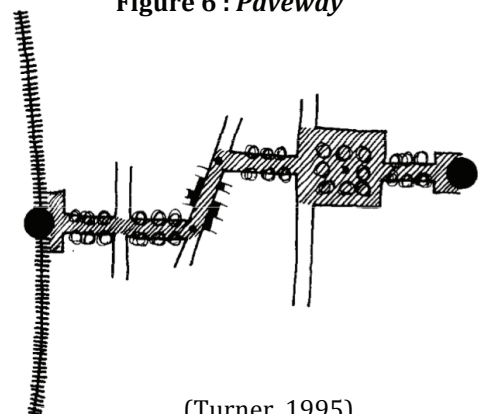


(Turner, 1995)

4.3 Paveway

Ce type de *greenway* s'apparente assez fort au *parkway*. La différence porte sur le fait que l'aspect linéaire n'est pas respecté. La volonté lors du développement de ce type de *greenway* est de créer un parcours origine-destination, reliant des éléments urbains importants.

Figure 6 : Paveway

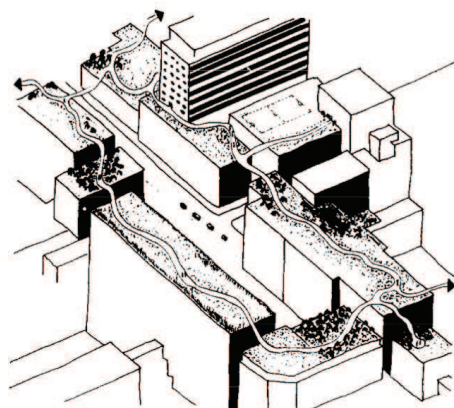


(Turner, 1995)

4.4 Skyway

Il serait aussi envisageable selon l'auteur, si les gabarits le permettent, de développer des *greenways* sur les toits des buildings. Les employés pouvant dès lors bénéficier de cet espace de détente durant leurs pauses.

Figure 7 : Skyway



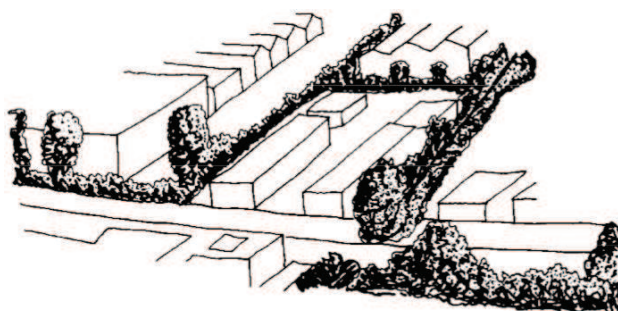
(Turner, 1995)

4.5 Ecoway

Les *ecoways* ont pour rôle d'améliorer la connectivité pour limiter la fragmentation de l'habitat (voir infra).

Dans ce cas, on tente d'englober un maximum d'espaces verts pour que le réseau soit le plus complet possible. L'accessibilité de ces espaces à l'homme n'est pas garantie afin de limiter les perturbations de la faune et la flore.

Figure 8 : Ecoway

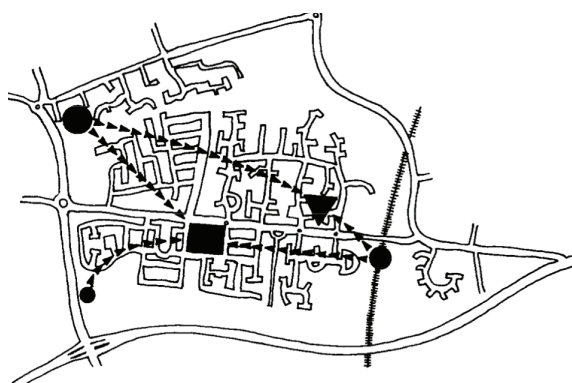


(Turner, 1995)

4.6 Cycleway

En dernière catégorie, l'auteur parle de réseau vert cycliste. Ce type de réseau serait à développer de manière à substituer ce mode de transport à d'autres plus consommateurs d'espace et d'énergie fossile. Cette dernière catégorie est un peu particulière car elle n'a pas comme première priorité un verdoisement accru de la ville mais propose plutôt des déplacements plus propres et suivant les lignes de désir³.

Figure 9 : Cycleway



(Turner, 1995)

³ Par lignes de désir, on entend les volontés de cheminements, si possible les plus directes, entre différentes zones attractives

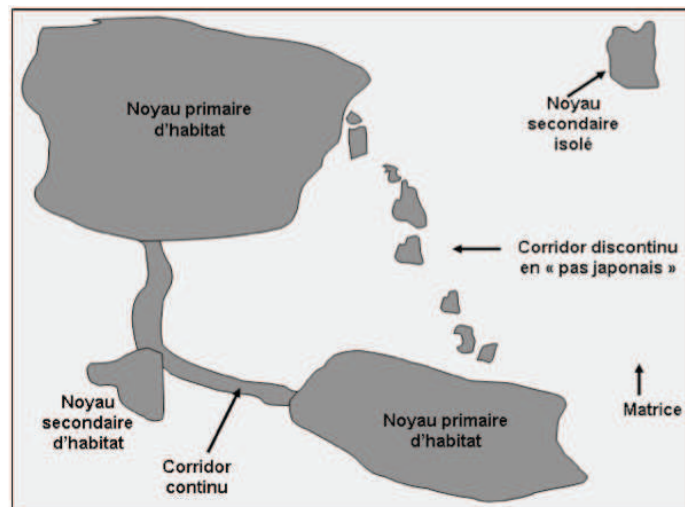
5 Concepts clés du maillage écologique

5.1 L'écologie du paysage

L'écologie du paysage est une discipline clé liée au maillage écologique. En effet, en écologie du paysage, le territoire est divisé en plusieurs zones ayant chacune des fonctions et des caractéristiques différentes. Les 2 premières, citées ci-dessous constituent le maillage écologique (Liénard, Clergeau 2011) :

- Les zones centrales, aussi appelées noyaux d'habitat ou *patches*, sont les zones naturelles et semi-naturelles. Ces zones peuvent être protégées ou non. Dans le cadre du développement d'un maillage, elles sont déterminées prioritairement notamment en fonction d'inventaires des espèces présentes, si ceux-ci existent (Beier et al., 2009). Dans le cas contraire, elles peuvent être désignées en fonction de

Figure 10 : Composition d'un réseau écologique



(Liénard, Clergeau, 2011)

l'occupation du sol et des caractéristiques de la végétation (Cook, 2002). En milieu urbain, ces zones sont constituées de parcs et espaces verts d'une certaine grandeur et de forêts urbaines. Leur superficie autorise généralement une gestion différenciée de l'espace, favorisant le développement des espèces. Ces espaces sont le plus souvent considérés comme réservoir de biodiversité ou, tout au moins, comme des espaces où celle-ci éprouvera le plus de facilités à se développer.

- Les zones de liaison, encore appelées corridors biologiques, vont jouer le rôle de connecteur entre les zones centrales, permettant de cette manière le déplacement de la faune et de la flore. Ces corridors peuvent être continus ou discontinus.

On peut donc les classer en deux catégories principales (Comité opérationnel « Trame verte et bleue », 2010A) :

- Les structures linéaires (chemins, alignement d'arbres, haies,...) ;
- Les structures en 'pas japonais' (ponctuation d'îlots-refuges, d'espaces relais, mares, bosquets,...)

En milieu urbain, ces corridors sont constitués principalement des berges le long des cours d'eau, des talus de chemin de fer, des bermes et talus d'autoroute urbaine et des alignements d'arbres en voirie. Dans ce dernier cas, il semblerait que leur rôle de zone de liaison puisse surtout être joué lorsque ces voiries sont accompagnées d'intérieurs d'îlots adjacents de qualité (Agora, IBGE, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 1998 ; Cook, 2002). D'une manière générale, dans les espaces privés, les jardins peuvent eux aussi jouer un rôle de zone de liaison à part entière, les possibilités d'interventions y sont par contre fortement limitées (voir infra).

- Enfin la matrice est constituée de l'ensemble des zones qui ne sont pas reprises dans les zones précitées. Cet espace n'est pas optimal, voir même souvent hostile au développement des espèces du fait de ses caractéristiques physiques. Si en milieu rural, ces zones sont souvent constituées des espaces destinés aux cultures, en milieu urbain, la matrice est plutôt constituée des infrastructures et des constructions qui limitent fortement le déplacement de certaines espèces.

5.2 La fragmentation de l'habitat

La fragmentation est un phénomène lié au développement des activités humaines qui entraîne la séparation physique des espaces verts naturels dans un paysage. Les espaces verts naturels deviennent résiduels et sont entourés par une matrice plus hostile constituée d'espaces construits ou utilisés pour l'agriculture (Saunders *et al.*, 1991). D'une manière globale, ce phénomène est une cause importante de l'actuelle perte de biodiversité (Wilcox, Murphy, 1985 ; cité dans Ndubisi *et al.*, 1995 ; Collinge, 1996 ; Adriaensen *et al.*, 2003) car la faune, comme la flore, nécessitent des espaces suffisamment grands pour permettre la pérennité de leurs populations (Thorne, Huang, 1991).

En milieu urbain, les habitats naturels sont souvent fragmentés de manière extrême (Savard *et al.*, 2000) du fait que la compétition pour l'espace est intense (Cook, 2002). Les structures et assemblages d'espèces sont modifiés par l'urbanisation (Smith *et al.*, 2005) et celle-ci modifie également les caractéristiques physiques de l'occupation du sol. L'importance de cette fragmentation va dépendre de la taille, de la forme et de la localisation dans le paysage des différents fragments aussi appelés *patches* (Saunders *et al.*, 1991). L'étude de cette fragmentation est importante car les écosystèmes urbains sont très dynamiques et en évolution permanente (Savard *et al.*, 2000).

Si le paysage est fort fragmenté, les effets sont doubles (Saunders *et al.*, 1991) :

- D'une part, il y aura des modifications physiques du milieu avec des perturbations au niveau du microclimat. Les conditions rencontrées au niveau de la lisière des fragments peuvent s'avérer problématiques pour certaines espèces.

Des différences peuvent notamment apparaître au niveau de l'insolation qui peut augmenter si la végétation originelle a été perturbée. Enfin, des perturbations peuvent aussi être engendrées au niveau du vent et des flux d'eau.

- D'autre part, la fragmentation entraîne la diminution du biotope des espèces, ce qui entraîne une concentration de la faune dans les *patches* résiduels et une isolation de chaque *patch*. Cela a pour conséquence de compliquer fortement les déplacements des individus de chaque espèce, la connectivité n'étant plus suffisamment assurée. Ce manque de connectivité va affecter de manière différente les espèces (Ficetola *et al.*, 2007 ; Boitani *et al.*, 2007 ; tous deux cités dans Teng *et al.* 2011). Les espèces qui ont besoin d'un territoire d'une superficie importante souffriraient plus de cette fragmentation (Hoffmeister *et al.*, 2005 ; cité dans Teng *et al.* 2011).

Les fragments peuvent également devenir trop petits ou trop isolés pour pouvoir conserver certaines populations viables à long terme (Saunders *et al.* 1991 ; Savard *et al.*, 2000) et les fonctions écologiques du paysage peuvent donc se dégrader (Cook, 2002).

Mentionnons ici, qu'en plus de cette fragmentation importante en milieux urbains, les écosystèmes naturels font face, dans ce type d'espaces, à d'autres particularités spécifiques (Agora, IBGE, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 1998):

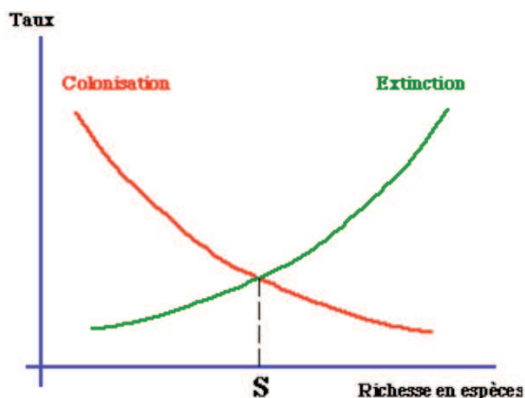
- Des habitats particuliers liés à la présence des bâtiments
- Des pollutions diverses
- Des perturbations d'origine anthropique (trafic automobile et ferroviaire, bruit, piétinement)
- La présence importante dans les espaces verts d'animaux domestiques
- L'éclairage nocturne

5.3 La biogéographie insulaire

Cette théorie a été développée fin des années 60 (Mc Arthur, Wilson, 1969). Elle n'a pas directement été élaborée dans le cadre du développement d'un maillage écologique mais elle a permis de déterminer des principes qui ont ensuite pu être transposés (Ahern, 1995).

La richesse spécifique sur une île est le résultat d'un équilibre entre le taux d'extinction et le taux de colonisation (Dufrêne, 2003A). Si ce dernier est élevé et que le taux d'extinction ne l'est pas, la richesse spécifique sera élevée (Dufrêne, 2003A). La relation peut donc prendre la forme ci-dessous :

Figure 11 : Relation entre taux de colonisation et taux d'extinction (1/2)



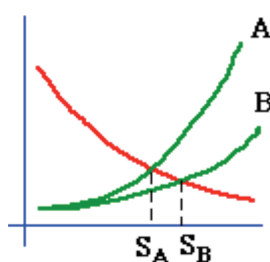
S= le nombre d'espèces sur l'île qui résulte de l'équilibre entre taux de colonisation et taux d'extinction

(Dufrêne, 2003A)

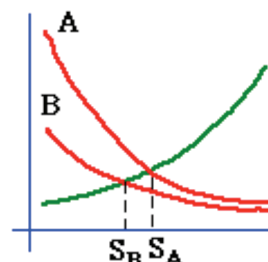
Deux facteurs vont influencer la localisation de ce point d'équilibre sur le modèle (Dufrêne, 2003A) :

- Si l'on prend 2 îles soumises au même taux d'immigration, Il a été démontré que l'île la plus petite aura un taux d'extinction plus important et donc le nombre d'espèces sera moindre. A l'inverse, l'île plus grande possédera plus d'espèces (figure 12, gauche).
- D'autre part, si l'on compare deux îles de superficies identiques, l'île qui sera plus proche du continent sera soumise à un taux d'immigration plus important et le taux de colonisation sera donc supérieur. Les îles éloignées ont donc théoriquement une richesse spécifique inférieure à celles des îles proches (figure 12, droite).

Figure 12 : Relation entre taux de colonisation et taux d'extinction (2/2)



A : représente la courbe du taux d'extinction de l'île la plus petite
B : représente la courbe du taux d'extinction de l'île la plus grande



A : représente la courbe du taux de colonisation de l'île la plus proche
B : représente la courbe du taux de colonisation de l'île la plus éloignée

(Dufrêne, 2003A)

S : Les points S représentent les points d'équilibres des différents cas de figures

Ces conclusions sont applicables dans le cadre du maillage vert écologique. Un parallèle est en effet possible entre la mer et la matrice paysagère. Suite au développement des activités humaines, les espaces naturels ont de plus en plus été modifiés au cours des siècles. Beaucoup d'espaces ne présentent plus les qualités nécessaires pour répondre

aux besoins des espèces. Les *patches* concentrant la biodiversité peuvent dès lors également être considérés comme des « îles » de biodiversité. La transposition est d'autant plus compréhensible dans le cadre urbain car, nous l'avons dit, le sol est le plus souvent imperméabilisé du fait de la présence de bâti ou de revêtements divers.

5.4 La niche écologique

Aucune espèce ne peut survivre et se développer dans un milieu donné sans qu'un certain nombre de besoins vitaux soient rencontrés (Chase, Leibold, 2003). Ces conditions sont multiples et incluent notamment les conditions abiotiques, les caractéristiques liées à l'habitat, à la nourriture et les relations avec les ennemis naturels (Grinnel, 1924 ; cité dans Chase, Leibold, 2003).

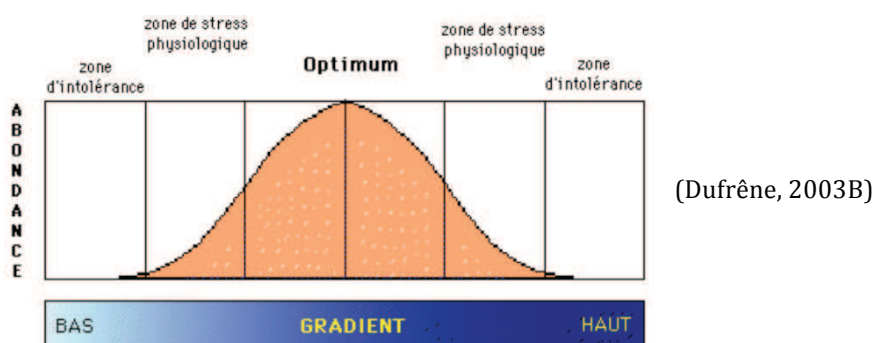
Ces facteurs sont propres à chaque espèce et peuvent déterminer si une espèce va pouvoir se développer et survivre dans une zone déterminée.

Les bases théoriques de la niche écologique ont été développées par Hutchinson en 1957. Il a assimilé la niche à un hypervolume à n dimensions (Dajoz, 1974). Ces dimensions sont des coordonnées qui constituent les paramètres du milieu. On peut ainsi établir une niche potentielle pour l'espèce (Dajoz, 1974). Elle est potentielle car elle sous entend qu'il n'y a pas d'interactions entre les espèces. La niche écologique réelle prend en considération ces interactions et se rapproche donc plus de la réalité observable.

Une autre notion, communément utilisée, est la notion d'amplitude écologique. « *L'amplitude écologique d'une espèce se mesure par sa capacité à se reproduire dans des conditions écologiques différentes* » (Dufrêne, 2003B). Les espèces ayant des caractéristiques variables, celles-ci vont avoir besoin de conditions différentes pour assurer leur maintien.

L'amplitude écologique est représentée par une courbe de Gauss. Dans la Figure 13, une seule variable (ou gradient) écologique est prise en considération. En réalité, comme nous l'avons vu dans l'hypervolume de Hutchinson, il existe plusieurs dimensions.

Figure 13 : Amplitude écologique



Le sommet de la courbe représente l'optimum écologique, c'est à dire la valeur pour laquelle l'abondance de l'espèce sera maximale suivant la variable représentée, le taux

de reproduction sera supérieur à 1. Cet optimum diminue en relation avec la dégradation des conditions et atteint un point où le taux de reproduction sera inférieur à 1 (CIRAD, 2007).

La notion d'amplitude écologique semble importante à introduire dans le cadre du développement du maillage écologique. En effet, si le maillage est envisagé dans l'objectif de développer la présence d'une espèce en particulier, une étude approfondie de l'amplitude écologique de l'espèce visée semble nécessaire afin de permettre au mieux son développement. Ces études ne sont pas toujours évidentes à mener étant donné la nécessité d'obtenir des données précises sur les caractéristiques des espèces et des espaces concernés mais également sur les interactions entre espèces.

Enfin, si les notions de niche et d'amplitude écologique peuvent être intéressantes à étudier pour l'établissement d'espèces, il ne faut pas oublier que les dynamiques migratoires telles qu'elles ont été présentées dans la théorie de la biogéographie insulaire, sont possibles, même si les caractéristiques des milieux traversés ne permettent pas à l'espèce de s'y établir à long terme (voir infra).

5.5 La métapopulation

Levins (1969) développa le nom métapopulation qui désigne un ensemble de populations locales utilisant des espaces appropriés comme habitat, les *patches* (Lande *et al.*, 2003). La population de chaque *patch* a une probabilité de s'éteindre notamment en fonction de la perturbation du milieu et de la richesse génétique. Si cela se produit, l'espace anciennement occupé peut être recolonisé par des individus qui auront migré à partir d'autres *patches* (Lande *et al.*, 2003). Il faut donc, selon Levins, une sorte d'équilibre entre d'une part l'extinction d'espèces à un endroit donné et d'autre part la colonisation pour qu'une population persiste. Les *patches* peuvent être occupés ou inoccupés suivant les périodes. Les *patches* inoccupés auraient également une grande importance dans un objectif de survie de l'espèce (Lande *et al.*, 2003).

D'autres modèles qui étudient ces fluctuations mettent en avant le fait qu'il existe des seuils d'extinction « *extinction threshold* », c'est à dire qu'un minimum d'habitat est nécessaire à la survie d'une espèce (Nee *et al.*, 1994 ; cité dans Lande *et al.* 2003).

Enfin, la notion la plus importante lorsqu'on parle de métapopulation serait la cohésion spatiale des réseaux d'habitat qui permettrait la persistance à long terme des espèces, via la dynamique extinction colonisation (Opdam *et al.*, 2003). Cette cohésion spatiale est assurée par le maillage écologique qui, grâce à la présence de zones de liaison entre les *patches*, permet ces migrations.

6 Les objectifs d'un maillage

6.1 Objectifs du maillage écologique

Le premier objectif qui vient à l'esprit concernant les raisons pour lesquelles on souhaite développer ou protéger un réseau écologique que ce soit en milieu urbain ou non est la volonté d'obtenir un paysage écologique dit durable en ce qui concerne la diversité des espèces. Pour cela, 2 conditions doivent être remplies (Opdam *et al.*, 2006 ; CEMAGREF, 2010) :

- D'une part, la configuration spatiale de l'espace doit permettre le maintien et le développement des processus écologiques, l'espace dédié à la faune et à la flore doit donc être suffisant et la fragmentation contrôlée.
- D'autre part, les modifications du paysage ne peuvent faire baisser les chances de persistance de certaines populations à un niveau si faible, qu'il ne garantirait plus leur maintien.

Les modifications opérées sur un paysage écologique doivent donc permettre de recréer un réseau plus performant là où ce dernier est déficient. Les effectifs atteints par les populations doivent pouvoir leur permettre de résister aux perturbations. Cela signifie qu'à sa densité minimum, chaque population soit encore suffisamment importante pour ne pas risquer de s'éteindre par le fait du hasard (Opdam *et al.* ; 2006). Les effectifs d'une population peuvent en effet fluctuer naturellement pour des raisons indépendantes de l'espace qui leur est réservé. Des aléas climatiques et d'autres raisons inter ou intra-spécifiques peuvent eux-aussi perturber l'équilibre (Opdam *et al.* ; 2006). L'effectif minimum permettant la survie varie suivant les espèces et fait donc varier également la taille minimum de l'écosystème permettant la pérennité de chaque espèce (Opdam *et al.*, 2006).

Le développement des réseaux écologiques devra se faire en portant une attention particulière à certains écosystèmes qui restent performants et fonctionnels alors même qu'ils sont isolés du fait de caractéristiques climatiques, géographiques ou géologiques particulières. Dans ces cas, la création de liaisons écologiques est une chose qu'il faut bien mesurer (CEMAGREF, 2010).

Enfin, lorsque le risque se présente, une attention particulière doit être portée aux espèces invasives qui peuvent bénéficier du développement du réseau écologique pour se disperser et étendre leurs effets néfastes (CEMAGREF, 2010).

6.1.1 La question de l'efficacité du maillage écologique urbain

Nous avons vu antérieurement que le maillage écologique que l'on tente de dessiner dans les villes peut remplir des fonctions écologiques au sens large. Nous avons cité l'amélioration de la qualité de l'air, la diminution du risque d'inondation et l'amélioration de la biodiversité.

Cette dernière fonction du maillage vert a, en réalité, fait l'objet de discussions.

En 1987, Simberloff et Cox (1987) mettaient en avant que le manque de contrôle de la valeur des corridors ne permettait pas de démontrer de manière non équivoque le lien de causalité entre la réalisation de *greenways* en milieu urbain et une augmentation de l'immigration et/ou la baisse de l'extinction. La fonctionnalité des liaisons écologiques a de fait été contestée dans de nombreux articles (Hobbs, 1992 ; Simberloff *et al.*, 1995 ; Beier, Noss, 1998 ; tous cités dans Tzoulas *et al.*, 2007). Ahern (2007, cité dans Vergnes *et al.*, 2012 p. 176) mentionne également : « *Ecological role of urban green corridors is supposed by many authors but was rarely clearly identified* ».

En opposition à cela, d'autres auteurs, parmi lesquels Flink, Searns (1993), Bryant (2006), Kohut, Hess, Moorman, (2009) et Sandstrom, Angelstam, Mikusinski (2006) affirment dans leurs articles que les liens entre les espaces verts urbains et les liens que font ceux-ci avec les espaces verts ruraux périphériques sont importants et qu'ils permettent de conserver ou d'augmenter la biodiversité urbaine. Clergeau (1997) mentionne encore que ces liaisons vertes permettent les processus de colonisation dans les zones plus isolées. Savard, Clergeau, Mennechez (2000) publient que développer des liaisons vertes urbaines, à partir de zones naturelles, permet d'augmenter le nombre d'oiseaux.

Jongman et Pungetti (2004), quant à eux, ont démontré l'intérêt de ces liaisons écologiques dans de nombreux cas d'habitats et d'espèces.

Enfin, Vergnes, Le Viol, Clergeau (2012) se sont encore récemment appliqués à faire la preuve, via des évaluations et des études empiriques, de l'intérêt de la réalisation de maillages écologiques urbains pour développer l'abondance et la richesse spécifique.

Ces différents éléments relevés dans la littérature nous amènent à penser que même si les derniers éléments relevés semblent apporter la preuve que le développement de réseaux écologiques peut réellement participer à l'amélioration de la biodiversité en milieu urbain, nous pouvons supposer que pour qu'il ait une réelle amélioration, la simple réalisation de *greenways* est une condition favorable mais pas forcément suffisante. La multiplicité des besoins des espèces ainsi que les caractéristiques très variables des espaces (largeur, composition) rendent délicate la réalisation d'un maillage écologique urbain efficace (Saunders *et al.*, 1991). La valeur que peut avoir un corridor vert dans la réduction de l'isolation n'est que difficilement envisageable sans au préalable avoir des informations concernant les mouvements des espèces dans le

paysage. Etudier ces caractéristiques est évidemment long et fastidieux (Saunders *et al.*, 1991).

6.2 Objectifs du maillage vert social

Le maillage vert urbain à vocation sociale et les espaces verts en général remplissent des fonctions récréatives, culturelles et sociales importantes et ce dans des milieux densément peuplés. Le premier objectif poursuivit lors de l'établissement d'un maillage vert social est de rendre le cadre de vie des habitants plus convivial mais également plus attractif. A ce sujet, Arrif, Blanc et Clergeau (2011) mentionnent que la présence du monde vivant en ville participerait à la qualité de vie des citoyens.

Les espaces ouverts et les espaces naturels joueraient aussi un rôle positif dans l'appropriation de l'espace par la communauté et dans les interactions entre riverains (Kim, Kaplan, 2004 ; cité dans Tzoulas *et al.*, 2007). Kellert et Wilson (1993 ; cité dans Tzoulas *et al.*, 2007) posent même l'hypothèse que la notion de bien-être psychologique et d'accomplissement personnel seraient liés au contact avec la nature. Un processus cognitif et émotionnel induirait un certain sentiment de bien-être chez les citoyens en présence d'espaces verts (Tzoulas *et al.*, 2007). Enfin, la présence de la faune et de la flore aurait encore comme autre effet positif la diminution du stress (Ulrich *et al.*, 1991).

Cet intérêt pour la nature semble se confirmer dans une étude française sur les préoccupations des citoyens. L'accès à la nature y est désigné comme étant une « *préoccupation majeure* » (CERTU, 2009).

Le développement d'un maillage et donc d'un réseau de corridors verts, même de largeur restreinte, facilite et multiplie les accès à la verdure et donc aux effets précités. Les corridors étant le plus souvent conçus pour mener à des espaces verts plus importants, ils constituent un premier passage donnant accès à des zones de détente et de loisirs plus vastes.

Tzoulas, Korpela, Venn, Yli-Pelkonen *et al.* (2007) mentionnent également que la présence d'espaces verts encourage les citoyens à passer plus de temps dehors et à être plus actifs, ce qui a des conséquences positives sur la santé. Cette supposition serait toutefois remise en question dans d'autres études réalisées en Angleterre (Hillsdon *et al.*, 2006 ; Mytton *et al.*, 2012). Selon ces études, l'accès aux espaces verts n'est pas lié à des niveaux d'activités récréatives plus importantes chez les populations habitant à proximité.

Nous estimons toutefois que le développement d'un réseau vert social a comme conséquence de permettre les activités récréatives et sportives, qui n'étaient pas possibles auparavant. Le développement de cette opportunité peut constituer un objectif en soi.

Une superficie d'espace vert par habitant est souvent utilisée pour évaluer l'accès des citoyens à ce qu'on désigne bien souvent comme la « nature ». Duc Uy, Nakagoshi (2008) mentionnent que la surface d'espace vert souvent recommandée par habitant en ville est de 18 m². Si ce type de chiffre peut constituer un objectif, nous verrons que cette superficie varie dans la littérature. De plus, l'inégale répartition des espaces verts au sein d'un même espace urbain nous fait penser que cet indicateur ne peut être le seul objectif.

Enfin, l'absence d'espaces verts urbains peut avoir des conséquences sur la morphologie du développement des villes (Van Herzele, Wiedemann, 2003). La recherche de l'accès à la « nature » est susceptible d'engendrer une périurbanisation, consommatrice d'espace (Van Herzele, Wiedemann, 2003 ; CERTU, 2009). Il est donc raisonnable de penser que le développement d'un maillage vert urbain peut, en plus de répondre à de réels besoins, s'inscrire dans des objectifs sociétaux plus larges tels que la limitation de l'expansion urbaine et des flux qu'elle engendre, les citoyens trouvant en milieu urbain ce qu'ils n'ont plus besoin de chercher aux limites de la ville.

En Région de Bruxelles-Capitale

En Région de Bruxelles-Capitale, il semblerait que le premier document officiel qui aborde la question du maillage vert soit le Plan Régional de Développement (PRD) de 1995 (Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale décidant de la modification des dispositions indicatives du plan régional de développement arrêté le 3 mars 1995, publié le 25/09/1997).

Les objectifs poursuivis dans le cadre du maillage sont actuellement déterminés par le Plan Régional de Développement de 2002, en attendant la publication du futur Plan Régional de Développement Durable (PRDD). Il mentionne notamment les objectifs du maillage vert bruxellois (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002) :

- *« favoriser l'aménagement d'un espace public convivial et verdurisé ;*
- *favoriser la mobilité des piétons et des cyclistes ;*
- *améliorer les qualités paysagères de la ville ;*
- *préserver le patrimoine naturel et accroître la biodiversité »*

Le maillage doit être dense et équilibré géographiquement (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002). Ses principales caractéristiques sont (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002) :

- *« favoriser la présence d'une végétation indigène, diversifiée, refuge de la faune sauvage et de haute qualité écologique et paysagère ;*

- *s'appuyer en premier lieu sur les espaces verts et " bleus " existants ou à créer de sorte qu'ils constituent autant de nœuds de convergence privilégiés du réseau ;*
- *donner une place plus importante, voire essentielle ou exclusive, aux personnes recourant à des modes de déplacement doux. »*

D'une manière plus générale, l'enjeu également mis en avant dans le PRD est la volonté de pouvoir rejoindre ce réseau vert en moins de 10 minutes à pied depuis n'importe quel endroit se situant dans la Région (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002).

Le PRD considère de manière distincte la question des réseaux écologiques et mentionne quelques objectifs (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002) :

- *« la gestion adéquate des sites reconnus pour leur valeur biologique avec une attention particulière pour les sites sensibles ou fragilisés ;*
- *la préservation et l'extension des sites assurant le bon fonctionnement du réseau écologique (liaison, sites relais). Il s'agit en l'occurrence des talus et zones de chemin de fer, des lisières, des grands alignements et des bermes des avenues ainsi que des intérieurs d'îlots qui sont une particularité remarquable de l'urbanisation de Bruxelles et contribuent largement à la qualité écologique de la ville ;*
- *le développement de la gestion différenciée ;*
- *la coopération entre les Régions de manière à coordonner les interventions. »*

Mentionnons ici que, même si peu d'espèces végétales ou animales sont directement et exclusivement inféodées au territoire bruxellois, les objectifs de la convention de Rio se veulent plus larges que la simple préservation des espèces en danger (De Schutter *et al.*, 2000). Le développement durable, qui s'articule autour des trois piliers, économique, social et environnemental, accorde de l'importance, non seulement aux piliers eux-mêmes, mais également aux relations entre ces mêmes piliers (De Schutter *et al.*, 2000). C'est donc la relation entre le social et l'environnemental, qui représente le réel enjeu de conservation de la diversité biologique à Bruxelles, chaque action aussi petite soit-elle, prenant dès lors tout son sens (De Schutter *et al.*, 2000).

7 Cadre juridique

L'implémentation du maillage écologique et social dans un cadre légal est primordiale pour éviter que les efforts de planification et de développement d'un réseau n'aboutissent pas. La plupart des villes disposent à ce titre de plans prévoyant et planifiant les évolutions futures de leur territoire. Ces planifications ne sont autres que le reflet d'une volonté politique qui tente de prendre en compte les différents enjeux des

viles, que ceux-ci soient économiques, sociaux ou environnementaux. C'est dans ce cadre, et en tenant compte des autres enjeux, qu'il semble le plus opportun d'inscrire le maillage ; son poids dans le processus décisionnel devant être proportionnel aux défis urbains qu'il porte.

En Région de Bruxelles-Capitale

En Région de Bruxelles capitale, les questions relatives au maillage écologique et social sont abordées dans l'ordonnance relative à la conservation de la nature et dans différents plans à valeur indicative et valeur réglementaire.

Ordonnance relative à la conservation de la nature

L'ordonnance relative à la conservation de la nature est entrée en vigueur le 26 mars 2012. Elle vise à transposer la Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, la Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, et la Convention du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Ordonnance relative à la conservation de la nature, art. 2).

La mise en œuvre de l'ordonnance prévoit la réalisation d'un Rapport sur l'état de la nature, d'un Plan Régional Nature, l'établissement d'inventaires, la surveillance des espèces, des habitats naturels et le cas échéant, l'élaboration de plans d'actions⁴ (Ordonnance relative à la conservation de la nature, art. 6).

Les mesures prises dans cette ordonnance visent également la mise en place d'un réseau écologique bruxellois et l'intégration de la diversité biologique dans le contexte urbain, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles et des particularités régionales et locales (Ordonnance relative à la conservation de la nature, art. 2).

Elle dicte la marche à suivre au niveau de la planification par l'intermédiaire du Plan Régional Nature, qui n'a pas encore été publié, mais qui aura un volet avec des dispositions contraignantes auxquelles on ne pourra déroger qu'à titre exceptionnel (Ordonnance relative à la conservation de la nature, art. 8)

Ce Plan Nature devra comporter des objectifs en ce qui concerne le développement du réseau écologique bruxellois, les mesures à mettre en œuvre ainsi qu'une carte le représentant (Ordonnance relative à la conservation de la nature, art. 9).

⁴ Des plans d'actions existent déjà pour un certain nombre de sites semi-naturels régionaux (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013) et d'autres sont en préparation pour certaines espèces (Bruxelles Environnement, 2012).

L'ordonnance prévoit également dans son article 16 que le Gouvernement peut décider de l'expropriation de biens immobiliers pour des raisons de conservation de la nature. Un geste fort est posé dans cet article. Il convient cependant de voir dans quelle mesure cette disposition sera appliquée dans les faits (Engelbeen, Bruxelles Environnement, mai 2013).

Différents types de protection visant des sites naturels ou semi-naturels sont également abordés dans l'ordonnance. Ces sites font partie intégrante du maillage vert (Ordonnance relative à la conservation de la nature, art. 29, 37, 40, 44):

- Les réserves naturelles sont désignées par le gouvernement et font l'objet d'un plan de gestion adopté en même temps que l'arrêté de désignation.
- Les réserves forestières, désignées par arrêté du gouvernement, font elles aussi l'objet d'un plan de gestion.
- Les sites Natura 2000 doivent remplir, pour être identifiés comme tel, une série de conditions relatives à leur potentiel écologique. Ils sont identifiés par le Gouvernement sur base de propositions effectuées par l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement et font également l'objet d'un arrêté de désignation.

Plan Régional de Développement

Nous avons vu que le Plan Régional de Développement, qui a valeur indicative, a pour objectif de développer le maillage vert social bruxellois pour répondre au déséquilibre de la distribution spatiale des espaces verts bruxellois et pour contribuer à l'embellissement de la ville (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002). Dans le cadre de cet objectif, la carte « Amélioration du cadre de vie » du PRD propose une planification du maillage vert (voir annexe 1, p. 85). Cette planification sera abordée dans la partie planification.

Plan Régional d'Affectation du Sol

Ce document, à valeur réglementaire, doit s'inscrire dans les objectifs du PRD. Il contient plusieurs dispositions en faveur du développement d'un maillage vert écologique et social :

- La prescription 02 indique que « *Dans toutes les zones, la réalisation d'espaces verts est admise sans restriction, notamment en vue de contribuer à la réalisation du maillage vert (...)* » (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2001)
Suivant cette prescription, les projets portant sur une superficie au sol de minimum 5.000 m² doivent maintenir ou réaliser au moins 10% d'espaces verts dont au moins un espace vert fait 500 m² d'un seul tenant (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2001).
- La prescription 06 s'attache à protéger les intérieurs d'îlots : « *Dans toutes les*

zones, les actes et travaux améliorent, en priorité, les qualités végétales, ensuite minérales, esthétiques et paysagères des intérieurs d'îlots et y favorisent le maintien ou la création des surfaces de pleine terre (...) » (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2001).

De manière plus générale, les différentes prescriptions particulières relatives aux espaces verts, quels qu'ils soient, expriment pour la majorité une volonté de conserver et de protéger les superficies existantes en limitant fortement les constructions qu'ils peuvent accueillir (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2001) (voir annexe 2, p. 87). A l'exception des zones de haute valeur biologique, le PRAS n'impose pas de mesures particulières de gestion de la biodiversité.

Règlement Régional d'Urbanisme

Une composante importante du maillage écologique bruxellois étant constituée des jardins privés (voir annexe 3, p. 87), nous pouvons mentionner dans les documents législatifs permettant le maillage, le Règlement Régional d'Urbanisme (RRU). Ce document, à valeur réglementaire, limite la profondeur des constructions à maximum $\frac{3}{4}$ de la longueur de la parcelle (Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, 2006A), le quart restant étant susceptible de faire l'objet d'un verdoisement.

Ce règlement mentionne également que les zones de cours et jardins doivent comporter une surface perméable plantée d'au moins 50% de leur surface (Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, 2006A).

Enfin, le RRU impose que les toitures plates non accessibles de plus de 100m² soient végétalisées (Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, 2006A).

8 Les étapes du développement d'un maillage

8.1 Caractériser la situation existante

Le processus visant le développement d'un maillage vert semble pouvoir être divisé en plusieurs étapes (Duc Uy, Nakagoshi, 2008).

La première d'entre elles est commune à la plupart des études en matière d'aménagement du territoire et consiste en la détermination de la situation de départ à partir de laquelle, on peut prendre des mesures. Cette situation de base se doit d'être la plus précise possible afin de pouvoir prendre, par la suite, les mesures susceptibles d'améliorer au mieux la situation.

La cartographie des différents espaces verts existants et leur quantification constituent l'étape la plus importante de cette situation existante. Plusieurs techniques sont

possibles pour caractériser la végétation telle que la photo-interprétation, la télédétection et l'investigation de terrain.

Les 2 premières techniques nécessitent l'obtention de données préalables. Il est primordial que ces données soient récentes et possèdent une résolution élevée.

Ces deux premières approches permettent également de déterminer les espaces verts privés étant donné la vue aérienne qu'elles offrent. La télédétection et les mesures dans l'infra-rouge sont un indicateur de l'activité photosynthétique des végétaux, fournissant des informations sur leur état phytosanitaire.

L'investigation de terrain, qui semble plus compliquée dans la sphère privée, nécessite plus de temps, tous les espaces devant être parcourus. Elle semble permettre cependant une analyse plus fine des différentes composantes du territoire.

Dans le cadre de l'élaboration d'un maillage écologique, il semble également opportun d'établir, dans la mesure du possible, un inventaire des espèces présentes dans les différents espaces verts. Cet inventaire nécessite un travail d'investigation important et devant être régulièrement mis à jour. Il sera ensuite possible d'évaluer les différents espaces verts suivant différents critères : diversité structurale, présence d'espèces rares, présence de communautés végétales rares ou typiques, naturalité, remplaçabilité (IBGE, 1997). Une cote pouvant alors être donnée pour chacun de ces critères afin d'obtenir un indice global (IBGE, 1997). Cette évaluation du paysage peut aussi permettre de déterminer les ressources menacées et qui devraient bénéficier d'une protection (Ahern, 1995).

Une fois les informations sur les espaces verts et les espèces recueillies, il est possible de déterminer les zones qui ont le plus de potentiel en terme de biodiversité. Ces zones sont appelées les zones centrales (voir supra).

En Région de Bruxelles-Capitale

La caractérisation des espaces verts existants a établi que la superficie des espaces verts représente un peu plus de la moitié de la superficie de la Région soit à peu près 8.500 ha (Bruxelles Environnement, 2011). Cela inclut notamment les jardins privés, les bois, les parcs et jardins publics, les domaines privés, les friches, les terres cultivables mais également tous les espaces de loisirs et ceux associés à la voirie (voir annexe 3, p. 87). Les jardins privés et les bois représentent à eux seuls plus de la moitié de ces superficies vertes (Bruxelles Environnement, 2011).

L'établissement de la situation existante de fait a été réalisé par interprétation de photographies aériennes, sur base d'images satellitaires et a également comporté une part importante d'analyse de terrain (Wolff, IGEAT, mars 2013 ; IBGE *et al.*, 1997). Des discussions avec les services adéquats de Bruxelles Environnement ont porté sur les types d'espaces verts à répertorier (Wolff, IGEAT, mars 2013). La qualité des intérieurs

d'îlots a aussi pu être déterminée. En plus d'être utilisées dans le cadre du développement du maillage, ces informations ont également permis d'établir les cartes du Plan Régional d'Affectation du Sol de 2001 (Wolff, IGEAT, mars 2013).

A côté de la protection des habitats et des territoires, le service Biodiversité de Bruxelles Environnement a aussi comme axe de travail majeur la protection des espèces (Engelbeen, Bruxelles Environnement, mai 2013). Des états de conservation, des inventaires et atlas sont donc réalisés au niveau régional pour tous les groupes taxonomiques (Engelbeen, Bruxelles Environnement, mai 2013).

Bruxelles Environnement a également développé une base de données centrale des espèces présentes dans la Région en intégrant tout d'abord les données historiques (Bruxelles Environnement, 2012).

En 2010, la Région a mis en ligne un site spécial⁵ dédié aux observations. Après inscription, les particuliers peuvent y faire part de leurs observations. Celles-ci peuvent être, à terme, intégrées dans la base de données centrale de Bruxelles Environnement (Bruxelles Environnement, 2012).

Ces informations sont ensuite utilisées pour rencontrer différents objectifs (Engelbeen, Bruxelles Environnement, mai 2013) :

- Premièrement, elles vont permettre de développer des plans de gestions propres aux espaces qui comptent une ou des espèces qui nécessite(nt) une protection.
- Deuxièmement, ces inventaires ont été pris en compte dans le cadre de la réalisation de la situation existante du réseau écologique afin de définir les zones qui ont le plus de potentiel.
- Enfin, faire l'état de lieux des richesses biologiques peut constituer un outil de sensibilisation assez remarquable.

8.2 Planification

Si De Schutter, Gryseels et Kempeneers (2000, p.37) mentionnent lorsqu'ils parlent de biodiversité que: « *la planification des actions à mettre en œuvre est une étape indispensable pour obtenir des résultats effectifs et durables dans le contexte particulièrement complexe de la ville* », cette affirmation nous semble prendre également tout son sens dans le cadre de l'établissement d'un maillage vert.

De plus, selon les mêmes auteurs, il est important que cette planification s'immisce dans toutes les composantes de la planification générale des villes (De Schutter *et al.*, 2000), de manière à être prise en compte au même niveau que les autres enjeux de société comme, par exemple, les enjeux économiques.

⁵ <http://bru.observations.be>

8.2.1 La planification du maillage écologique

8.2.1.1 Approches par espèce(s) versus approche globale

Plusieurs méthodes existent pour développer et protéger un maillage écologique (von Haaren, Reich, 2006). L'approche par espèce en est une. Cette approche tente de « *matérialiser spécifiquement les corridors empruntés par des espèces particulières* » (CEMAGREF, 2010, p. 50). Cette technique est aussi subdivisée en différents courants dépendant du choix de ou des espèce(s) cible(s) désigné(es) :

Certains planificateurs choisissent de développer un maillage dans une optique de restauration pour des espèces en danger et/ou rares (Simberloff, 1988 ; cité dans Cristofoli *et al.*, 2010) qui doivent être protégées. On peut alors se baser sur des listes rouges de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) pour déterminer précisément ces espèces. Une fois déterminées, elles peuvent faire l'objet d'une étude plus approfondie au niveau notamment de leur niche écologique. Le réseau écologique pourra être profilé pour rencontrer au mieux les exigences de l'espèce cible. Cette méthode a ses limites car de nombreuses espèces sont généralement inscrites sur les listes de protection, il est donc nécessaire d'effectuer des choix pertinents.

Un maillage écologique peut aussi être étudié pour favoriser le développement d'une espèce ou plusieurs espèces dites « symboliques » ou « emblématiques » (CEMAGREF, 2010). Elles ne sont pas forcément en danger d'extinction mais elles mobilisent l'intérêt de la population de par leurs caractéristiques physiques, leur fonction ou de par leur lien historique avec le milieu dans lequel elles vivent (CEMAGREF, 2010). Nous pensons que le choix d'une ou plusieurs espèces symboliques est susceptible de permettre une meilleure acceptation de certaines mesures pouvant être perçues comme contraignantes par les habitants. Ces espèces emblématiques sont également d'un bon appui pédagogique (CEMAGREF, 2010).

Enfin, le dernier courant de l'approche par espèce, tente lui de protéger des espèces dites « parapluies » (Caro, 2003 ; Frankel *et al.*, 1981 ; cités dans Cristofoli *et al.*, 2010). Ces espèces peuvent avoir une place importante dans la chaîne alimentaire et leur présence est indicatrice de la bonne santé de la biosphère (CEMAGREF, 2010).

Protéger ces espèces et donc garantir leurs besoins principaux (accès nourriture, refuge, zone de reproduction), signifie en fait protéger toutes les espèces dont elle dépend (Savard *et al.*, 2000 ; Linehan *et al.*, 1995) ou toutes les espèces qui ont des exigences moins étendues (Cristofoli *et al.*, 2010).

Il semble rare qu'une seule espèce parapluie puisse rencontrer les exigences de toutes les espèces présentes (Franklin, 1994 ; cité dans Cristofoli *et al.*, 2010). Il est donc parfois nécessaire de choisir plusieurs espèces parapluies pour couvrir les exigences de toutes les espèces présentes (Lambeck, 1997 ; cité dans Cristofoli *et al.*, 2010).

Le choix de cette ou ces espèce(s) est sujet à d'après discussions entre experts, une très large part de subjectivité étant quand même conservée (CEMAGREF, 2010).

Le problème principal que l'on rencontre lorsque l'on souhaite développer le maillage par cette approche est que les études actuelles ne sont, dans bien des cas, pas encore assez poussées que pour connaître les capacités de dispersions des espèces et les facteurs qui peuvent les influencer (Liénard, Clergeau, 2011). Les distances que les espèces sont capables de parcourir étant variables, les continuités écologiques devraient pourtant s'établir en fonction de celles-ci.

Enfin, le risque majeur de ce type d'approche est qu'il ne soit pas concluant. Si l'espèce ou les espèces cibles viennent à disparaître, c'est l'ensemble des efforts qui peuvent être réduits à néant. Liénard et Clergeau (2011) évoquent donc cette approche par espèce comme un moyen de communication et d'information utile mais qui ne peut pas constituer la base permettant l'élaboration du réseau écologique.

Certains auteurs (Saunders *et al.*, 1991) évoquent encore la possibilité d'opter pour une approche par écosystème ou par habitat. Dans ce cas, on tente d'établir des continuités entre des habitats ou écosystèmes de même type. Cette approche est plus équivoque qu'une étude par espèce et encore plus difficile à mettre en œuvre. Sa réalisation semble d'autant plus complexe dans le cadre urbain.

L'autre grande approche, plus généraliste, est axée sur le développement et l'amélioration du réseau écologique en tant que tel (von Haaren, Reich, 2006). A ce titre, il semblerait que les scientifiques s'accordent à dire que pour préserver la biodiversité, il faut développer la connectivité, cette dernière permettant le mouvement des espèces (Jordan *et al.*, 2003 ; Parker *et al.* 2008 ; Esbah *et al.*, 2009 cité dans Kong *et al.*, 2010). Le développement de cette connectivité augmenterait la qualité des réseaux et la valeur écologique des espaces verts urbains s'en verrait améliorée (Hepcan *et al.*, 2009 ; cité dans Kong *et al.*, 2010). La connectivité va améliorer la viabilité en permettant aux gènes de se transmettre via la migration, la dispersion et la recolonisation, elle semble donc essentielle (Hargrove *et al.*, 2004 ; Saura, Pascual-Hortal, 2007 ; cité dans Kong *et al.*, 2010).

Cette approche par réseau, plus généraliste, est plus fréquemment étudiée en milieu urbain. Planifier un réseau bien connecté semble, en effet, plus simple que se pencher sur les caractéristiques propres à des espèces cibles qui, nous l'avons vu, comportent un risque d'échec. L'approche par réseau n'exclut pas pour autant le fait de prendre quand même en considération des inventaires d'espèces réalisés pour orienter la planification.

8.2.1.2 Les méthodes de planification

Lorsque l'on souhaite planifier un réseau, plusieurs méthodes et techniques peuvent être appliquées, parfois simultanément, pour arriver à un réseau performant. Si certaines méthodes sont d'application générale, comme les principes généraux de design écologique et les principes liés à la forme du réseau, d'autres méthodes comme l'interprétation visuelle, la dilation-érosion et la perméabilité des milieux doivent venir en complément pour déterminer plus précisément, en fonction des caractéristiques du territoire, les liaisons qui seront effectivement réalisables.

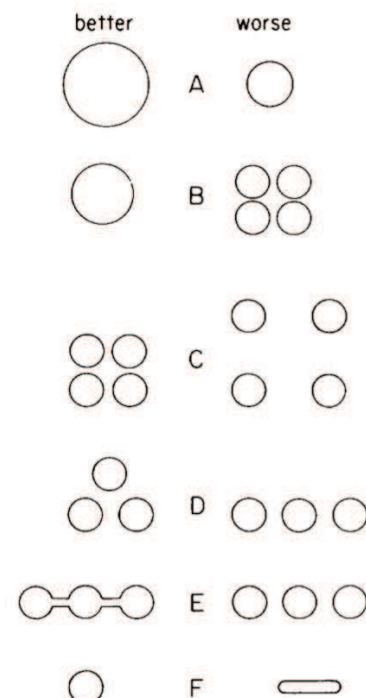
8.2.1.2.1 Les principes généraux de design écologique

Quelques principes de design écologique ont été formulés suite à l'établissement de la théorie de la biogéographie insulaire. Ces principes généraux ne permettent pas à eux seuls de définir un réseau mais semblent devoir être employés pendant la planification pour obtenir un réseau performant. Ils permettent théoriquement de limiter le taux d'extinction des espèces (Diamond, 1975) :

- A. Pour de nombreux taxons, il existe une relation entre la taille de l'habitat et le nombre d'espèces que cet habitat peut contenir (Harris, 1984 ; Blondel, 1995 ; MacIntyre, 1995 ; cités dans Liénard, Clergeau, 2011). Les espaces plus grands conservent mieux les espèces car ils peuvent contenir plus d'espèces à l'équilibre. Ces espaces auront donc des taux d'extinction plus faibles. Le nombre d'organismes que l'espace pourra contenir dépend également d'autres exigences propres à l'espèce (Saunders *et al.* 1991). Les populations plus grandes ont bien souvent une meilleure capacité d'adaptation face à des conditions changeantes (Saunders *et al.* 1991).

- B. A superficie égale, de nombreuses espèces ont plus de chances de survivre dans un seul grand espace, plutôt que dans de plus petits espaces. Certaines espèces éprouvent en effet plus de difficultés à se déplacer dans la matrice paysagère que d'autres. A ce principe, on note quand-même que Saunders, Hobbs et Margules (1991) opposent que les petits espaces contiennent souvent des habitats plus variés et donc plus propices à la diversité.

Figure 14 : Principes de design écologique



(Diamond, 1975)

- C. Le fait que les *patches* se trouvent proches les uns des autres facilite logiquement les échanges et augmente donc les chances de survie.
- D. Les migrations entre 3 *patches* disposés en triangle seront plus aisées que dans le cas d'une disposition linéaire.
- E. Connecter les différents *patches* entre eux permettrait d'améliorer les possibilités de dispersions des différentes espèces en étant moins soumises aux perturbations liées au passage dans la matrice. La connectivité est proposée par certains comme étant un des challenges clés dans le cadre de l'établissement d'un maillage écologique (Tan, 2004 ; CEMAGREF, 2010 ; Vergnes *et al.* 2012 ; Linehan *et al.*, 1995). La présence d'une continuité et sa largeur semblent être les critères essentiels pour la diffusion d'un maximum d'espèces (Liénard, Clergeau, 2011). Certaines espèces, en fonction de leurs caractéristiques propres, peuvent cependant passer outre une matrice hostile et donc passer à travers une barrière qui semble à première vue peu perméable. Les espèces volant à une certaine altitude ont bien évidemment un avantage indéniable dans leur dispersion (Liénard, Clergeau, 2011). D'autres espèces vivant dans les zones boisées éprouveront beaucoup plus de difficultés à franchir des barrières physiques telles que routes ou buildings et sont donc plus sensibles à la fragmentation et à l'absence de continuité (Cook, 2002 ; Desender *et al.* 2005 cité dans Vergnes *et al.* 2012).
- Cette connectivité peut aussi avoir des effets négatifs. Au risque de dispersion des espèces invasives déjà abordé, on peut ajouter le risque de contamination par des maladies à l'ensemble d'une population (Saunders *et al.* 1991). En milieu urbain, les discontinuités principales sont les constructions, les voies de communication mais également les barrières thermiques, lumineuses et sonores (CEMAGREF, 2010).
- F. Enfin, la forme semble avoir son importance dans le cas de petits fragments pour deux raisons distinctes :

- Premièrement, les fragments fins et longs sont généralement plus affectés par l'effet lisière car ils possèdent un ratio « bord : intérieur » plus élevé qu'un fragment rond.
- Deuxièmement, un habitat avec une compacité élevée, et donc une forme qui tend vers celle du cercle, aura théoriquement une meilleure fonctionnalité écologique car il sera moins exposé aux activités humaines (CEMAGREF, 2010).

Les conséquences de cet effet lisière seraient moins importantes lorsque la taille des fragments est plus élevée (Saunders *et al.* 1991).

8.2.1.2.2 La forme des réseaux

Le développement d'un réseau peut aussi s'articuler autour de l'amélioration de la forme globale de celui-ci. Les deux facteurs prépondérants pour qu'un réseau écologique soit efficace sont la densité globale des *patches* et corridors et la manière dont les *patches* sont liés entre eux (Cook, 2002). La forme générale du réseau peut également jouer sur l'efficacité et l'efficience. La théorie des graphes permet de synthétiser des systèmes complexes en quelques nœuds et liaisons (Wilson, 1979 ; cité dans Kong *et al.*, 2010). Ces nœuds et liaisons correspondent aux *patches* et zones de liaison des réseaux écologiques.

Lors du développement d'un réseau, les liaisons permettant de le former peuvent être développées de manière fort différente suivant deux critères majeurs : « *cost to builder* » et « *cost to user* » (Hellmund 1989).

L'approche « *cost to builder* » est une approche qui va minimiser les coûts pour le constructeur du réseau. Les embranchements sont minimalistes et la forme s'apparente souvent à celle d'un arbre (Linehann *et al.*, 1995).

Dans l'exemple nommé '*Paul Revere*', le réseau est construit suivant le schéma le plus minimaliste, tous les nœuds étant reliés entre eux une seule fois sans aucun segment supplémentaire.

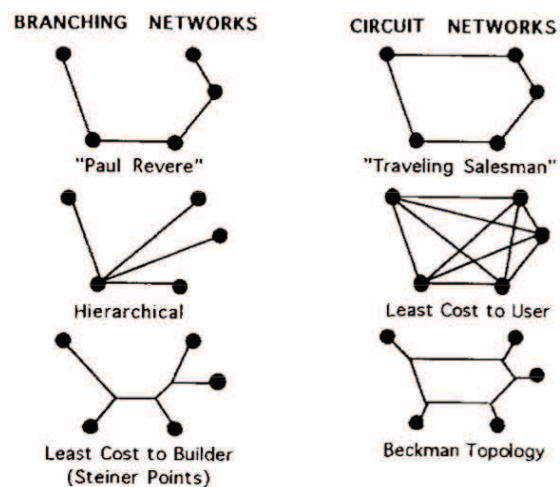
La typologie '*Steiner point*' est aussi une méthode « *cost to builder* ». Dans ce cas, tous les nœuds sont terminaux et les flux se dirigent vers un axe central.

Par opposition, les typologies « *cost to user* » minimisent le coût de déplacement entre les nœuds, car des échanges plus directs sont possibles (Linehann *et al.*, 1995). Ces typologies ont comme base une boucle fermée qui multiplie les possibilités de dispersion pour les organismes car ils peuvent emprunter des routes alternatives (Cook, 2002 ; cité dans Kong *et al.*, 2010).

La typologie '*Traveling salesman*' est donc plus performante que la '*Paul Revere*'. Dans la typologie '*Least cost to user*', tous les échanges vers tous les nœuds sont possibles en ligne directe ; on est dans une situation idéale. Le réseau y est le plus efficace mais la planification d'un tel réseau dans un cadre urbain déjà construit, nous semble relever de l'utopie.

Dans les faits, le développement d'un réseau va dépendre de l'importance respective qu'on accorde aux deux critères. Plus on souhaite un réseau écologique efficace, plus il

Figure 15: Formes des réseaux



(Hellmund, 1989)

faudra accorder de l'importance au critère « *cost to user* ». Le plus souvent, on planifie un réseau intermédiaire s'inspirant des deux critères, à l'image de la 'Beckman topology' (Linehann *et al.*, 1995).

Enfin, il faut préciser que la prise en compte de ces critères n'est possible que dans la mesure où ceux-ci peuvent s'intégrer dans le paysage urbain existant (Kong *et al.*, 2010).

8.2.1.2.3 L'interprétation visuelle

Cette méthode consiste à tenter d'identifier les zones de liaison potentielles entre les différents *patches* ou zones centrales en s'aidant de la photo-interprétation et en utilisant les relevés et informations provenant de la situation existante de fait. Une carte des affectations du sol peut venir en appui pour informer sur le statut des voiries et des espaces concernés, afin de garantir une plus grande sécurité du tracé face aux évolutions potentielles du territoire.

Un premier repérage « en chambre » est souvent couplé à une vérification in situ des choix de zones de liaisons possibles (CEMAGREF, 2010).

8.2.1.2.4 La dilatation-érosion

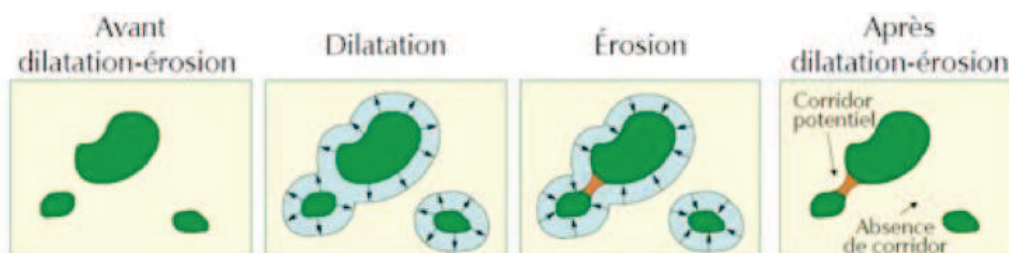
Elle permet de mettre en évidence les chemins les plus directs pour combler des discontinuités entre les espaces verts, elle est réalisable à partir d'outils provenant de systèmes d'information géographique.

Elle se fait en deux étapes (voir Figure 16) :

Tout d'abord les *patches* subissent une dilatation. La largeur de cette dilatation va varier suivant que l'on adopte l'approche globale ou par espèce. Dans le premier cas, cette largeur va correspondre à une zone tampon standard, dans le second, on va utiliser la distance de dispersion courante de l'espèce. Les *patches* les plus proches sont alors connectés physiquement.

Ensuite, lors de la seconde étape, on garde uniquement les chemins qui connectent les *patches* après avoir soustrait une zone tampon négative qui équivaut à la largeur utilisée pour la dilatation (CEMAGREF, 2010).

Figure 16: Méthode de dilatation-érosion



(CEMAGREF, 2010)

8.2.1.2.5 La méthode de perméabilité des milieux ou « least cost path method »

Le principe de cette méthode est de calculer un coût cumulé pour chaque chemin qui est susceptible d'être emprunté par les espèces pour se déplacer afin de déterminer celui qui est le plus intéressant à mettre en œuvre (Kong *et al.*, 2010). Un système d'information géographique est utilisé pour réaliser cette tâche.

Dans un premier temps, on détermine les *patches* ou noyaux de biodiversité à partir desquels sont susceptibles de se dérouler les migrations (source => destination) (Kong *et al.*, 2010). Ces *patches* sont désignés soit suivant leur taille, soit suivant un inventaire des espèces présentes dans ces espaces si celui-ci est disponible ou s'il peut être réalisé. Pour rappel, en absence d'inventaire, les zones centrales (=patch) les plus grandes sont les plus importantes car elles sont susceptibles d'être porteuses d'une biodiversité plus importante, qui résiste mieux aux variations, et d'un nombre plus élevé d'individus (Rudd *et al.*, 2002).

Dans un second temps, il faut établir les impédances de chaque zone, c'est à dire la difficulté avec laquelle les organismes vont pouvoir franchir une zone. Cette impédance correspond à un coefficient de résistance attribué aux différentes occupations du sol (CEMAGREF, 2010).

Les coefficients de résistance peuvent être déterminés en fonction d'une espèce en particulier mais, dans la pratique, il est plus simple et plus courant de déterminer ces coefficients de résistance en fonction de la couverture végétale (voir annexe 4, p. 88).

Plus l'occupation du sol permettra le passage de la faune, plus ce coefficient de résistance sera faible. La somme de ces coefficients permettra de déterminer les zones de liaisons liant deux *patches* qui seront les plus efficaces.

Cette méthode, qui suppose que les organismes vont se déplacer suivant les voies qui leurs sont les plus favorables (Kong *et al.*, 2010), permet de calculer la distance « effective » d'un déplacement pour les espèces. Ce sont des valeurs relatives qui sont obtenues mais elles permettent de prendre position et de faire des choix. Les corridors qui offrent le plus grand potentiel de liaison seront identifiés afin d'orienter la planification. Des liaisons écologiques pourront alors être retravaillées ou créées afin d'améliorer les conditions générales du réseau (Jim, Chen, 2003).

8.2.1.2.6 Le «gravity model»

La méthode de perméabilité des milieux est une méthode intéressante pour cibler les corridors qui auront l'impédance la moins élevée pour les espèces. Cette technique ne permet pas d'établir quel corridor il est préférable de développer en premier pour

établir un réseau globalement plus performant (Kong *et al.*, 2010). Pour atteindre cet objectif, il est possible de transposer une méthode d'analyse utilisée habituellement pour évaluer d'autres types de réseaux. La méthode dite « *gravity model* », issue de la théorie des graphes, peut être utilisée dans le cadre de réseaux écologiques (Kong *et al.*, 2010).

Cette méthode est la plus commune pour évaluer les interactions d'un réseau (Sklar, Constanza, 1991 ; cité dans Linehan *et al.*, 1995). Dans sa version la plus simple, elle se base sur la taille des nœuds (= *patches*) et la distance qui les sépare pour déterminer le niveau d'interaction entre deux nœuds identifiés. La taille des nœuds correspond au poids dans la formule. Les liaisons entre les nœuds correspondant aux zones de liaison du maillage écologique (voir supra).

La formule suivante peut être utilisée :

$$G_{(AB)} = (N_A \times N_B) / (D_{(AB)})^2$$

$G_{(AB)}$ est l'interaction entre le nœud A et B

N_A est le poids du nœud A

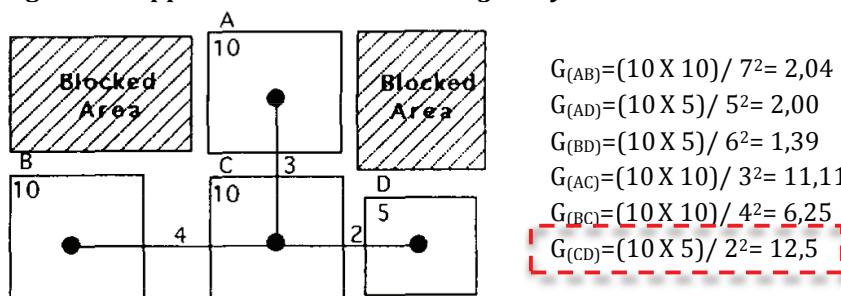
N_B est le poids du nœud B

$D_{(AB)}$ est la distance entre le centre du nœud A et le centre du nœud B.

Il faut noter qu'il est possible, si les données sont accessibles, de remplacer la variable taille par un critère qualifiant la richesse spécifique du nœud et la distance par le calcul de l'impédance cumulative abordée dans la méthode de perméabilité des réseaux (Kong *et al.*, 2010).

Les paires de nœuds séparées d'une faible distance ou qui ont une impédance cumulative faible et dont les nœuds ont une taille importante ou une richesse spécifique importante, sont susceptibles de faire plus d'interactions, plus facilement. Développer les liaisons écologiques à ces endroits sera théoriquement plus efficace (voir Figure 17).

Figure 17: Application de la méthode « *gravity model* »



(Forman, Godron, 1986)

8.2.1.2.7 Bilan des méthodes ⁶

Après cette énumération des différentes méthodes disponibles qui permettent la planification d'un maillage, il semble nécessaire d'en mentionner les principales caractéristiques.

Les méthodes précitées, extraites de la littérature concernent tous types de réseaux écologiques. Il faut toutefois préciser que la planification de réseaux écologiques est possible à des échelles très différentes. L'approche retenue pour une ville de 100 000 habitants sera probablement différente de celle retenue pour le Réseau Ecologique Paneuropéen (REP) établi à l'échelle du continent.

Les principes de design écologiques sont des principes généraux qui sont censés être bénéfiques dans tous les cas de figures. Ils ne permettent pas à eux seuls de dessiner un réseau mais leur application semble devoir se faire dès que la situation le permet car ils permettent l'amélioration du réseau de manière ponctuelle.

Accorder une attention à la forme du réseau nous semble avoir toute son importance y compris en milieu urbain. Une approche globale par schéma permet une meilleure lisibilité du réseau et de faire apparaître les manquements les plus évidents du réseau afin d'envisager de les corriger. Le choix de l'approche « *cost to user* » ou « *cost to builder* » dépend des moyens disponibles mais surtout des opportunités en fonction de la situation existante.

L'interprétation visuelle, en couplant les photographies aériennes et l'investigation de terrain (CEMAGREF, 2010), permet d'avoir une double vision de l'espace. Les photos aériennes permettent d'appréhender la zone étudiée dans son ensemble ; les discontinuités et l'emprise de la végétation aérienne étant facilement observables. A ce titre, elles permettent aussi de réduire les erreurs qui pourraient être engendrées par la seule investigation de terrain. L'investigation de terrain permet par contre de mieux caractériser l'occupation du sol. Si cette méthode est laborieuse à mettre en œuvre sur de très larges étendues, elle semble correspondre aux caractéristiques et à l'échelle du milieu urbain. C'est aussi la méthode la plus accessible techniquement (CEMAGREF, 2010).

La méthode dilatation-érosion est une méthode qui peut être automatisée et qui permet d'obtenir rapidement des résultats (CEMAGREF, 2010). Les continuités écologiques seront potentielles car leur compatibilité avec l'occupation du sol devra être vérifiée et leur tracé affiné via une enquête de terrain.

Cette méthode permet de délimiter un couloir dans lequel il est potentiellement intéressant de développer une liaison écologique car ce couloir englobera toujours les

⁶ Inspiré et adapté de CEMAGREF, 2010.

distances les plus courtes joignant les zones centrales, or nous avons vu l'importance de la variable distance pour améliorer les interactions d'un réseau (voir supra). Cependant, le corridor établi peut, dans les faits, être constitué d'une matrice tout à fait impénétrable, ne permettant tout simplement pas le passage d'une liaison écologique. Cette méthode, même si elle n'est pas tout à fait à exclure en milieu urbain, nous semble avoir plus de potentiel à une plus petite échelle sur un territoire plus rural, lorsque le couloir désigné correspondra à une zone plus vaste et ayant une probabilité de perméabilité plus importante.

La méthode de perméabilité des milieux est une méthode qui semble être complexe à mettre en place en milieu urbain, de nombreux paramètres devant être fixés pour sa réalisation (CEMAGREF, 2010 ; Kong *et al.*, 2010). Son efficacité en milieu urbain va dépendre du degré de précision de la caractérisation de l'occupation du sol. Plus cette caractérisation sera fine, plus précis sera le calcul de la perméabilité.

La méthode prend en compte l'entière des zones du territoire, y compris les espaces privés auxquels un coefficient de résistance sera également attribué.

Via les coefficients de résistance, elle peut permettre de se rendre compte des interruptions importantes au sein des zones de liaisons potentielles. Des actions peuvent alors être ciblées sur les points noirs du réseau, afin de faire baisser l'impédance cumulative totale de la liaison.

Par contre, les valeurs des coefficients de résistance, qui sont attribués à chaque type d'occupation du sol par l'auteur, peuvent d'une part être remis en question et, d'autre part, participer à la variabilité des résultats.

Cette méthode, moins accessible d'un point de vue technique, nécessite toujours une vérification sur le terrain et semble être plus facilement transposable sur des superficies plus vastes où la catégorisation de l'occupation du sol est moins précise et donc moins laborieuse.

Le « *gravity model* » semble par contre une méthode intéressante à utiliser en milieu rural comme en milieu urbain. Il permet de se faire une idée rapide de l'intérêt de relier deux zones entre elles via des paramètres simples et facilement calculables. En évaluant l'importance potentielle de la liaison, il permet aussi, si l'opportunité se présente, d'agir en priorité sur la liaison qui aura le plus haut potentiel de valorisation.

Cette méthode ne permet pas pour autant de définir le tracé définitif du maillage sachant qu'elle ne se base pas directement sur une carte. Elle doit donc être couplée à d'autres méthodes comme l'interprétation visuelle ou la méthode de perméabilité des milieux.

En Région de Bruxelles-Capitale

En ce qui concerne la planification au niveau régional, les premières études concernant la planification du maillage écologique que nous avons pu examiner, datent de la fin des années 90.

La première planification du réseau écologique a été élaborée en trois phases (Agora, IBGE, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 1998):

- En identifiant les sites d'intérêt biologiques
- En sélectionnant les principaux massifs susceptibles de jouer le rôle de réservoir de biodiversité
- En tentant d'interconnecter les sites d'intérêts biologiques par des corridors ou des sites relais

La planification a permis de délimiter des zones centrales, des zones de développement et des zones de liaison (Agora, IBGE, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 1998):

- Les zones centrales étant les zones qui abritent des espèces rares, des habitats rares, ou des zones tout simplement riches en espèces.
- Les zones de développement sont les zones qui ont été altérées par l'activité humaine mais où une gestion adéquate peut améliorer sensiblement la situation.
- Les zones de liaison relient les zones centrales et les zones de développement entre elles. Ces zones ont comme objectif de permettre la migration des espèces. Sont visés ici, les friches, les talus de chemin de fer, d'autoroute.

En ce qui concerne le tracé des corridors, ils ont été construits en fonction du réseau ferroviaire, d'une partie du canal, de certains tronçons promenade du maillage vert, de certains axes structurants du Plan Régional de Développement (Agora, IBGE, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 1998).

En 2012, la situation existante du réseau écologique a fait l'objet d'une nouvelle carte dans le Rapport sur l'état de la nature en Région de Bruxelles-Capitale (Rapport Nature) (voir annexe 5, p. 89). Elle ne caractérise que la situation existante de fait du réseau écologique et est basée sur la présence de végétation et sur les inventaires (Engelbeen, Bruxelles Environnement, mai 2013).

Elle a été réalisée dans l'objectif de répondre aux exigences de l'ordonnance nature qui définit le réseau écologique bruxellois (art. 3, 23°) (voir annexe 6, p. 90).

Une autre carte, basée sur la situation existante du réseau écologique, est en cours de réalisation (Engelbeen, Bruxelles Environnement, mai 2013). Elle sera présente dans le Plan Nature et devrait comporter l'aspect planification proprement dit avec les axes et les objectifs de développement du réseau (Engelbeen, Bruxelles Environnement, mai 2013). L'ordonnance relative à la conservation de la nature prévoit explicitement la réalisation de cette carte. Ce réseau écologique planifié correspondra en partie au maillage vert déjà établi, une distinction serait notamment opérée entre les parties du maillage vert actuel qui seraient développées dans un cadre écologique et d'autres développées dans un objectif plus social (Engelbeen, Bruxelles Environnement, mai 2013).

8.2.2 La planification du maillage vert social

Afin de planifier un maillage vert social, il est nécessaire de s'intéresser aux valeurs d'usage des espaces verts. Cette notion d'usage est importante car, à la différence du maillage vert écologique, les espaces faisant partie du maillage vert social doivent être accessibles aux citoyens.

Selon une étude de De Boer et Visschedijk (1994) réalisée dans plusieurs villes des Pays-Bas, les valeurs d'usage regroupent aussi bien des aspects qualitatifs que quantitatifs. Les facteurs importants permettant d'établir ces valeurs d'usage sont (De Boer, Visschedijk, 1994 ; cité dans Parmentier, 1997, p. 74) :

- « *Les possibilités d'utilisation,*
- *La distance,*
- *L'accessibilité,*
- *Les particularités et équipements,*
- *La surface* ».

Ces auteurs sont également arrivés à des conclusions dont certaines sont intéressantes lors de la planification d'un maillage vert social (De Boer, Visschedijk, 1994) :

- L'utilisation des espaces verts est plus faible lorsqu'on ne dispose pas de ce type d'espace à proximité de son habitation et la présence d'espaces verts péri-urbains n'arrive pas à compenser cette différence d'utilisation ;
- Deux tiers des personnes interrogées dans cette étude préféreraient avoir accès à des espaces végétalisés un peu partout dans la ville plutôt qu'à quelques parcs qui seront forcément à des distances plus importantes ;
- Les désirs des citoyens concernant les espaces verts seraient principalement que ces derniers soient accessibles à une distance raisonnable de l'habitation et qu'on puisse y trouver le calme et la nature.

8.2.2.1 La distance d'attractivité

Lors de la planification d'un maillage vert social, une des réflexions importantes doit se faire en termes d'accès aux espaces verts. L'accès à un espace vert de proximité est important en milieu urbain (De Herde *et al.*, 2011) car il permet aux citoyens de bénéficier des nombreux bienfaits des zones vertes (voir supra).

La réalisation du maillage vert social, en multipliant les espaces végétalisés, améliore l'accessibilité à la verdure (Eysenbach, 2008). Le développement du maillage vert social peut donc venir combler des zones déficitaires en espace vert.

Pour cela, il est nécessaire de tenir compte des distances d'attractivité des espaces verts lors de la planification.

Les espaces verts ont un rayon d'attractivité estimé suivant leur taille (voir tableau 1)⁷. Il semblerait qu'il soit recommandé qu'un espace vert de proximité se trouve à maximum 400 mètres de chaque habitation, c'est à dire approximativement 10 minutes de marche (Jim, Chen, 2003). Ce type d'espace vert, d'à peu près 1 hectare, jouerait un rôle esthétique et social important en milieu urbain, contribuant notamment à la qualité de l'environnement (De Herde *et al.*, 2011).

Répondre à d'éventuels manquements dans la répartition des espaces verts permet notamment aux personnes âgées et aux les jeunes enfants, qui peuvent éprouver des difficultés à se mouvoir, d'accéder plus facilement à des zones qui permettent la détente ou le jeu.

Tableau 1: Distance d'attractivité des espaces verts

Functional levels	Minimal area (ha)	Maximal distance (m)
Végétation résidentielle - Woongroen	-	150
Espace vert de voisinage - Buurtgroen	1	400
Parc de quartier - Wijkpark	5	800
Parc d'arrondissement - Stadsdeelpark	10	1600
Parc d'agglomération - Stadsgewestpark	60	3200
Bois (péri)urbain - Stadsbos	200	5000

(Van Herzele et al., 2000)

Les corridors verts semblent être une bonne alternative à la création d'un espace vert quand un manque d'espace disponible se fait sentir. En effet, pour rappel, ils sont établis

⁷ Précisons que la distance d'attractivité des différents types d'espaces verts varie suivant les études, le tableau 1 permet de se faire une idée de ces distances d'attraction.

pour rejoindre des parcs plus importants et permettent donc une première rupture avec le milieu urbain minéral.

8.2.2.2 La surface

Lorsqu'on planifie un maillage vert social, un autre facteur important est la superficie d'espace vert qui sera accessible aux citoyens.

Une densité de population élevée va souvent (mais pas toujours) de pair avec une densité construite importante, ce qui a comme conséquence négative de limiter les espaces disponibles pour y développer la verdure. Le manque d'espaces verts se fait donc d'autant plus sentir lorsqu'il concerne des zones à densité de population élevée car un nombre plus élevé de personnes peuvent être concernées par ce manque.

L'offre en espace vert public peut être évaluée en liant la superficie d'espaces verts à la densité de population d'une zone urbaine. En effet, nous savons que certains auteurs mentionnent la norme de 18 m² d'espace vert par personne (Duc Uy, Nakagoshi, 2008).

Cette superficie peut être constituée par la somme des superficies recommandées par habitant pour chaque fonction rencontrée dans les espaces verts. Les superficies recommandées pour les parcs, les plaines de jeux, les terrains de sport peuvent donc être additionnées pour arriver à la somme globale d'espace vert recommandée par personne (Vandromme, 1997 ; cité dans Parmentier, 1997).

Ces normes peuvent cependant varier suivant les villes où elles sont appliquées. Les normes les plus basses que nous avons rencontrées sont aux alentours de 10 m² par habitant alors que la norme la plus haute pour les agglomérations en Flandre était de 30 m² par habitant en 1993 (Vandromme, 1997 ; cité dans Parmentier, 1997).

Même si ces normes varient de manière importante, ces superficies, calculées pour des zones statistiques, permettent de se rendre compte des manquements en espaces verts dans les zones urbaines. Cette méthode permet même d'approximer la superficie manquante en fonction de la norme choisie et de la densité de population. Lors de la planification d'un maillage vert social, après avoir déterminé les zones déficitaires en espace vert en fonction de la distance d'attractivité, il est donc possible de quantifier ce manque d'espaces verts.

8.2.2.3 L'évaluation de la voirie

Planifier plus précisément les espaces où, les corridors verts du maillage vert social pourront être développés, peut se faire via une évaluation des voiries (Ghilain, 1998). Ces évaluations peuvent porter sur les voiries qui permettraient de réunir des espaces verts entre eux ou sur les zones les plus déficitaires en espace vert déterminées par la distance d'attractivité.

Concrètement, les profils de voirie pouvant être fort variables, se baser sur une liste de critères objectifs semble permettre de limiter la subjectivité dans la détermination du maillage.

Ghilain (1998) a tenté de déterminer les paramètres permettant de caractériser les qualités potentielles de la voirie pour faire partie du maillage social (Ghilain, 1998, p.93):

- « la largeur des trottoirs,
- le degré d'autonomie piétonne,
- la densité du trafic,
- le degré de végétalisation,
- la valeur esthétique. »

Une évaluation sur base de ces critères semble pouvoir permettre de déterminer quelles sont les zones de passage du maillage vert social qui seront les plus intéressantes.

8.2.2.4 Les lignes de désirs

Lors de l'établissement d'un maillage vert social, il semble intéressant de réfléchir en termes de lignes de désirs. Les lignes de désirs correspondent ici aux volontés de déplacements, eux-mêmes induits par les pôles d'attractivités. Ces zones attractives sont diverses et variées et peuvent notamment prendre la forme de zones de détente ou de zones de chalandises. Favoriser le développement du maillage vert social sur ce type de liaisons et donc y favoriser la création de cheminements conçus pour être attractifs et sécurisés (voir infra), signifie encourager les déplacements en modes doux, peu polluants.

En Région de Bruxelles-Capitale

En région de Bruxelles-Capitale, la planification du maillage vert social a été confiée au bureau d'études AGORA en 1998 (Agora, 2011A). L'objectif était de concevoir un maillage fonctionnel et le plus continu possible (Agora, 2011A).

Trois aspects étaient à prendre en compte lors de la planification (Agora, 2011A):

- Développer la « nature » en ville en fonction des zones vertes déjà présentes mais également des carences
- Développer l'aspect multifonctionnel du maillage
- Développer un maillage régional comme base pour la réalisation d'un maillage local

Treize systèmes prioritaires ont été retenus, dont certains de forme concentrique (Agora, 2011A). Le bureau s'est tout d'abord basé sur la littérature scientifique et sur les documents et études existants concernant Bruxelles (Agora, 2011A). Dans un premier temps, la méthode utilisée a été l'interprétation visuelle par photographie aérienne. Dans un deuxième temps, des visites de terrain ont été réalisées afin de fixer le tracé (Agora, 2011A).

L'approche pour déterminer ces systèmes prioritaires, laissent place, de l'aveu même des auteurs de projet, à une certaine subjectivité, qu'ils ont tenté de maîtriser en recoupant leur appréciation avec des chercheurs attachés à l'Institut Royal des sciences naturelles (Agora, 2011A). Les qualités et potentialités paysagères, récréatives et écologiques étaient évaluées afin de déterminer ces tracés et leur potentiel de développement respectif (Agora, 2011B).

Frank Vermoesen (2013) de la Division Espaces Verts de Bruxelles Environnement mentionne que la réalisation de la planification du maillage par un autre bureau aurait donné un résultat différent. Selon lui, les différences n'auraient été que partielles car chaque bureau se serait quand même basé sur la couverture végétale de fait.

C'est sur la base des travaux du bureau d'études Agora que la carte N°4 du Plan Régional de Développement (PRD) de 2002 « Amélioration du cadre de vie » a été réalisée (Agora, 2011A) (voir annexe 1, p. 85). Cette carte fournit des informations sur le cadre de vie de manière large, elle comporte notamment un nombre important d'informations concernant le maillage vert bruxellois. Voici les principales :

- La carte mentionne les différentes continuités vertes à favoriser et le tracé de la promenade verte. La promenade verte est un itinéraire paysager constitué de cheminements végétalisés de plus de 60 km faisant le tour de la Région et qui relie différents espaces verts parfois méconnus (Bruxelles Environnement, 2012).
- Cette carte fait également la distinction entre les espaces verts à requalifier et les espaces verts qui demandent une amélioration au niveau de leur gestion. Les espaces qui doivent être restaurés mais nécessitent moins de moyens sont également désignés (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002).
- Elle contient également des zones appelées « *espaces structurants à intégration environnementale renforcée* » (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002). Cette dénomination vise avant tout le développement de la mobilité douce, le verdoisement n'est pas ici l'objectif premier, même si celui-ci doit être intégré lorsque la situation le permet (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002).
- Enfin, un périmètre de verdoisement et de création d'espaces verts est représenté. Il vise principalement le pentagone et une bonne partie de la première couronne de la ville.

On comprend la raison pour laquelle ce périmètre de verdoisement est désigné lorsqu'on s'intéresse à la composition des intérieurs d'îlots de ce périmètre.

Dans la deuxième couronne de la Région de Bruxelles-Capitale, on estime la part d'espace vert des îlots à 70% de la superficie totale. Ce pourcentage tombe à 30% en première couronne et à 10% dans le pentagone (Bruxelles Environnement, 2011) (voir annexe 7, p. 91).

Ces pourcentages renseignent sur la présence globale de verdure mais ne sont pas un bon indicateur de la présence d'espaces verts publics. Il est pourtant nécessaire d'effectuer une distinction entre espaces verts publics et privés, ces derniers étant bien souvent visibles par beaucoup mais accessibles uniquement au rez-de-chaussée des habitations.

Selon une étude du BRAT (2009 ; cité dans Bruxelles Environnement, 2012), 35% des espaces verts bruxellois sont accessibles au public. Lorsque l'on ramène la superficie totale correspondante à ce pourcentage au nombre d'habitants, on obtient une valeur de 26 m² d'espaces verts accessibles par habitant (Bruxelles Environnement, 2012). Cette superficie par habitant semble élevée au regard des 18 m² recommandés dans certaines études (Duc Uy, Nakagoshi, 2008) mais elle constitue une moyenne obtenue sur l'ensemble de la Région, des différences importantes semblant se profiler lorsque l'on regarde la carte du pourcentage de couverture végétale par bloc d'habitations en Région bruxelloise (voir annexe 7, p. 91).

Cette superficie relativement élevée d'espaces verts par habitant, semble se refléter dans les indices de satisfaction de la population : 71% des Bruxellois considèrent que « *Bruxelles est une ville verte, disposant de beaucoup d'espaces verts de qualité* » (Dedicated Research, 2011 ; cité dans Bruxelles Environnement, 2012, p.11). Il est vrai que les Bruxellois semblent accorder de l'importance à la nature et en sont demandeurs. 94% d'entre eux se sentent attachés à la nature selon un sondage effectué en 2011 (Dedicated Research, 2011 ; cité dans Bruxelles Environnement, 2012).

En fait, Il faut préciser que la satisfaction de l'accessibilité aux espaces verts est en réalité très variable selon les quartiers (Bruxelles Environnement, 2012) (voir annexe 8, p. 92).

Dans le cadre du Rapport sur l'état de la nature de la Région de Bruxelles-Capitale de 2012, l'accessibilité des espaces verts publics a été évaluée (voir annexe 9, p. 93). La distance d'accès aux parcs et espaces verts retenue est ici de 300 mètres. Il faut noter que cette distance est calculée à vol d'oiseau, elle ne prend donc pas en compte les cheminements par les voiries. Or nous savons qu'en milieu urbain le phénomène de barrière urbaine constitué de voies de chemin de fer, de voies navigables et de voies rapides (Van Herzele, Wiedemann, 2003), peut avoir des conséquences sur la longueur des cheminements. D'autre part, il nous semble que le résultat peut varier fortement suivant la superficie minimale d'espace vert à partir de laquelle une zone tampon

(*buffer*) est calculée.

Cette carte permet toutefois de se faire une idée appréciable des zones mal desservies en espaces verts publics.

Ce sont les zones comprises dans le pentagone mais également certaines zones de Laeken, de Molenbeek-Saint-Jean et de Forest qui semblent les plus déficitaires. Dans la plupart des cas, ces zones sont fortement bâties et ne possèdent que peu d'espaces verts privés (voir annexe 10, p. 94).

Dans d'autres communes de seconde couronne, des zones peuvent être déficitaires en espaces verts publics mais sont faiblement bâties et possèdent donc de nombreux espaces verts privés pouvant compenser ce manque.

Si la répartition des espaces verts à Bruxelles est toujours inégale à l'heure actuelle, il faut noter que le constat des manquements et la volonté de résoudre la problématique était déjà établie dans le PRD de 2002 par l'entremise de la carte « Amélioration du cadre de vie ».

Actuellement, le PRD est en cours de révision. Il s'appellera Plan Régional de Développement Durable (PRDD). Une nouvelle carte tentera de réunir les maillages sociaux et écologiques (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013).

Une des différences majeures opérée dans cette nouvelle carte sera liée au fait que des choix de développer des corridors pour leurs valeurs écologiques ou sociales seront opérés (Engelbeen, Bruxelles Environnement, mai 2013).

Une seconde innovation portera normalement sur le fait que pour la première fois dans le PRDD, le maillage ne s'arrêtera plus aux limites de la Région de Bruxelles-Capitale (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013). Après avoir vu l'importance du développement de la connectivité au sein des réseaux, il semble en effet tout à fait illogique, lorsqu'on souhaite développer un réseau, de s'arrêter à des limites administratives arbitrairement fixées.

8.3 La réalisation

8.3.1 Les aménagements du maillage écologique⁸

Il semble déraisonnable de s'aventurer dans des typologies types pour l'aménagement du maillage écologique étant donné la multitude de situations dans lesquelles le développement du maillage peut s'inscrire.

Chaque conception de corridor doit être étudiée pour rencontrer les conditions locales et faciliter les fonctions écologiques, en fonction des espèces en présence.

On peut toutefois mentionner que les habitats hétérogènes sont plus résilients que les habitats homogènes (Bengtsson *et al.* 2002 ; cité dans Tzoulas *et al.*, 2007).

Savard, Clergeau et Mennechez (2000) mentionnent également qu'il faut avant tout des efforts concertés à des échelles différentes pour produire le meilleur résultat et qu'étant donné que la nature est très dynamique dans les écosystèmes urbains, de petits efforts peuvent déjà avoir des effets importants sur la diversité.

Certains types d'aménagements semblent cependant convenir à un nombre plus important d'espèces. Nous rappelons ici ceux qui ont retenu notre attention :

8.3.1.1 La gestion différenciée

La gestion différenciée est un type de gestion des espaces verts qui s'est développé dans les années 90 et qui a été qualifié de « retour au naturel » (Aggeri G., 2004). C'est un mode de gestion qui se veut plus respectueux de l'environnement et qui se développe en opposition au mode de gestion horticole pratiqué jusqu'alors (Aggeri G., 2004).

Une des actions menées dans le cadre de la gestion différenciée est le remplacement de pelouses, autrefois hebdomadairement tondues, par des prés ne nécessitant plus que des fauches annuelles ou bi-annuelles (Eudier, commune de Schaerbeek, mai 2013).

Cette pratique permet de fournir de l'habitat pour les insectes, un refuge pour certains petits mammifères mais aussi une réserve de graines pour les oiseaux (Jim, Chen, 2003).

En permettant à la végétation un plus grand développement, elle est également susceptible de permettre une meilleure pollinisation par les animaux.

Dans certains espaces, la gestion différenciée peut aussi inclure la conservation de bois mort. En milieu urbain, il ne semble pas recommandé de conserver des arbres morts sur pied à proximité d'espaces fréquentés pour des raisons de sécurité mais des chablis peuvent, si l'espace le permet, être conservés pour la colonisation par les organismes saproxyles⁹ (Gaston *et al.*, 2005). L'aménagement de fascines¹⁰ permet, en plus de répondre à d'éventuels problèmes d'érosion, de servir de refuge pour certaines espèces.

⁸ Inspiré de Ruelle, J., 2012.

⁹ Dont le cycle de vie est lié au bois mort

¹⁰ Branches issues de tailles et disposées en tas

8.3.1.2 Les espèces indigènes

Pour conserver le patrimoine naturel d'une région, la première chose à faire est de planter des espèces indigènes (Thorne, Huang, 1991). Celles-ci sont en effet plus à même de remplir les exigences de la faune et de la flore de la région.

De plus, les espèces non indigènes peuvent devenir envahissantes (Alternatives to Invasive Alien Species, 2012). Les plantes invasives, en se développant de manière incontrôlées, peuvent induire une baisse de la diversité des écosystèmes régionaux (Thorne, Huang, 1991 ; Alternatives to Invasive Alien Species, 2012).

8.3.1.3 Les haies et les arbres

De nombreuses espèces d'oiseaux trouvent leur nourriture et nichent dans les haies et arbustes. Ces espaces servent aussi de zone de refuge pour de nombreuses espèces et ont donc un réel intérêt dans le cadre d'un maillage écologique (CEMAGREF, 2010). Augmenter leur nombre permet bien souvent d'augmenter la diversité spécifique (Savard *et al.*, 2000).

Les arbres ont également un rôle écologique important en milieu urbain (Jim, Chen, 2003). Les arbres indigènes qui répondent aux critères d'entretien, de tolérance à l'environnement urbain, de croissance et d'esthétisme doivent être choisis prioritairement lors du développement d'un maillage (Jim, 2001). Il semblerait cependant que répondre à l'ensemble des critères précités limite déjà fortement les espèces susceptibles d'être utilisées (Eudier, commune de Schaerbeek, mai 2013). Il ne semble donc, dans la pratique, pas toujours évident d'inclure en plus des autres critères prépondérant, le critère « indigène » dans le choix à effectuer (Eudier, commune de Schaerbeek, mai 2013).

L'implantation d'arbres a d'autant plus de sens dans le cas où l'espace libre au sol est limité. L'emprise d'un arbre au sol se limite à sa fosse de plantation qui peut être de taille restreinte par rapport à son développement aérien.

8.3.1.4 Les mares et étangs

Les mares sont intéressantes dans le cadre d'un maillage écologique. Les espaces qui disposent de points d'eau seraient dotés d'une biodiversité plus importante (Loram *et al.*, 2011). Il faut cependant faire la distinction entre les mares existantes anciennes et des mares créées artificiellement. En ce qui concerne ces dernières, Gaston, Smith, Thompson, et Warren (2005) indiquent que sans contact externe, la biodiversité atteinte par la nouvelle étendue reste souvent limitée aux organismes volants au stade larvaire. Les atouts que ces espaces vont pouvoir développer seront également fonction de l'entretien que les gestionnaires des sites leur prodigueront (Loram *et al.*, 2011).

8.3.1.5 Les nichoirs

Les nichoirs artificiels pour oiseaux sont également des aménagements intéressants pour favoriser le maintien d'espèces. Les villes peuvent en effet manquer d'aménagements propices à la reproduction des oiseaux du fait de la suppression des arbres morts ou dangereux (Davies *et al.*, 2009). Ces ajouts artificiels en milieu urbain engendreraient de plus fortes reproductions que dans les milieux ruraux pour certaines catégories d'oiseaux (Savard *et al.*, 2000).

Des nichoirs peuvent aussi être créés pour des insectes, comme pour des abeilles solitaires et des bourdons (Gaston *et al.*, 2005). Les taux d'occupation de ces aménagements artificiels semblent cependant être fort variables (Gaston *et al.*, 2005).

8.3.2 Les aménagements du maillage social

Si le verdoisement est une composante indispensable du maillage vert social, les aménagements visent surtout à satisfaire les besoins de l'homme dans leur globalité.

Pour ce faire, un certain nombre de caractéristiques sont nécessaires afin que le maillage social puisse remplir ses fonctions récréatives, culturelles et sociales. L'ensemble de ces caractéristiques et leur développement potentiel va bien évidemment varier si l'on se trouve dans un corridor vert ou dans un parc d'une grande superficie. Dans sa thèse sur la répartition des espaces publics de loisir de plein air dans les agglomérations urbaines, Deconinck (1982) aborde les caractéristiques des espaces verts suivant leur tailles (voir annexe 11, p. 95).

Nous reprenons ici les activités les plus importantes qui contribuent au développement de l'identité des espaces verts (Tan, 2004). Ce sont les aménagements permettant ces activités qui doivent être réalisées dans le cadre du maillage vert social.

8.3.2.1 Le déplacement

Dans un corridor vert, lorsque la largeur le permet, il semble essentiel de développer un cheminement propice à la mobilité douce (CEMAGREF, 2010). Le déplacement, qu'il soit pédestre ou cyclable, utilitaire ou récréatif, est une activité prépondérante dans ce type d'espace (Gobster, 1995). Selon une étude portant sur les espaces verts aux Pays-Bas, la promenade y serait l'activité principale (De Boer, Visschedijk, 1994). Le report modal que ce type d'aménagement autorise, favorise la diminution des émissions polluantes liées à la combustion des énergies fossiles (Eysenbach, 2008).

Lorsque la verdure est importante, l'impression d'être dans la nature peut contrecarrer la pression liée à la densité bâtie urbaine, ressentie dans la plupart des espaces urbains (Tan, 2004).

En termes d'aménagements, il semblerait que l'attractivité des cheminements soit accrue lorsque ceux-ci sont conçus de manière non-rectiligne (Tan, 2004).

La signalétique permet au promeneur de se situer dans l'espace. Elle peut renseigner sur les distances, sur les fonctions des zones traversées et sur celles accessibles par le corridor.

Il semblerait qu'une largeur de 5,5 mètres soit une largeur minimale pour le développement d'un corridor vert muni de zones de promenade suffisantes (Tan, 2004) (voir annexe 12, p. 96). Ces cheminements doivent, dans la mesure du possible être accessibles à tous, c'est à dire y compris aux personnes à mobilité réduite (PMR).

Enfin, lors de l'aménagement de zones de cheminement, il est primordial de réfléchir à l'aspect sécuritaire (Luymes, Tamminga, 1995). Voir et être vu participent à la sécurité physique et psychologique de l'utilisateur. La mise en pratique de ces principes nécessite une réflexion lors de la conception des plantations (Luymes, Tamminga, 1995) et dans le cadre de leur gestion. La sécurité physique peut être assurée par des cheminements bien entretenus positionnés à l'écart des moyens de transports dangereux.

La sécurité psychologique est encouragée par l'absence d'isolement et par un éclairage suffisant (Luymes, Tamminga, 1995). L'absence de débris et de graffitis favorise aussi le sentiment de sécurité (Luymes, Tamminga, 1995).

8.3.2.2 La détente

La détente semble être une des attentes des citoyens lorsqu'ils se rendent dans les espaces verts. L'herbe et les arbres exercent une sorte d'attraction sur la population (Eysenbach, 2008). Les citoyens peuvent se détendre lorsque la présence de mobilier urbain, tels que des bancs, des zones de pique-nique, des abris, des étendues de pelouses, est assurée et propice au repos. Ces espaces permettent aussi de renforcer les liens sociaux ; « *les parcs connectent les gens entre eux* » (Eysenbach, 2008, p. 20).

8.3.2.3 Le jeu et le sport

Le réseau vert permet aussi de développer les espaces de jeux pour enfant en bas-âge et les espaces à vocation plus sportive tels que les terrains de sport ainsi que les parcours fitness. Ces espaces permettent à tous les citoyens d'exercer une activité sportive sans coûts directs. Leur localisation doit cependant être étudiée de manière à limiter les nuisances sonores (Eysenbach, 2008).

8.3.2.4 La culture

Le réseau vert peut permettre l'éducation à la « nature » (Eysenbach, 2008). Des panneaux peuvent informer le citoyen sur les différentes espèces observables. L'éducation à la « nature » va faciliter la préservation de la biodiversité dans les lieux où

elle est pratiquée mais aussi dans les autres milieux naturels situés en dehors des villes du fait de la conscientisation globale (Savard *et al.* 2000).

Au-delà de cet aspect « nature », ce même genre d'aménagements peut également informer sur l'aspect patrimonial de l'espace en commentant la genèse du lieu et la symbolique de ses monuments.

En Région de Bruxelles-Capitale

Au-delà des aménagements des maillages sociaux et écologiques cités ci-dessus, et qui sont pour la plupart développés en RBC, nous avons choisi d'aborder ici la question de l'opérationnalité de la réalisation des maillages à Bruxelles.

En Région de Bruxelles-Capitale, le maillage doit être mis en œuvre par Bruxelles Environnement dans les espaces verts dont ils ont la gestion, par les communes dans les parcs et voiries communales et par Bruxelles Mobilité pour les voiries régionales (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013). La SNCB-Holding et Infrabel s'occupent quant à eux des voies de chemin de fer (Bruxelles Environnement, 2012). Certains talus de chemins de fer, propriétés de la SNCB-Holding, sont cependant actuellement gérés par Bruxelles Environnement (Bruxelles Environnement, 2012).

En ce qui concerne la répartition de la gestion des espaces verts entre les communes et Bruxelles Environnement, celle-ci ne suit pas de logique particulière. Les communes ont cédé la gestion de certains espaces à Bruxelles Environnement mais en ont conservé d'autres (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013). De grands parcs comme le Bois de la Cambre ou le parc Josaphat sont restés sous gestion communale. A noter également que certaines communes veulent parfois récupérer la gestion de parcs cédés pourtant autrefois à Bruxelles Environnement (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013).

La gestion organisée par les différentes administrations semble relativement segmentée même si des collaborations existent notamment dans le cadre de la réalisation de la promenade verte. Selon Frank Vermoesen, il arrive également que Bruxelles Environnement soit consulté de manière plus ponctuelle par les autres gestionnaires dans le cadre de certains aménagements. Ces cas seraient minoritaires. Les budgets pour les réalisations de superficies vertes ou les aménagements peuvent avoir différentes origines. Les gestionnaires peuvent le faire sur fonds propres ou via Beliris (collaboration entre l'Etat fédéral et la Région de Bruxelles-Capitale).

Pour encadrer les réalisations opérées par ces différents gestionnaires, nous avons vu que le PRD fixe en 2002, les objectifs des interventions générales nécessaires pour le développement du maillage vert social.

Ces recommandations portent sur deux types d'espaces qu'il est nécessaire de dissocier :

D'une part, les espaces qui sont déjà végétalisés. Dans ce cas, c'est avant tout la protection et l'amélioration de la qualité de l'espace vert qui est visée ici, que ce soit dans une optique sociale et/ou environnementale. Ces actions seront menées par l'administration gestionnaire (voir supra).

D'autre part, il est fait mention d'une extension du réseau écologique et social. Cette même extension ayant théoriquement fait l'objet d'une planification (voir supra).

Dans ce cas, cette extension du maillage est liée de manière inaliénable à une réappropriation d'espace et vise différentes occupations du sol en situation de fait:

- Les zones qui ne sont pas affectées aux espaces verts ou à la voirie.

Plusieurs cas de figures existent :

- Les administrations peuvent se porter acquéreur de terrains afin de développer le maillage. Ces cas sont rares mais se sont déjà produits (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013 ; Bruxelles Environnement, 2012). Le prix de ces friches étant élevés, cette option est envisageable surtout dans les quartiers fortement déficitaires en espaces verts (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013).

L'article 16 de l'ordonnance relative à la conservation de la nature introduit également la possibilité d'exproprier pour des raisons de conservation de la nature (voir supra).

- La réalisation du maillage peut se faire lors du développement de nouveaux projets urbains d'initiative publique ou privée.

Un projet d'initiative privée peut viser une zone levier du PRD ou une zone d'intérêt régional du PRAS. De nouvelles liaisons vertes ou de nouveaux espaces verts, peuvent être inscrits dans la programmation de ces espaces (via un Schéma Directeur ou un Plan Particulier d'Affectation du Sol). La Division Espaces Verts de Bruxelles Environnement est, dans ce cas, chargée de remettre un avis sur les plans (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013).

C'est notamment le cas pour le site de Tour & taxis dans la Ville de Bruxelles. Cet ancien complexe de dédouanement et d'entreposage est actuellement en cours de développement. Le projet prévoit la création de continuités vertes depuis le site vers la place Emile Bockstael en empruntant des voies de chemin de fer partiellement désaffectées (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013). Les abords du site souffrant d'un manque d'espace vert de qualité (voir annexe 9, p. 93), cette initiative est donc intéressante dans le cadre du maillage vert

social.

Rappelons également que le PRAS fixe pour les projets de superficie au sol de minimum 5.000 m² de réaliser au moins 10% d'espaces verts (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2001).

- Des projets privés d'ampleur plus restreinte, qui nécessitent un permis de lotir, peuvent se voir imposer, lors de la délivrance du permis, des charges d'urbanisme visant notamment la création d'espaces verts (Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale adoptant le Code bruxellois de l'aménagement du territoire, publié le 26 mai 2004, art. 100).

- Les espaces en voiries

En ce qui concerne le développement de corridors verts dans un objectif social et écologique, les tracés se doivent souvent d'inclure la voie publique. Dans ce cas, le développement ou l'amélioration du maillage s'envisage principalement dans le cadre d'une rénovation de la voirie.

D'une manière générale, lorsqu'une voirie est rénovée, deux cas de figures peuvent se présenter :

- Les travaux de rénovation de voirie peuvent être dispensés de permis d'urbanisme.

« Art. 6. Pour autant qu'ils n'impliquent aucune dérogation à un plan d'affectation du sol, à un règlement d'urbanisme ou à un permis de lotir, et qu'ils ne constituent pas le complément de travaux soumis à permis d'urbanisme, les actes et travaux de voirie suivants sont dispensés de permis d'urbanisme :

1° pour autant que les actes et travaux ne modifient pas les caractéristiques essentielles du profil en travers, le renouvellement des fondations et du revêtement des chaussées, bermes, bordures et trottoirs (...);

(...) » (Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale déterminant les actes et travaux dispensés de permis d'urbanisme, de l'avis du fonctionnaire délégué, de la commune, de la commission royale des Monuments et des Sites, de la commission de concertation ainsi que des mesures particulières de publicité ou de l'intervention d'un architecte, publié le 02/12/2008, art. 6).

Dans ce cas de figure, les opportunités de verdoisement semblent limitées :

« Art. 7. Pour autant qu'ils n'impliquent aucune dérogation à un plan d'affectation du sol, à un règlement d'urbanisme ou à un permis de lotir, qu'ils ne constituent pas le complément de travaux soumis à permis d'urbanisme ou qu'ils ne font pas l'objet d'une répétition sur la longueur d'une voirie, les actes et travaux en voirie suivants sont dispensés de permis d'urbanisme :

1° les petits travaux d'aménagement des espaces réservés aux piétons, aux

cyclistes et visant l'agrandissement local de ces espaces, l'amélioration de leur aspect esthétique ou la sécurité des usagers;

2° les travaux d'aménagement des espaces réservés aux plantations;
(...) » (Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale déterminant les actes et travaux dispensés de permis d'urbanisme, de l'avis du fonctionnaire délégué, de la commune, de la Commission Royale des Monuments et des Sites, de la commission de concertation ainsi que des mesures particulières de publicité ou de l'intervention d'un architecte, publié le 02/12/2008, art. 7).

- Les travaux peuvent nécessiter l'obtention d'un permis d'urbanisme. En effet, la prescription particulière 25.1 du PRAS relative aux voiries et aux transports en commun mentionne :

« Les actes et travaux ayant pour objet la création ou la modification de l'aménagement des voiries et itinéraires des transports en commun sont soumis aux mesures particulières de publicité » (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2001).

Le verdoisement, relativement important, des voiries envisagé dans le cadre du maillage vert, semble donc principalement devoir se faire via la délivrance d'un permis d'urbanisme.

Lors de la procédure d'instruction du permis, une commission de concertation est formée pour émettre un avis sur la demande. Un membre de Bruxelles Environnement peut être présent dans le cadre de cette commission conformément à l'article 9 du Code Bruxellois de l'Aménagement du Territoire (CoBAT).

Concrètement, un service de Bruxelles Environnement s'occupe exclusivement des avis lors des commissions de concertation (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013). Ce service est en contact avec la Division Espaces Verts de Bruxelles Environnement lorsque le dossier porte sur les espaces verts. La Division leur remet un avis qu'ils seront ensuite chargés de défendre lors de la commission (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013).

Selon Frank Vermoesen, même si cela a tendance à s'améliorer, il ne semble pas évident de défendre le maillage lors de ce genre de réunions. En effet, il semblerait que certains services espaces verts communaux soient toujours dans l'aménagement traditionnel, c'est à dire un aménagement qui s'oriente vers une gestion horticole, maximisant les floraisons, mais qui ne prend pas ou peu en compte l'aspect biodiversité (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013). De plus, la commission de concertation est constituée de représentants d'autres administrations comme l'Administration de l'Aménagement du Territoire et du Logement (AATL), la Société de Développement de la Région de Bruxelles-Capitale (SDRB) et éventuellement de la Commission Royale des Monuments et des Sites

(CRMS) qui vont défendre des intérêts différents.

En effet, la CRMS est chargée de faire respecter la législation sur la conservation du patrimoine. Elle est notamment invitée à remettre un avis lorsqu'un projet vise un site classé ou lorsque le projet est inclus dans le périmètre de protection d'un site ou d'un ensemble classé. Cet acteur peut, sur base des arrêtés de classement, s'opposer aux opportunités d'aménagement, qui s'inscriraient dans le cadre d'un maillage vert écologique et social (Boutry, Ville de Bruxelles, mai 2013).

Des conditions de gestion et d'entretien rigides peuvent être inféodées à ces espaces, entraînant un statu quo, peu propice à l'amélioration du maillage (Boutry, Ville de Bruxelles, mai 2013).

Cas d'aménagement : Tronçon de l'avenue Paul Deschanel

Afin de mieux nous rendre compte de l'ensemble de ce processus, nous nous sommes rendus à une commission concertation le 7 mars 2013 concernant un projet situé avenue Paul Deschanel à Schaerbeek entre la rue de la Consolation et le square Armand Steurs (voir annexe 13, p. 97 et annexe 14, p. 98).

Le projet a lieu dans son entièreté sur une continuité verte de la carte « Amélioration du cadre de vie » du PRD, il fait donc partie intégrante du maillage vert bruxellois. De plus, il se situe dans le périmètre de verdoisement et de création d'espaces verts de cette même carte.

Le projet prévoit principalement le rétrécissement des voiries, le placement de dispositifs pour diminuer les vitesses sur celles-ci, la légalisation d'une 4^{ème} bande de stationnement dans la partie basse de l'avenue, la création d'un cheminement sur l'espace vert central, le renouvellement des plantations de cet espace et le renouvellement de l'alignement d'arbres de la partie basse (voir annexe 15, p. 99).

Outre le fait que le projet améliore la qualité des fosses de plantations de l'alignement d'arbres dans la partie basse, le bilan des aménagements propices au maillage nous semble plus que mitigé. En effet, la légalisation de la 4^{ème} bande de stationnement dans la partie basse nécessite une diminution de la largeur de l'espace vert central.

De plus, la demande de permis comporte également la plantation de nombreuses espèces dont la grande majorité n'est pas indigène (voir annexe 16, p. 100) et ne fait pas non plus état de la reconduction de la bande herbeuse, gérée de manière différenciée, présente dans l'espace vert central (voir annexe 17, p. 100).

Enfin, un espace destiné à la circulation automobile en situation existante est rendu inaccessible pour ces dernières en situation projetée mais ne fait pas l'objet d'un verdoisement, l'étendue restant minérale.

Face à ces constats, nous avons donc décidé de faire état de ces remarques au Collège des Bourgmestre et Echevins (voir annexe 18, p. 101).

Même si le permis n'a toujours pas été accordé, il semblerait que nos remarques concernant la diminution de l'espace vert central, pourtant protégé de par son statut de zone de parc au PRAS, et sur la quasi absence d'espèces indigènes, sont restées lettre morte. L'étendue minérale rendue inaccessible aux voitures serait par contre végétalisée, d'autres instances ayant émis un avis allant dans la même direction.

Ce qu'il est intéressant de retenir de ce cas pratique, même si le projet doit encore être amendé avant d'être à nouveau soumis aux mesures particulières de publicité, ce sont les caractéristiques initiales de la demande de permis proposée par la commune.

Si nous avons vu que les demandes de permis sont les moments clés pour améliorer les conditions du maillage social et écologique sur les voiries, on remarque ici que la demande envisage plutôt de tenter de résoudre un problème de stationnement, allant à l'encontre des objectifs régionaux en terme de mobilité du Plan Iris 2 des déplacements et du projet de Plan Régional de Politique de Stationnement, plutôt que de maximiser les fonctions récréatives ou écologiques de l'espace.

Au niveau des plantations, l'opportunité de développer un espace propice à la faune et la flore n'est pas saisie. Une régression par rapport à la situation actuelle est même proposée.

Au niveau de la superficie d'espace vert, le bilan pourrait être largement positif si la priorité n'était pas accordée au stationnement et si l'espace de voirie récupéré faisait l'objet d'un verdoisement.

Lors de notre entretien avec Laetitia Eudier, responsable espaces verts à Schaerbeek, celle-ci a fait état des actions réalisées en faveur de la biodiversité à Schaerbeek. Ces actions sont nombreuses mais aucun traitement particulier ne serait réservé pour les continuités vertes issus de la carte n°4 du PRD. Elle n'exclut cependant pas de s'écarter des aménagements prévus dans le permis d'urbanisme, si toutefois ceux-ci sont réalisés par les services communaux.

Il semble donc qu'actuellement aucune contrainte particulière n'est imposée aux aménageurs, lorsqu'un projet se déroule sur une continuité verte du PRD. Ceux-ci peuvent en effet faire le choix de plantations favorisant la biodiversité ou l'apparat.

Enfin, même si les espaces verts sont protégés de par leurs affectations, il semblerait qu'ils puissent toujours faire l'objet de prédation.

8.3.3 La lutte pour l'espace

L'espace en milieu urbain est souvent une denrée rare, le moindre mètre carré pouvant être exploité. La pression du développement économique, qui se ressent surtout au niveau du développement immobilier, est extrêmement forte et peut venir contrecarrer, dans une certaine mesure, les volontés de développer l'espace d'une manière plus sociale ou environnementale (De Schutter *et al.*, 2000).

Lorsqu'on s'intéresse au développement d'un maillage vert, nous avons vu que l'on considère la situation existante de fait comme situation de départ pour la planification. Il faut rappeler que ces espaces peuvent avoir des statuts juridiques forts différents, qui peuvent être lourds de conséquences quant à leur devenir.

Si certains de ces espaces sont des espaces verts publics, pour lesquels des mesures de protection diverses peuvent exister, d'autres espaces verts de fait telles que les friches peuvent appartenir au secteur privé, qui nourrit bien souvent d'autres envies de développement que la simple protection de la biodiversité.

Dans ce cas, si le législateur n'a pas arrêté des conditions d'expropriation ou de restriction des opportunités de construction, il semble peu probable que ces espaces verts puissent perdurer.

Des partenariats entre le public et le privé peuvent toutefois être envisageables. Une utilisation provisoire par le secteur public de friches appartenant au privé peut être développée (Onclinx, Gryseels, 1994). La suppression de taxes pour le propriétaire peut favoriser ce type de partenariat (Onclinx, Gryseels, 1994) mais ces opportunités ne constituent que des solutions provisoires à court ou moyen terme.

A côté de cela, nous avons vu que la voie publique peut également faire partie intégrante du maillage. Dans une ville déjà construite, ces espaces n'étant que rarement extensibles, on est bien souvent amené à composer avec l'espace public existant pour tenter d'améliorer la situation environnementale. Or là aussi, la compétition pour la répartition de l'espace entre les différents utilisateurs est importante, de nombreuses villes semblant encore faire les frais d'une politique du « tout à l'automobile » menée dans la deuxième moitié du 20^{ème} siècle (Hubert, 2008). L'enjeu est pourtant ici de « réhumaniser » ces espaces pour qu'ils puissent faire partie intégrante du maillage (Agora, 2011B).

Bavoux, Beaucire, Chapelon et Zembri (2005) traitent de l'occupation de l'espace par les différents modes de transport en ville. Afin de déterminer leurs impacts respectifs en termes de consommation d'espace, ils lient l'emprise au sol à la durée de stationnement pour les comparer. Ils en déduisent que la voiture est le mode de transport le plus consommateur d'espace, nettement au-dessus des modes doux (voir annexe 19, p. 102).

Ce constat est encore plus flagrant lorsqu'on s'intéresse à la consommation d'espace de l'automobile par rapport au total de l'espace consommé par tous les modes de déplacements. Celui-ci est par exemple de presque 95% pour la ville de Paris. La voiture particulière ne représente pourtant dans cette ville que 25% des déplacements (voir annexe 20, p. 102).

L'emprise actuelle de l'automobile sur l'espace public urbain est donc importante et c'est donc surtout ces espaces qui sont susceptibles de faire l'objet d'une réappropriation. Cette réappropriation d'espaces peut alors être mise à profit pour d'autres usages, notamment l'amélioration des conditions de circulation des autres modes de transport mais aussi une amélioration du maillage vert urbain.

En Région de Bruxelles-Capitale

Les enjeux en terme d'espace sont bien présents en Région de Bruxelles-Capitale (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013 ; Bruxelles environnement, 2012). Les projections démographiques estiment à 14 000 le nombre de nouveaux habitants par an au sein de la Région jusqu'en 2020 (Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, sd). Cette population supplémentaire devant se loger et se déplacer, la pression ne risque pas de diminuer. De plus, si l'on souhaite conserver la même superficie d'espaces verts accessibles au public par habitant, cela représenterait la création de plus de 35 hectares d'espaces verts par an.

Les personnes rencontrées à Bruxelles Environnement ont conscience de ces enjeux et tentent dès lors de développer le plus rapidement certaines zones pour démontrer leur usage d'un point de vue social et/ou environnemental et ce, afin de conforter le statut non-constructible de ces espaces (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013).

Cette lutte s'exprime également dans les friches bruxelloises. Seul 12,7% de leur superficie bénéficie d'un statut de protection (Bruxelles Environnement, 2012). Entre 1998 et 2008, on évalue leur disparition à hauteur de 20-25% (Bruxelles Environnement, 2012) (voir annexe 21, p. 103).

Concernant les voiries, il est mentionné également dans le PRD que la réalisation du maillage vert doit permettre de reprendre une partie de l'espace consacré aux voies de circulation automobile afin de le redistribuer plus équitablement (Ministère de la Région de Bruxelles Capitale, 2002).

Cette réappropriation a bien lieu ces dernières années à Bruxelles mais n'est pas simple à réaliser (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013), le nombre de kilomètres parcourus en voiture continuant à augmenter ces dernières années dans la Région (Bruxelles Mobilité, 2011).

8.3.4 Le phasage des interventions

8.3.4.1 Le phasage du maillage écologique

Il semble évident que la réalisation d'un maillage écologique cohérent est un processus long. Il s'étale forcément dans le temps vu la multitude d'interventions souvent requises. Les décideurs sont donc susceptibles de devoir effectuer des choix en matière de priorité d'intervention suivant les moyens financiers disponibles.

Le phasage du maillage écologique, et donc des liaisons écologiques à développer, peut se baser sur une évaluation des espaces verts existants, ciblant de cette manière les zones avec le plus de potentiel. Cette évaluation, qui peut déjà avoir été réalisée dans le cadre de la situation existante de fait, peut se baser sur des critères liés aux espèces présentes (Muratet *et al.*, 2008 ; cité dans Liénard, Clergeau, 2011, p.6) :

- « la richesse en espèces, soit le nombre total d'espèces observé dans un site donné. Ce critère constitue la mesure de biodiversité la plus largement utilisée pour évaluer l'intérêt d'un site ou d'un habitat pour la conservation ;
- la rareté des espèces (...);
- le caractère indigène ou autochtone des espèces présentes, par opposition aux espèces introduites ;
- le caractère endémique ou spécifique des espèces, c'est à dire le fait qu'elles soient inféodées à un type d'habitat unique.¹¹ »

La richesse en espèces est un indicateur crucial car la diversité spécifique serait un des indicateurs les plus importants pour évaluer la santé d'un écosystème (Rapport, 1995).

En faisant l'objet d'une évaluation par l'intermédiaire d'une pondération, ces critères semblent opportuns pour déterminer les interventions les plus urgentes qui permettraient une plus grande efficacité des actions menées.

Mentionnons également, que la méthode « *gravity model* » peut aussi permettre de mettre en évidence les liaisons qui ont le plus de potentiel et qu'il serait nécessaire de développer prioritairement.

8.3.4.2 Le phasage du maillage social

Le phasage du maillage vert social, semble devoir s'effectuer via la détermination des zones où le manque en espace vert se fait le plus sentir, c'est à dire aux endroits où la

¹¹ Ces critères d'évaluation visent la diversité végétale. Ils nous semblent également valables dans le cadre de l'évaluation de la faune.

distance à parcourir est la plus longue pour accéder à un espace vert. D'autres critères, comme la densité de population ou la volonté de la population de bénéficier d'un tel espace, semblent également pertinents pour établir un phasage.

En Région de Bruxelles-Capitale

En ce qui concerne le maillage écologique, le phasage des différentes actions à mener semble principalement s'être matérialisé par l'établissement de plans d'actions ou de gestion pour les espaces naturels ou semi-naturels prioritaires, c'est à dire les espaces fragiles ou pourvus de la plus grande diversité biologique (Engelbeen, Bruxelles Environnement, mai 2013 ; Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013). Ces plans d'actions sont d'ailleurs un des axes principaux de travail dans le service Biodiversité de Bruxelles Environnement (Engelbeen, Bruxelles Environnement, mai 2013).

A côté de ces actions visant le maillage écologique, le développement du maillage vert bruxellois à vocation sociale se fait principalement au « coup par coup » (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013). Il est difficile de faire une réelle programmation car les projets peuvent s'étaler dans le temps, ceux-ci étant parfois bloqués (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013). D'après les informations que nous avons pu recueillir, les aménagements concernant les continuités vertes du maillage vert sont la plupart du temps développés dans le cadre d'un projet global de rénovation de la voirie, en incluant l'ensemble des autres objectifs, notamment ceux liés à la mobilité.

8.4 La participation et la sensibilisation

La participation et la sensibilisation dans le cadre du développement de maillage urbain semblent importantes et peuvent intervenir à différents niveaux.

Lors de l'étude portant sur la planification d'un maillage qu'il soit social ou écologique, des réunions de *stakeholders* peuvent avoir lieu de manière à intégrer, dès le départ, la voix des personnes qui vivront l'aménagement. Rookwood (1995, p. 383) mentionnait : « *The planning process should not be seen as a vehicle by which to achieve a final solution* ». La planification est un processus qui doit permettre de trouver un consensus entre les acteurs privés, publics et les communautés locales (Rookwood, 1995). Des riverains, des utilisateurs et des associations peuvent être consultés afin qu'ils puissent, lors de ces concertations, faire état de leurs besoins et revendications.

La planification, une fois établie, constitue un cadre dans lequel des décisions plus précises doivent être prises (Rookwood, 1995). Etant donné que ce cadre ne peut pas prendre en compte tous les détails et encore moins les évolutions et changements opérant entre la planification et la réalisation (Rookwood, 1995), il semble nécessaire qu'au moment de la concrétisation du projet, une nouvelle concertation ait lieu.

Cette concertation peut avoir lieu pour déterminer plus précisément les besoins (CEMAGREF, 2010) ou pour justifier les choix proposés.

Le point de vue des riverains semble essentiel aussi bien du point de vue de la conception que du point de vue de la gestion (Lo, Jim, 2012). Selon Lo et Jim (2012), dans certains pays, l'avis de la population est parfois ignoré. Cela peut avoir comme conséquence des aménagements inadaptés aux réels besoins de la population et donc sous-utilisés.

En revanche, l'appropriation du processus d'aménagement et de gestion peut permettre une meilleure acceptation de l'aménagement par les citoyens, qui s'en sentent un peu propriétaires (Onclincx, Gryseels, 1994). Cela favorise dès lors le contrôle social (Tjallingii, 1991 ; cité dans Parmentier, 1997) et peut limiter les problèmes de vandalisme, nombreux dans les espaces publics (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013).

Dans le cadre du développement du maillage écologique, les actions peuvent être mal perçues par les citoyens, tout simplement parce qu'ils n'en perçoivent pas le sens (Parmentier, 1997). Ils ne comprennent pas toujours pourquoi un espace, autrefois strictement entretenu, est maintenant laissé aller « sans gestion » pendant une période non-négligeable de l'année (Eudier, commune de Schaerbeek, mai 2013). Nous faisons ici allusion aux prés fleuris, qui suscitent beaucoup de questions tant que ces derniers n'exposent pas tous leurs atouts (Eudier, commune de Schaerbeek, mai 2013). Ce type d'actions étant relativement novateur, une sensibilisation via des panneaux ou un

« toutes boîtes » suffit souvent à éclairer le voisinage sur les intentions du gestionnaire et évite de laisser penser à un manque d'entretien (Boutry, Ville de Bruxelles, mai 2013).

Parallèlement aux actions menées dans le cadre de projets ou plans, des brochures informatives peuvent également être éditées. Elles peuvent avoir plusieurs objectifs :

- Faire découvrir le maillage vert social,
- Sensibiliser à la biodiversité du maillage écologique,
- Guider les particuliers pour la gestion des espaces privés.

Concernant le dernier objectif, nous avons vu qu'une part non-négligeable du maillage écologique peut se situer dans des espaces privés. Dans ces espaces, la marge de manœuvre des politiques publiques est presque nulle. Si l'on souhaite quand même tenter d'y garantir de bonnes conditions pour la faune et la flore, il est nécessaire de sensibiliser la population pour qu'elle entretienne ces espaces de manière éco-responsable.

En Région de Bruxelles-Capitale

En ce qui concerne la participation, il faut différencier les projets et plans qui sont soumis à mesures particulières de publicité, des autres projets.

Dans ce premier cas, lorsque la demande porte sur un plan ou un projet, l'enquête publique est le moment où le citoyen va pouvoir être informé par son administration du projet en cours. Selon l'article 6 du CoBAT, les citoyens peuvent demander à ce que le dossier leur soit expliqué. L'article prévoit ensuite que le citoyen puisse formuler des remarques sur le projet et/ou demander à être entendu lors de la commission de concertation.

Dans le cadre d'autres projets non soumis à permis, selon le PRD de 2002, une certaine expérience a été acquise dans la Région de Bruxelles-Capitale en ce qui concerne la mise en place de dynamiques participatives au moment de la conception, de la réalisation et de la gestion (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002).

La participation et la sensibilisation sont, dans ces cas, mises en œuvre par l'administration chargée du projet. Cette tâche revient donc principalement à Bruxelles Environnement et aux communes (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013).

Bruxelles Environnement dispose pour effectuer cette tâche d'une cellule communication composée de trois personnes. Elles travaillent, notamment mais pas uniquement, en collaboration avec la Division Espaces Verts et le service Biodiversité suivant une approche standardisée (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013). Cette cellule peut se rendre sur les lieux du futur projet pour questionner les

habitants et les inclure dans des ateliers (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013). L'objectif de ces personnes est de faire de la participation et pas seulement de l'information (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013).

La cellule communication de Bruxelles Environnement est aussi chargée de rédiger des fascicules informatifs notamment sur la biodiversité à Bruxelles (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013).

De nombreux documents sont également disponibles sur le site de Bruxelles Environnement. Des fiches existent sur un nombre important d'espaces verts bruxellois et une carte interactive permet de les localiser et de découvrir leurs différentes fonctions (Bruxelles Environnement, 2013A).

Des recommandations sont également prodiguées pour les propriétaires de jardin (Bruxelles Environnement, 2008). Nous avons vu que ces derniers représentent 32% des superficies vertes de la Région (Bruxelles Environnement, 2011), il est donc primordial de conseiller leurs propriétaires afin que ces espaces soient également mis à profit dans le cadre du maillage écologique. Des agents de Bruxelles Environnement peuvent également intervenir comme conseil sur des terrains privés pour mettre en place des actions favorisant la biodiversité et notamment la gestion différenciée (Bruxelles Environnement, 2012).

Frédéric Boutry, responsable biodiversité à la Ville de Bruxelles, nous a aussi indiqué qu'il développait la signalétique des parcs, c'est également le cas dans les parcs où la gestion est assurée par Bruxelles Environnement (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013). Cela permet notamment de mieux comprendre les actions menées. Des « toutes boîtes » sont aussi réalisées à la Ville de Bruxelles. Ces actions joueraient beaucoup sur l'acceptation des projets (Boutry, Ville de Bruxelles, mai 2013). Même si dans certains cas, on se borne à de l'information sans processus participatif, il semblerait que le citoyen puisse plus facilement s'accaparer le projet car il lui est expliqué anticipativement.

Dans les communes que nous avons consultées¹², la sensibilisation est également effectuée via la rédaction de fascicules par la cellule éco-conseil sous la supervision des services de gestion des espaces verts.

¹² Ville de Bruxelles et commune de Schaerbeek

8.5 Les incitants

L'amélioration d'un maillage écologique semble aussi pouvoir se faire via des incitants. Ceux-ci permettent d'agir sur les espaces privés. Des primes peuvent être octroyées pour des travaux qui permettent d'augmenter la perméabilité des sols via un verdoisement qui n'existait pas auparavant. On pense ici à des espaces autrefois macadamisés au carrelés. Le même type de primes peut aussi être octroyé pour la réalisation de toitures vertes et pour le verdoisement de façades privées. Ces dernières mesurent constituent des réponses intéressantes lorsque l'espace est fortement construit. Les murs faisant l'objet d'un verdoisement auraient un potentiel intéressant en termes de refuge pour la biodiversité (Francis, 2011).

En Région de Bruxelles-Capitale

En Région de Bruxelles-Capitale, des incitants existent concernant la création de toitures vertes. Ces primes sont délivrées par Bruxelles Environnement mais également par certaines communes, comme la Ville de Bruxelles qui les a instaurées (Ville de Bruxelles, s.d.). Les primes proposées par Bruxelles Environnement ne sont octroyées qu'à concurrence de maximum 100m² de toiture et l'intervention varie suivant les revenus (Bruxelles Environnement, 2013B). Pour rappel, le RRU impose également que les toitures plates non accessibles de plus de 100m² soient végétalisées (Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, 2006A).

Certaines communes offrent également des primes pour des plantes grimpantes en façade ou pour l'aménagement de jardinets en façade avant (Bruxelles Environnement, 2009).

D'autres primes, qui visent à améliorer la qualité des intérieurs d'îlots, sont également délivrées par l'Administration de l'Aménagement du Territoire et du Logement (AATL). Elles visent des « *travaux relatifs à l'augmentation de la biomasse en intérieur d'îlot par la démolition d'annexes ou de locaux non répertoriés comme logement* » et « *la perméabilisation du sol par la création de noues, bassins en eau, puits d'infiltration, démolition de dalle* » (Arrêté ministériel déterminant les modalités d'application de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 4 octobre 2007 relatif à l'octroi de primes à la rénovation de l'habitat, publié le 29 septembre 2011, art. 13).

8.6 L'évaluation

Comme toute politique menée, le développement d'un maillage peut faire l'objet d'une évaluation afin d'observer et quantifier les progrès effectués mais également de déterminer les faiblesses dans la procédure de développement mise en place.

Classiquement, l'évaluation d'une politique publique s'opère sur 5 critères majeurs (Comité opérationnel « Trame verte et bleue », 2010B, p. 71) :

- « *La pertinence permet d'apprécier l'adéquation des objectifs de la politique par rapport aux problématiques et enjeux identifiés d'un territoire.*
- *La cohérence apprécie les moyens mis en œuvre pour atteindre la stratégie et les objectifs définis. Elle analyse également les relations entre les différentes politiques susceptibles d'interagir sur un même territoire ou dans une même filière.*
- *L'efficience apprécie les coûts et moyens investis pour les réalisations et résultats obtenus.*
- *L'efficacité analyse les réalisations et les résultats obtenus au regard des objectifs initialement fixés.*
- *L'impact vise à analyser si les effets répondent aux enjeux du territoire et aux objectifs de la politique ».*

En ce qui concerne la pertinence du développement du maillage écologique et du maillage social, celles-ci ont été longuement abordées dans le cadre des objectifs du maillage et du contexte mondial actuel.

La cohérence avec les autres politiques menées au sein d'une ville, ne semble que difficilement être abordée dans un cadre théorique. Il semble évident que le développement du maillage doit s'inscrire dans des objectifs de sociétés plus larges et que ceux-ci ne viennent pas s'opposer à la réalisation du maillage. Pour ce faire, des choix et des arbitrages semblent devoir être faits entre les différentes politiques menées. Le critère d'efficience a été déjà abordé dans le cadre du phasage des actions. Les mesures prioritaires à mettre en œuvre pour maximiser les résultats y sont discutées.

De ce fait, les développements du présent chapitre s'intéressent plus précisément aux indicateurs permettant de mettre en avant l'efficacité et les impacts d'une politique de développement du maillage vert.

8.6.1 Evaluer un maillage écologique

Un certain nombre d'indicateurs peuvent être établis pour permettre de répondre aux critères d'efficacité et d'impact. Les critères applicables au maillage écologique urbain les plus intéressants ont été extraits d'une étude sur le développement de la trame verte et bleue en France (CEMAGREF, 2010 p.102) et complétés par d'autres articles (Linehann *et al.*, 1995 ; Cook, 2002 ; Kong *et al.*, 2010) :

Biodiversité, protection et gestion durable des sites

- nombre et évolution des surfaces *patches* et corridors (Cook, 2002) et plus largement nombre et évolution des surfaces des espaces verts urbains ;
- abondance et variété des espèces animales et végétales (rares et protégées) (Cook, 2002) ;
- évolution de l'occupation du sol ;
- évolution du taux de boisements ;
- nombre de plans de gestion des espaces verts ;
- nombre d'ouvrages construits pour le franchissement de la faune.

Indicateur de la connectivité du réseau

L'évaluation peut aussi se baser sur la théorie des graphes afin d'évaluer le réseau sur base d'indices de connectivité (Kong *et al.*, 2010). Nous avons ici retenu les principales méthodes (Forman, Godron, 1986 ; Linehann *et al.*, 1995 ; Cook, 2002 ; Kong *et al.*, 2010) (voir formules annexe 22, p. 104):

- proportion de boucles formées dans le réseau par rapport au nombre maximum de boucles possibles. Plus le réseau comprend un nombre élevé de boucles, plus il sera performant ;
- nombre de liaisons par rapport au nombre de nœuds. Plus le nombre de liaisons sera élevé par rapport au nombre de nœuds, plus le réseau sera performant ;
- nombre de liaisons actuelles entre les nœuds par rapport au nombre de liaisons maximum possibles entre ceux-ci. Plus la valeur obtenue sera élevée, meilleure sera la connectivité ;
- nombre de ruptures de corridors.

Indicateurs de l'artificialisation d'un territoire

- évolution des surfaces urbanisables ;
- densité effective de l'habitat ;
- niveau de fragmentation du territoire.

8.6.2 Evaluer un maillage social

En ce qui concerne la détermination de l'efficacité et des impacts dans le cadre du maillage vert social, d'autres critères devraient être pris en ligne de compte (CEMAGREF, 2010 ; complété suivant les points 8.2.2 et 8.3.2) :

Composition

- superficie d'espaces verts par habitant ;

- nombre d'espaces de jeux ou de sports, présence de mobilier urbain ;
- état des différentes installations propices à la récréation ;
- nombre de kilomètres de cheminements accessibles en mobilité douce.

Accessibilité, fréquentation

- proportion d'espaces urbains situés dans la zone d'influence du maillage ;
- proportion de la population urbaine ayant accès au maillage suivant la zone d'influence ;
- fréquence d'utilisation du maillage social suivant type d'utilisateur.

Opinion publique

- Enquête de satisfaction permettant d'établir les points positifs et les manquements ;
- nombre d'actions de sensibilisation menées ;
- nombre d'évènements publics menés pour l'éducation à la préservation de la biodiversité.

En Région de Bruxelles-Capitale

En Région de Bruxelles-Capitale, suite à la publication de l'ordonnance relative à la conservation de la nature, l'évaluation des aspects naturels se fait dorénavant par l'intermédiaire du Rapport sur l'état de la nature. Ce document doit être rédigé en même temps que le Rapport sur l'état de l'environnement (Ordonnance relative à la conservation de la nature, art. 7). Les rapports détaillés sur l'état de l'environnement bruxellois doivent être réalisés tous les 4 ans (Ordonnance sur l'accès à l'information relative à l'environnement dans la Région de Bruxelles-Capitale, art. 17). Le Rapport sur l'état de la nature sert ensuite de base à l'établissement d'un Plan Régional Nature.

Selon l'article 7 de l'ordonnance relative à la conservation de la nature, le Rapport sur l'état de la nature doit notamment comporter :

- « la synthèse des données récoltées dans le cadre de la surveillance de la nature,
- une évaluation des principales menaces pesant sur les espèces et les habitats naturels,
- une évaluation de la gestion des réserves naturelles régionales,
- (...) » (Ordonnance relative à la conservation de la nature, art. 7)

En plus de ces obligations légales, le Rapport va également plus loin en fournissant notamment une évaluation de la gestion des espaces naturels autres que ceux compris dans les réserves naturelles régionales (Bruxelles Environnement, 2012).

D'une manière générale, Bruxelles Environnement assure depuis sa création en 1989, le suivi de la biodiversité dans la Région (Bruxelles Environnement, 2012). Un réseau d'information et de surveillance a été créé en 1992 et les inventaires, effectués suivant les groupes taxonomiques sont répétés de manière cyclique (Bruxelles Environnement, 2012). D'autres études, plus sporadiques, font également état de la répartition d'espèces vulnérables.

Un autre monitoring est lui propre à Natura2000. Des rapports sexennaux s'intéressent à la conservation de tous les habitats et espèces d'intérêt communautaire ou d'importance régionale (Bruxelles Environnement, 2012).

Un inventaire de l'état forestier existe aussi depuis 2008, permettant de caractériser l'évolution de la forêt (Bruxelles Environnement, 2012).

Des cartes visant la fragmentation des espaces verts ont également été réalisées dans le cadre du Rapport nature (voir annexe 23, p. 105). Elles font la distinction entre milieux ouverts et milieux fermés. Outre l'information selon laquelle ce sont les espaces centraux qui sont les plus fragmentés, ces cartes pourront indiquer les évolutions potentielles lorsqu'elles seront à nouveau réalisées dans le cadre de la révision du Rapport Nature. Il en va de même pour la carte d'accessibilité aux espaces verts (voir annexe 9, p. 93).

Enfin, le Rapport nature fait également état du bilan des zones vertes protégées dans la Région.

A côté ces évaluations provenant du Rapport sur l'état de la nature, le bureau d'études Agora a également été chargé d'effectuer une évaluation du maillage vert en 2011 dans le cadre des travaux préparatifs au PRDD. Cette évaluation s'est basée sur l'étude réalisée en 1998 et avait comme objectif de mettre en avant le travail déjà accompli et ce qu'il semble encore intéressant de réaliser (Agora, 2011B). Pour cela, l'ensemble du réseau a été parcouru et les fiches concernant chaque espace du maillage ont été complétées et comparées avec les fiches réalisées en 1998 (Agora, 2011B). Selon Agora, presque 60 % des aménagements auraient été réalisés entièrement ou partiellement. Les potentialités d'amélioration du réseau au niveau des fonctions récréatives, paysagères et écologiques ont été mises en avant. Ces possibilités semblant limitées, le bureau a choisi de redessiner une partie du réseau qui présente plus de potentiel (Agora, 2011B).

Au niveau de la fréquentation, peu d'études ont été menées jusqu'à présent dans la Région en ce qui concerne les espaces verts publics (Bruxelles Environnement, 2012). Ce type d'évaluation semble pourtant très intéressant pour évaluer l'attractivité et l'efficacité du maillage vert social.

9 Propositions pour la Région de Bruxelles-Capitale ¹³

Nous avons vu qu'à Bruxelles, de nombreuses actions sont déjà menées en faveur des maillages écologiques et sociaux, que ce soit au niveau de la planification, de la réalisation, de l'information et de l'évaluation.

Au niveau du réseau écologique, une série de zones naturelles ou semi-naturelles font déjà l'objet de protection et bénéficient de plans d'actions appropriés (Vermoesen, Bruxelles Environnement, février 2013). Par contre, le développement d'un réseau en tant que tel n'en serait qu'à ses balbutiements, faute de moyens et de maîtrises du foncier (Bruxelles Environnement, 2012). De nouvelles opportunités s'offrent cependant aux autorités via l'article 16 de l'ordonnance sur la conservation de la nature qui, pour rappel, permet l'expropriation pour des raisons de conservation de la nature. De nouveaux objectifs, notamment au niveau de la planification, vont également être établis par l'intermédiaire du futur Plan Nature et du Plan Régional de Développement Durable.

En ce qui concerne le maillage vert à vocation sociale, même si l'évaluation effectuée en 2011 par le bureau d'études Agora fait état de nombreuses actions menées à bien et notamment la promenade verte, certaines zones restent actuellement déficitaires en espaces verts publics (voir annexe 9, p. 93). Le PRD de 2002 avait pourtant déjà ciblé ces enjeux au moment de sa rédaction. Des actions doivent donc encore être menées dans ce sens.

Le bilan que nous pouvons faire des maillages bruxellois et l'expérience que nous avons pu acquérir nous font épinglez deux problèmes majeurs dans le cadre de notre étude de maillage vert social et du maillage écologique en RBC. D'une part le manque de moyens pour développer des maillages ambitieux et d'autre part, la compétition pour l'appropriation du sol qui peut constituer un frein aux améliorations potentielles. C'est sur cette base que nous tenterons de faire des propositions visant à d'optimiser le développement respectif des maillages.

9.1 Proposition 1

Un des problèmes pour mettre en œuvre le maillage écologique et le maillage vert social est le manque de moyens. Ce manque de budget est une remarque récurrente, que l'ensemble des acteurs impliqués dans le maillage que nous avons consultés, a mentionné. Les budgets semblent suffisants pour mener certaines actions mais seraient insuffisants face à l'ensemble de la tâche à accomplir.

¹³ Ces propositions sont le résultat de réflexions personnelles. Elles ne sont à notre connaissance pas appliquées actuellement en Région de Bruxelles-Capitale.

Pour tenter d'obtenir plus de moyens, il nous semble que l'on puisse agir de 3 façons distinctes:

- Tout d'abord, renforcer la sensibilisation et la conscientisation des citoyens et des acteurs des politiques urbaines (AATL, AED, Atrium, Communes, CPAS, SDRB, SLRB, STIB...). Nous avons vu que beaucoup d'informations sont accessibles sur internet ou via des fascicules concernant les espaces verts en général. Il faut cependant que ces informations touchent réellement les différents acteurs de la société. Informer sur les fonctions des espaces verts, sur l'offre disponible, sur les activités qu'ils permettent et bienfaits qu'ils apportent est susceptible d'engendrer une augmentation de la fréquentation des espaces verts et une augmentation du militantisme pro-nature. Cette conscientisation générale de la population, couplée à de nouveaux besoins d'espaces issus d'une fréquentation accrue, renforcera l'attention politique sur ces problématiques.
Les décideurs, poussés par les citoyens, seront dès lors plus enclins à revoir les budgets pour un développement plus significatif des maillages. A noter que certains partis politiques jouent déjà sur l'aspect « nature » et le maillage vert dans leurs campagnes (voir annexe 24, p. 106).
- Les évaluations, qui sont notamment effectuées dans le Rapport Nature et qui doivent être réalisées par un bureau indépendant, sont aussi un outil intéressant dans le cadre de l'obtention de budgets supplémentaires.
Mettre en avant, d'une part, les avancées réalisées dans le cadre du maillage écologique en pointant les actions bénéfiques les plus efficaces et, d'autre part, mentionner les menaces pour la faune et la flore liées à la non-action, est susceptible de faire obtenir plus de moyens aux administrations gestionnaires.
- En ce qui concerne le maillage vert social, nous avons vu que les zones les plus déficitaires en espaces verts sont connues et que des projets de création de parcs existent. Pour renforcer encore la nécessité de développer des parcs à ces endroits, des calculs de superficies d'espaces verts par habitant peuvent être réalisés dans ces zones afin d'apporter une preuve supplémentaire du besoin d'espaces verts et peut-être permettre d'accroître les moyens disponibles pour améliorer la situation.

Outre le renforcement des actions sur les terrains déjà sous gestion publique, de nouveaux moyens permettraient de répondre à l'enjeu principal qui semble de développer la verdure quantitativement dans de nouveaux espaces, améliorant globalement l'accessibilité aux espaces verts et permettant la diminution de la fragmentation du territoire.

9.2 Proposition 2

Nous avons vu que le maillage vert a fait l'objet d'une planification en RBC et que certains de ces espaces sont protégés. Cependant, en dehors de ces zones protégées, cette planification ne semble pas assortie d'obligations particulières pour les aménageurs et gestionnaires.

L'espace en RBC étant fort convoité, si aucune contrainte n'est liée à cette planification, en terme d'augmentation de la verdure, il semble évident que le potentiel de liaison sociale ou écologique sera partiellement inexploité, du fait de la compétition pour l'espace, comme nous l'avons vu dans le cas de l'avenue Paul Deschanel.

Pour tenter de résoudre ce problème, une solution peut être que lorsque le projet porte sur les espaces du maillage vert, une personne de Bruxelles Environnement soit chargée de développer, conjointement avec le bureau d'études chargé du projet, le plan d'aménagement de l'espace. De cette manière, les opportunités de développement des maillages écologiques ou sociaux seraient, dès le départ, envisagées de manière à rendre les maillages les plus opérationnels possibles, la connectivité et l'augmentation de la superficie verte étant une priorité. Cette personne défendra ensuite le projet, auquel elle aura participé, lors de la commission de concertation.

9.3 Proposition 3

Le développement du maillage écologique passe par certains aménagements propices au développement de la « nature ». D'après nos informations, la planification du maillage au PRDD indiquera les continuités du maillage vert qui ont le plus de potentiel du point de vue écologique. Ces zones de liaison, qui pourraient selon nous être déterminées en fonction des principes de design écologique, du « gravity model » et de la méthode de la forme du réseau, devraient se différencier des autres continuités vertes par des mesures particulières, propices à la biodiversité.

Au-delà des indications à valeur indicative que le PRDD pourra mentionner, des prescriptions particulières visant ces zones, pourront être développées dans le cadre d'une nouvelle révision du PRAS démographique. Celles-ci permettraient d'être plus coercitives pour les administrations, le PRAS ayant valeur réglementaire.

Dans ces prescriptions particulières, on pense notamment à l'obligation de mettre en œuvre la gestion différenciée. L'implantation d'espèces indigènes pourrait également être rendue obligatoire. Des dérogations pouvant être accordées pour des motifs justifiés comme par exemple la présence d'agents pathogènes.

9.4 Proposition 4

Parallèlement au développement de ces nouvelles prescriptions concernant les zones de liaison qui ont le plus grand potentiel écologique, pourraient s'opérer des actions de sensibilisation des riverains de ces dites zones. Nous avons vu que le développement de

zones de liaison écologiques efficaces se fait aussi via les jardins privés. Des actions de sensibilisation, et notamment des « toutes boîtes » mentionnant les bonnes actions pour préserver la biodiversité, pourront être réalisées dans les rues adjacentes des zones de liaison qui bénéficient du nouveau statut.

9.5 Proposition 5

Dans une proposition antérieure, nous suggérons que Bruxelles Environnement intervienne plus tôt dans la création de l'aménagement d'espaces du maillage pour optimiser le résultat. Dans le même ordre d'idée, mais du point de vue de la gestion, il semblerait qu'il soit plus judicieux qu'une seule administration soit en charge des parcs d'une certaine dimension. En effet, nous avons vu que plusieurs grands parcs, qui peuvent faire office de zone centrale au maillage écologique, sont actuellement gérés par les communes. Il semble plus efficace pour des questions d'économies d'échelle et de cohérence dans les aménagements des parcs qu'une seule administration s'en charge. Un service de Bruxelles Environnement, bien avisé des enjeux spécifiques de la biodiversité bruxelloise et ayant développé une bonne expertise de ce type d'espaces, appliquerait une méthode de gestion standardisée, afin que chaque grand espace vert puisse jouer son rôle pleinement au sein du réseau écologique. A côté de cela, les petits espaces verts, gérés dans une optique sociale, doivent l'être préférentiellement par les communes, plus proches de leurs citoyens et de leurs besoins.

9.6 Proposition 6

Nous avons également vu qu'à Bruxelles, un certain nombre d'espaces et de parcs font l'objet d'un classement par le Gouvernement. Ce classement peut obliger le gestionnaire à respecter une série de contraintes en ce qui concerne les plantations et peut aussi restreindre les modifications envisageables de l'espace. Dans certains cas, il nous semble que des modifications seraient pourtant susceptibles d'améliorer le maillage.

Il pourrait être envisagé d'assouplir certaines de ces conditions pour permettre aux espaces faisant l'objet de ce type de protection, tout en respectant le patrimoine, d'être aménagés de manière à répondre aux impératifs environnementaux et sociaux actuels.

9.7 Proposition 7

Dans le titre VII du RRU consacré à la voirie, ses accès et ses abords, sont abordées notamment les conditions de réalisation des pistes cyclables et des alignements d'arbres.

La section 7 mentionne notamment les conditions optimales de plantation pour les arbres à haute tige et justifie l'absence de conditions réglementaires pour les arbres à basse tige par le fait que l'on souhaite augmenter la verdure (Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, 2006B).

Si cette absence de conditions pour les arbres à basse tige a pour vocation de permettre le verdoisement dans des conditions même peu adéquates pour leur développement, nous estimons qu'il serait intéressant que le RRU impose la plantation d'arbres dans des conditions qui, elles, semblent le permettre. Dans les objectifs du maillage vert du PRD, la plantation d'arbres est déjà mentionnée (Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002). L'ajout de cette contrainte dans le RRU signifierait que, toute demande de permis concernant une largeur de voirie importante, aurait dans l'obligation de prévoir au minimum un alignement d'arbres. Ici aussi, il semble nécessaire de prévoir des motifs de dérogations qui devront être explicitement justifiés.

9.8 Proposition 8

Cette proposition a pour objectif de se réapproprier une partie des friches urbaines bruxelloises (voir annexe 21, p. 103). Nous savons que l'on peut exproprier pour cause d'utilité publique mais également pour des raisons de protection de la nature. Il semblerait intéressant de classer les friches suivant leur localisation et leur intérêt biologique.

Alors que certaines, peu intéressantes pour les maillages, peuvent permettre le développement immobilier, d'autres sont probablement intéressantes pour améliorer le maillage bruxellois. En effet, il faut savoir que si la genèse de la ville est d'origine anthropique, les friches, de régénération spontanée, semblent être les derniers sites urbains où la formation du paysage peut à nouveau être considérée comme naturelle (De Schutter, 2000).

Un plan d'expropriation permettrait de préserver les espaces qui peuvent encore l'être. On parle de budgets importants mais qui restent probablement moins élevés qu'exproprier des espaces déjà construits et dont il faudrait, de surcroît, démolir les constructions existantes.

Une fois cette procédure d'expropriation accomplie, ces espaces pourront se voir accorder un statut d'espace vert lorsque le PRAS démographique sera révisé et bénéficier de cette manière d'une protection définitive.

9.9 Proposition 9

Au niveau des incitants, il semblerait intéressant de surélever le plafond de 100 m² maximum de surface de toitures vertes pouvant être valorisés dans le cadre de l'obtention d'une prime. Par souci d'efficience, un zonage pourrait être établi pour augmenter l'intervention régionale dans les zones qui le nécessitent le plus et notamment dans le pentagone.

De plus, la régionalisation des primes destinées au verdoisement des façades, permettrait également de favoriser ce type d'aménagement profitable sur l'ensemble de la Région.

10 Conclusions

Le développement du maillage écologique et social en milieu urbain est intimement lié à la notion de priorisation des politiques publiques.

Arriver à créer des maillages performants est tout d'abord intrinsèquement lié à une transition dans l'ordre de priorité des politiques menées par les villes, la réalisation d'un maillage étant à la fois demanderesse d'espace, de moyens et de temps.

Pour que cet équilibre se fasse, il semble évidemment que la sensibilisation et la conscientisation du plus grand nombre n'est pas simplement utile mais nécessaire pour faire évoluer les sociétés urbaines et leurs priorités, l'homme et la nature devant apprendre à se comprendre (Savard *et al.*, 2000).

Moins qu'un revirement, l'ajustement des priorités nécessaire a pour conséquence inaliénable d'impacter la sphère économique. Si les moyens humains et matériels engagés pour le développement des maillages sont indirectement à charge du secteur privé, c'est avant tout sous la forme du besoin d'espace qu'une politique de développement de maillage peut rentrer en compétition avec les enjeux économiques du secteur privé ou les enjeux en termes de mobilité. Les sites développés dans le cadre d'un maillage sont autant d'espaces qui ne pourront être utilisés à des fins résidentielles, commerciales, de production ou de transports.

La planification des maillages doit donc s'exécuter en concertation avec les autres acteurs du développement urbain de façon à trouver des consensus et de palier aux éventuels effets négatifs connexes.

En Région de Bruxelles-Capitale, ces enjeux d'espaces sont bien présents et contraignent le développement des maillages. Les moyens semblent jusqu'à présent limités pour pouvoir les développer d'une façon ambitieuse. C'est à la fois au niveau des moyens et au niveau du rapport de force entre les différentes parties-prenantes du développement que nos propositions s'aiguillent pour permettre un développement plus efficace.

Au niveau des moyens, l'augmentation de ceux-ci permettra un accroissement des surfaces dédiées au maillage écologique et social, améliorant leur efficacité.

En ce qui concerne le rapport de force, inclure des personnes en charge de défendre les intérêts du maillage plus tôt dans les processus de rénovation des zones de liaison permettrait de maximiser l'utilité de ces espaces.

Lors de l'étude comparative du développement des maillages écologiques et sociaux, nous avons vu que, dès la mise en avant de leurs objectifs respectifs, un fossé semble se creuser entre ces deux types de réseaux qui visent des publics mais également des espaces différents. Le maillage écologique est en effet un maillage plus diffus et qui ne nécessite pas forcément d'être accessible au citoyen, au contraire du maillage social.

En ce qui concerne la planification, là aussi les critères à prendre en considération lors du développement des maillages divergent largement. Dans le cadre du développement du maillage écologique, nous avons examiné un ensemble de méthodes utilisables. L'applicabilité de certaines méthodes de développement semble dépendre du type d'espace urbain auquel on est confronté et notamment de la quantité d'espaces verts présents en situation existante.

D'une manière générale, l'implémentation de ces maillages semble être une tâche bien plus ardue dans le cadre de villes déjà construites. Les actions possibles sont, dans ce cas, surtout guidées par les espaces verts existants et la disponibilité en terre et non par les conditions nécessaires aux espèces (von Haaren, Reich, 2006).

Les opportunités de développer un réseau performant semblent, par contre, être beaucoup plus étendues lorsque le réseau qu'il soit écologique ou social est pensé, planifié et réalisé parallèlement à l'urbanisation, les différentes méthodes et principes pouvant dès lors être développés pleinement.

La différence la plus importante entre les maillages sociaux et écologiques se remarque au niveau des aménagements propices à remplir leurs fonctions respectives.

Là où l'homme a besoin d'espaces pour assouvir ses multiples besoins récréatifs, la faune et la flore ont besoin d'espaces pour pouvoir se développer, se nourrir et tout simplement exister. Ces aménagements faisant partie de la plupart des critères d'évaluations, ceux-ci sont également fortement différenciés suivant le type de maillage. Au-delà de la compétition entre les grands enjeux urbains qui vient d'être évoquée, une compétition pour l'espace peut donc exister au sein même des maillages écologiques et sociaux.

Au vu de cela, il nous semble opportun d'étudier le développement de ces deux réseaux de manière distincte, et ce afin de rendre leur développement prévisionnel le plus efficient et opérationnel possible.

Dans un second temps, tenter d'établir, à chaque étape du processus de développement de ces réseaux, les avantages, inconvénients et possibilités de les faire se correspondre, en prenant notamment en compte les impératifs financiers, semble une réelle opportunité.

Tenter d'incorporer, dès le départ, dans un seul réseau, les questions environnementales et sociales entrainerait, selon nous, trop de compromis et de simplifications à effectuer dès le début de la réflexion, qui auraient comme résultat l'élaboration d'un réseau unique remplissant moins bien les fonctions qu'on souhaitait lui assigner.

En effet, il semblerait que les objectifs visant la conservation d'espèces spécifiques ne parviennent que rarement à trouver leurs places avec les autres enjeux urbains tels que la récréation et les impératifs économiques (von Haaren, Reich, 2006). La multifonctionnalité d'un réseau atteindrait ici ses limites (von Haaren, Reich, 2006).

Le développement du maillage vert social devant se faire prioritairement dans les zones pauvres en espaces verts et densément peuplées, celles-ci risquent d'être surfréquentées, surtout si leur taille n'est pas adaptée à la densité de population environnante (Vallet *et al.*, 2006). Le piétinement important qu'elles subiront favorise l'érosion du sol, l'altération de la strate herbacée et perturbe la régénération des plantules (Vallet *et al.*, 2006).

La multifonctionnalité, ne nous semble cependant pas entièrement à exclure. Le maillage vert social peut inclure des composantes du maillage écologique au sens large. Le développement de la biodiversité « ordinaire », plus à même à croître dans des espaces verts de moins bonne qualité, peut en effet plus facilement aller de pair avec le développement d'un maillage qui doit remplir d'autres impératifs sociaux.

Des situations « win-win » sur base de compromis peuvent également fonctionner ponctuellement, notamment lorsque des cheminements, délimités par un dispositif adéquat, empêchent la perturbation d'espaces verts adjacents préservés.

L'espace étant limité, il semble nécessaire d'effectuer des choix dans les aménagements proposés en ciblant, d'une part les zones où le développement de la biodiversité, du fait des caractéristiques existantes des espèces et habitats en présence, est à mettre au premier plan et, d'autre part, des zones où l'aspect social, du fait éventuellement d'une grande déficience en espace vert, va être étudié de manière prioritaire. Ce sont donc à nouveau des enjeux en terme de priorité qu'il est nécessaire de résoudre à ce stade.

Au vu de ces développements, le terme antinomique, évoqué dans l'introduction, ne semble pas adéquat pour qualifier ces deux maillages mais de réelles oppositions émergent cependant.

Si les politiques urbaines abordent de plus en plus la question des maillages, leur développement dans une optique opérationnelle n'est pas pour autant une sinécure. De nombreux outils doivent en effet être mis en place pour assurer un développement rationnel, équilibré, prenant en compte l'ensemble des contraintes urbaines, tout en répondant aux enjeux propres à la période dans laquelle nous vivons.

11 Bibliographie

- Adriaensen F., Chardon J., De Blust G., Swinnen E., Villalba S., Gulinck H., Matthysen E., 2003. « The application of 'least-cost' modelling as a functional landscape model ». *Landscape and Urban Planning*, N°64, pp. 233–247.
- Aggeri G., 2004. « La nature sauvage et champêtre dans les villes : Origine et construction de la gestion différenciée des espaces verts publics et urbains. Le cas de la ville de Montpellier ». Thèse de doctorat, Paris, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts. En ligne. 323p. <http://pastel.archives-ouvertes.fr/docs/00/50/01/20/PDF/050316_These_Gaelle_screen.pdf>. Consulté le 20/07/2013.
- Agora, 2011A. « Etude du maillage vert de la Région de Bruxelles-Capitale ». In *Agora*. En ligne. <<http://www.agora-urba.eu/en/component/content/article/472-etude-du-maillage-vert-de-la-region-de-bruxelles-capitale.html>>. Consulté le 10/03/2013.
- Agora, 2011B. *Etude sur le maillage vert dans le cadre du Plan Régional de Développement Durable (PRDD) : Phase 1 : Volet planologique*. Rapport technique, non publié, 97p.
- Agora, Institut bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 1998. *Etude de la conception du maillage vert : Le maillage vert écologique en Région de Bruxelles Capitale*. En ligne. 40p. <http://www.naturalsciences.be/cb/ants/pdf_free/LE%20MAILLAGE%20VERT%20ECOLOGIQUE%20EN%20REGION%20DE%20BRUXELLES%20CAPITALE-IBGE-1998.pdf>. Consulté le 10/05/2013.
- Ahern J., 1995. « Greenways as a planning strategy ». *Landscape and Urban Planning*, N°33, pp. 131–155.
- Ahern J., 2007. « Green infrastructure for cities : The spatial dimension ». In *Cities of the future towards integrated sustainable water and landscape management*, sous la dir. de Novotny V., Brown P. En ligne. London : IWA Publishers. <http://people.umass.edu/jfa/pdf/Chapter17_Ahern2%20copy.pdf>. Consulté le 05/06/2013.
- Alternatives to Invasive Alien Species, 2012. *Des alternatives aux invasives : Plantons autrement*. En ligne. p. 59. <http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=ALTERIAS_final_fr.pdf>. Consulté le 15/07/2013.
- Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale adoptant le Code bruxellois de l'aménagement du territoire, publié le 26 mai 2004. En ligne. <<http://urbanisme.irisnet.be/lesreglesdujeu/pdf/PublicationCoBAT.pdf>>. Consulté le 15/07/2013.
- Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale décidant de la modification des dispositions indicatives du plan régional de développement arrêté le 3 mars 1995, publié le 25 septembre 1997. En ligne. <[http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/arch_a1.pl?=&sql=\(text+contains+\(""\)\)&language=fr&rech=1&tri=dd+AS+RANK&numero=1&table_name=wet&F=&cn=199612199](http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/arch_a1.pl?=&sql=(text+contains+()>

- 6&caller=archive&fromtab=loi&la=F&ver_arch=001>. Consulté le 07/08/2013.
- Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale déterminant les actes et travaux dispensés de permis d'urbanisme, de l'avis du fonctionnaire délégué, de la commune, de la commission royale des Monuments et des Sites, de la commission de concertation ainsi que des mesures particulières de publicité ou de l'intervention d'un architecte, publié le 02/12/2008. En ligne.
<http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2008111337&table_name=loi>. Consulté le 15/07/2013.
 - Arrêté ministériel déterminant les modalités d'application de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 4 octobre 2007 relatif à l'octroi de primes à la rénovation de l'habitat, publié le 29 septembre 2011. En ligne.
<http://www.ejustice.just.fgov.be/doc/rech_f.htm>. Consulté le 13/07/2013.
 - Arrif T., Blanc N., Clergeau Ph., 2011. « Trame verte urbaine, un rapport Nature – Urbain entre géographie et écologie ». *Cybergeo : European Journal of Geography*. En ligne. 20p.
< <http://cybergeo.revues.org/24862> >. Consulté le 13/05/2013.
 - Arslan M., Erdogan E., Dilaver Z., 2001. Greenways and the making of urban form: Ankara city. In *Asian Places in the New Millennium: Proceedings of 38th Conference International Federation of Landscape Architects*, Singapore.
 - Beier B., Noss R., 1998. « Do habitat corridors provide connectivity? ». *Conservation Biology*, N°12, pp. 1241–1252.
 - Beier P., Majka D., Newell S., 2009. « Uncertainty analysis of least-cost modeling for designing wildlife linkages ». *Ecological Application*, N°19(8), pp. 2067–2077.
 - Bengtsson J., Engelhardt K., Giller P., Hobbie S., Lawrence D., Levine J., Villa M., Wolters V., 2002. « Slippin' and slidin' between the scales: the scaling components of biodiversity-ecosystem functioning relations ». In *Biodiversity and Ecosystem Functioning: Synthesis and Perspectives*, sous la dir. de Loreau M., Naeem S., Inchausti P. Oxford : Oxford University Press.
 - Blondel J., 1995. *Biogéographie, approche écologique évolutive*. Paris : Masson, 297p.
 - Boitani L., Falcucci A., Maiorano L., Rondinini C., 2007. « Ecological networks as conceptual frameworks or operational tools in conservation ». *Conservation Biology*, N°21(6), pp. 1414–1422.
 - Brichau I., Ameeuw G., Gryseels M., Paelinckx D., 2000. *Carte d'évaluation biologique, 2e version. Planches 31-39*. Instituut voor Natuurbehoud et Bruxelles Environnement – IBGE. Communication de l'Institut voor Natuurbehoud 15, Bruxelles, 203p.
 - Briffett C., Kong L., Yuen B., Sodhi N., 1999. *Nature in urban areas: the planning and ecology of green corridor systems in Singapore*, National University of Singapore.
 - Bruxelles Environnement, 2008. *Un jardin naturel et convivial : 100 conseils pour respecter l'environnement et favoriser la biodiversité*. En ligne. 37p.
<http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/100_conseils_jardin_FR.PDF>. Consulté le 15/07/2013.
 - Bruxelles Environnement, 2009. « Créer une façade verte » In *Bruxelles Environnement : IBGE*. En ligne.
<<http://www.bruxellesenvironnement.be/Templates/Particuliers/Informer.aspx?id=>

- 1912&langtype=2060&detail=tab2>. Consulté le 14/07/2013.
- Bruxelles Environnement, 2011. « Etat de l'environnement ». In *Bruxelles Environnement : IBGE*. En ligne.
<<http://www.bruxellesenvironnement.be/Templates/etat/informer.aspx?id=3070&langtype=2060>>. Consulté le 10/06/2013.
 - Bruxelles Environnement, 2012. *Rapport Nature : rapport sur l'état de la nature en Région de Bruxelles-Capitale*. En ligne. 158p.
<http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/NARABRU_20120910_FR_150dpi.PDF>. Consulté le 10/05/2013.
 - Bruxelles Environnement, 2013A. « Espaces verts : carte et info-fiches » In *Bruxelles Environnement : IBGE*. En ligne.
<<http://www.bruxellesenvironnement.be/Templates/Particuliers/Informer.aspx?id=1830>>. Consulté le 14/07/2013.
 - Bruxelles Environnement, 2013B. « Les primes énergie 2013 pour les bâtiments du secteur résidentiel » In *Bruxelles Environnement : IBGE*. En ligne.
<<http://www.bruxellesenvironnement.be/Templates/Particuliers/informer.aspx?id=12103&langtype=2060>>. Consulté le 14/07/2013.
 - Bruxelles Mobilité, 2011. *Iris 2 : Plan de Mobilité*. En ligne. 143p.
<<http://www.bruxellesmobilite.irisnet.be/articles/la-mobilite-de-demain/en-quelques-mots>>. Consulté le 10/05/2013.
 - Bryant M., 2006. « Urban landscape conservation and the role of ecological greenways at local and metropolitan scales ». *Landscape and Urban Planning*, N°76(1-4), pp. 23-44.
 - Caro T., 2003. « Umbrella species: critique and lessons from East Africa ». *Animal Conservation*, N°6, pp. 171-181.
 - CEMAGREF – Centre national du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, 2010. *Etude de l'intégration des continuités écologiques dans les SCoT en 2009 : Partie 1 : rapport d'étude*. En ligne. 154 p. <http://www.parcs-naturels-regionaux.tm.fr/upload/doc_telechargement/grandes/Etude_TVBS_COT_Cemagref_rapport2.pdf> Consulté le 20/05/2013.
 - CERTU - Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques, 2009. *Composer avec la nature en ville*. Lyon : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques. 374p.
 - Chase J. M., Leibold M. A., 2003. *Ecological Niches: Linking Classical and Contemporary Approaches*. Chicago: The University of Chicago press, 212p.
 - CIRAD – Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, 2007. «Les criquets ravageurs». In *Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement*. En ligne.
<http://locust.cirad.fr/tout_savoir/ecologie/ecolo_1.html>. Consulté le 8/04/2013.
 - Clergeau P., 1997. *Nature en ville*. Penn ar bed, N° 165/166.
 - Collinge, S., 1996. « Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning ». *Landscape and Urban Planning*, N°36, pp 59-97.
 - Comité Opérationnel « Trame verte et bleue », 2010A. *Choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la remise en état des continuités écologiques : Premier*

document en appui à la mise en œuvre de la trame verte et bleue en France. En ligne. 42 p. <http://www.legrenelle-environnement.fr/IMG/pdf/tvb_guide1_consultation.pdf>. Consulté le 28/05/2013.

- Comité opérationnel « Trame verte et bleue », 2010B. *Guide méthodologique identifiant les enjeux nationaux et transfrontaliers relatifs à la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques et comportant un volet relatif à l'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique : Second document en appui à la mise en œuvre de la trame verte et bleue en France*. En ligne. 156 p. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/juillet2010_Guide2_TVB_avec_auteurs.pdf>. Consulté le 29/05/2013.
- Commune de Schaerbeek, Espaces Mobilités, 2012. *Aménagement de l'avenue Paul Deschanel entre le square Armand Steurs et la rue de la Consolation : Demande de permis d'urbanisme unique*. Etude non publiée. 35p.
- Convention sur la diversité biologique. s.d.A, «Plan stratégique 2011_2020 pour la diversité biologique, incluant les Objectifs d'Aichi pour la biodiversité». In *Convention sur la diversité biologique*. En ligne. <<http://www.cbd.int/sp/>>. Consulté le 10/11/2012.
- Convention sur la diversité biologique. s.d.B, «Objectifs d'Aichi pour la biodiversité». In *Convention sur la diversité biologique*. En ligne. <<http://www.cbd.int/sp/targets/>>. Consulté le 10/11/2012.
- Cook E., 2002. « Landscape structure indices for assessing urban ecological networks ». *Landscape and Urban Planning*, N°58, pp. 269-280.
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Han- non B., Laskin R., Sutton P., van den Belt M., 1997. « The value of the world's ecosystem services and natural capital ». *Nature*, N°387 (15), pp. 253-260.
- Cristofoli S., Mahy G., 2010. « Restauration écologique : contexte, contraintes et indicateurs de suivi ». *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, N°14 (1), pp. 203-211.
- Dajoz R., 1974. *Dynamique des populations*. Paris: Masson et Cie, 301p.
- De Boer T., Visschedijk P., 1994. Gebruik en waardering van binen en buitenstedelijk groen, Instituut voor Bos en Natuuronderzoek, rapport 109, Wageningen, 118p.
- De Herde A., Vermeir G., Godart M-F., Hanin Y., Boland Ph., Rychtârikov M., Pons T., Catiau E., Martin N., Meuris C. , Richaud L. 2011. *Design and Renovation of Urban Public Spaces for Sustainable Cities : Transversal actions*. En ligne. p. 35. <http://www.belspo.be/belspo/ssd/science/Reports/DRUPSSuC_FinRep_AD.pdf>. Consulté le 10/11/2012.
- De Schutter G., Gryseels M., Kempeneers S., 2000. « Biodiversité en Région de Bruxelles-Capitale : la nature de Bruxelles ». *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelle de Belgique*, N°70, pp. 35-39.
- Deboosere P. Willaert D., Wayens B., Kummert P., 2009. *Les Bruxellois et la perception de l'environnement : Analyse de l'impact du profil des répondants et des caractéristiques du tissu urbain sur la perception que les bruxellois ont de leur environnement*. En ligne. 56p.

<http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Etude_perceptionEnv_i_fin_F_N.PDF>. Consulté le 13/05/2013.

- Dedicated Research, 2011. *Baromètre de la sensibilité des Bruxellois envers l'environnement : Vague 3*. Rapport non publié, 86p.
- Desender K., Small E., Gaublomme E., Verdyck P., 2005. « Rural-urban gradients and the population genetic structure of woodland ground beetles ». *Conservation genetics*, N°6, pp. 51-62.
- Diamond J., 1975. « The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves ». *Biological Conservation*, vol 7, N°2, pp.129-146.
- Domken, D., 2008. *Elaboration de plans de gestion pour des sites de haute valeur biologique en Région bruxelloise*. Rapport non publié.
- Duc Uy P., Nakagoshi N., 2008. « Application of land suitability analysis and landscape ecology to urban greenspace planning in Hanoi, Vietnam ». *Urban Forestry and Urban Greening*, N°7, pp. 25-40.
- Dufrière M., 2003A. « Méthodes d'analyse des données écologiques et biogéographiques : Introduction à la biogéographie insulaire et outils disponibles » In *La biodiversité en Wallonie*. En ligne.
<<http://old.biodiversite.wallonie.be/outils/methodo/insulaire.htm>>. Consulté le 28/03/2013.
- Dufrière, M., 2003B. « Méthodes d'analyse des données écologiques et biogéographiques : Gradients environnementaux et amplitude écologique » In *La biodiversité en Wallonie*. En ligne.
<<http://old.biodiversite.wallonie.be/outils/methodo/predictionpouruneespece.htm>>. Consulté le 07/04/2013.
- Esbah H., Cook E., Ewan J., 2009. « Effects of increasing urbanization on the ecological integrity of open space preserves ». *Environmental Management*, N°43 (5), pp. 846–862.
- Eysenbach M., 2008 « Park system functions and services ». *Planning advisory service report*, N°551, pp. 15-38.
- Fabos J., 1995. « Introduction and overview: the greenway movement, uses and potentials of greenways ». *Landscape Urban Planning*. N°33 (1–3), pp. 1–13.
- Ficetola G., Sacchi R., Scali S., Gentili A., De Bernardi F., Galeotti P., 2007. « Vertebrates respond differently to human disturbance: Implications for the use of a focal species approach ». *Acta Oecologia*, N°31(1), pp. 109–118.
- Flink C., Searns R., 1993. *Greenways : A guide to planning, Design and Development*. S.I. : Schwarz, 365p.
- Forman R., 1995. *Land Mosaics: the Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge : Cambridge University Press, 656p.
- Forman R., Godron M., 1986. *Landscape Ecology*. New York : John Wiley and Sons, 619p.
- Francis R., 2011. « Wall ecology : A frontier for urban biodiversity and ecological engineering ». *Progress in Physical Georgraphy*, N°35, pp. 43-63.
- Frankel O., Soulé E., 1981. *Conservation and evolution*. Cambridge : Cambridge University Press, 327p.

- Franklin J.F., 1994. « Preserving biodiversity: species in landscapes. Response to Tracy and Brussart ». *Ecological Applications*, N°4, pp. 208-209.
- Fuller R., Gaston K., 2009. « The scaling of green space coverage in European cities » *Biology Letters*, N°5 (3), pp. 352-355.
- Gaston K., Smith R., Thompson K., Warren P., 2005. « Urban domestic gardens (II): Experimental tests of methods for increasing biodiversity ». *Biodiversity and Conservation*, N°14, pp. 395-413.
- Ghilain E., 1998. « Le maillage vert écologique et social, élément essentiel du Plan Communal de Développement de la commune de Watermael-Boitsfort ». Mémoire de maîtrise, Section Interfacultaire d'Agronomie, ULB, 112p.
- Gobster P., « Perception and use of a metropolitan greenway system for recreation ». *Landscape and Urban Planning*, N°33, pp. 401-413.
- Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, 2006A. *Règlement régional d'urbanisme : Titre I caractéristiques des constructions et leurs abords*. En ligne. 25p. <http://urbanisme.irisnet.be/lesreglesdujeu/pdf/RRU_Titre_1_FR.pdf>. Consulté le 10/05/2013.
- Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, 2006B. *Règlement régional d'urbanisme : Titre VII la voirie, ses accès et ses abords*. En ligne. 27p. <http://urbanisme.irisnet.be/lesreglesdujeu/pdf/RRU_Titre_7_FR.pdf>. Consulté le 05/07/2013.
- Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, sd. *PRAS démographique : Brochure explicative*. En ligne. 24p. <<http://urbanisme.irisnet.be/lesreglesdujeu/les-plans-d'affectation-du-sol/le-pras-demographique-1/pras-demographique-brochure-explicative/le-pras-demographique-2>>. Consulté le 03/05/2013.
- Grinnell J., 1924. « Geography and evolution ». *Ecology*, N°5, pp. 225-229.
- Groffman M., Baron J., Blett T., Gold A., Goodman I., Gunderson L., Levinson B., Palmer M., Paerl H., Peterson G., Poff N., Rejeski D., Reynolds J., Turner M., Weathers K., Wiens J., 2006. « Ecological Thresholds: The Key to Successful Environmental Management or an Important Concept with No Practical Application? ». *Ecosystems*, N°9, pp. 1-13.
- Hargrove W., Hoffman F., Efroymson R., 2004. « A practical map-analysis tool for detecting potential dispersal corridors ». *Landscape Ecology*. N°20, pp. 361-373.
- Harris L., 1984. *The fragmented forest : Island biogeography theory and preservation of biotic diversity*. Chicago : University of Chicago press, 211p.
- Hellmund P., 1989. *Quabbin to Wachusett Wildlife Corridor Study*. Cambridge (MA): Harvard Graduate School of Design.
- Hepcan S., Hepcana C., Bouwmab I., Jongman, R., Özkana M., 2009. « Ecological networks as a new approach for nature conservation in Turkey: a case study of Izmir Province ». *Landscape and Urban Planning*. N°90 (3-4), pp. 143-154.
- Hill M., Caswell H., 1999. « Habitat fragmentation and extinction thresholds on fractal landscapes ». *Ecology letters*, N°2, pp. 121-127.
- Hillsdon M., Panter J., Foster C., Jones A., 2006. « The relationship between access and quality of urban green space with population physical activity ». *Public Health*, N°120, pp. 1127-1132.

- Hobbs R.J., 1992. « The role of corridors in conservation: solution or bandwagon? ». *Trends in Ecology & Evolution*, N°7, pp. 389–392.
- Hoffmeister T., Vet L., Biere A., Holsinger K., Filser J., 2005. « Ecological and evolutionary consequences of biological invasion and habitat fragmentation ». *Ecosystems*, N°8(6), pp. 657–667.
- Hubert M., 2008. *L'Expo 58 et le « tout à l'automobile » Quel avenir pour les grandes infrastructures routières urbaines à Bruxelles ?*. En ligne. 16p. < http://www.brusselsstudies.be/medias/publications/FR_64_BruS22FR.pdf >. Consulté le 15/07/2013.
- IBGE, IGEAT, Laboratoire de Botanique systématique et de phytosociologie, COOPARCH-RU, 1997. *Maillage Vert : Etablissement de la situation de fait et de droit des espaces verts du territoire de la Région de Bruxelles-Capitale en vue de l'élaboration du Maillage Vert*. Rapport non publié, 63 p.
- Indehberg M., Verheijen, W., 2007. *Instandhoudingsdoelstellingen voor habitatrictlijngebieden gelegen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Habitatrictlijngebied SBZ III*. Rapport non publié.
- Jim C., 2001. « Managing urban trees and their soil envelopes in a contiguously developed city environment ». *Environmental Management*, N°28 (6), pp. 819–832.
- Jim C., Chen S., 2003. « Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing city, China ». *Landscape and Urban Planning*, N°65, pp. 95-116.
- Jim C., Chen S., 2003. « Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing city, China ». *Landscape and Urban Planning*, 65, pp. 93-116.
- Jongman R., Pungetti G., 2004. *Ecological networks and greenways : concept, design and implementation*, Cambridge : Cambridge University press, 345p.
- Jordán, F., Báldi, A., Orci, K.-M., Rácz, I., Varga, Z., 2003. « Characterizing the importance of habitat patches and corridors in maintaining the landscape connectivity of a *Pholidoptera transsylvanica* (Orthoptera) metapopulation ». *Landscape Ecology*, N°18, pp. 83–92.
- Kellert R., Wilson E., 1993. *The Biophilia Hypothesis*, Washington DC : Island Press, 484 p.
- Kim J., Kaplan R., 2004. « Physical and psychological factors in sense of community : New Urbanist Kentlands and Nearby Orchard Village ». *Environnement and Behavior*. N°36, pp. 313–340.
- Kohut S., Hess G., Moorman C., 2009. « Avian use of suburban greenways as stopover habitat ». *Urban Ecosystems*, N°12(4), pp. 487–502.
- Kong F., Yin H., Nakagoshi N., Zong Y., 2010. « Urban green space network development for biodiversity conservation: Identification based on graph theory and gravity modeling ». *Landscape and Urban Planning*, N°95, pp. 16-27.
- Lambeck R., 1997. « Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation ». *Conservation Biology*, N°11(4), pp. 849-856.
- Lande R., Engen S., Saether B., 2003. *Stochastic population dynamics in ecology and conservation*. Oxford: Oxford university press, 212p.

- Levrel H., 2007. *Quels indicateurs pour la biodiversité?* En ligne. 94 p.
<http://www.fondationbiodiversite.fr/images/stories/IFB_Indicateurs_Biodiversite_Fr.pdf> Consulté le 28/05/2013.
- Li F., Wang R., Paulussen J., Liu X., 2005. «Comprehensive concept planning of urban greening based on ecological principles: a case study in Beijing, China ». *Landscape and Urban Planning*, N°72, pp. 325-336.
- Li Z., Xu L., 2010. « Evaluation indicators for urban ecological security based on ecological network analysis ». *Procedia Environmental Sciences*, N°2, pp. 1393-1399.
- Liénard S., Clergeau P., 2011. « Trame verte et bleue : Utilisation des cartes d'occupation du sol pour une première approche qualitative de la biodiversité ». *Cybergeo : European Journal of Geography, Environnement, nature et paysage*. En ligne : <<http://cybergeo.revues.org/23494#entries>>. Consulté le 10/01/2013.
- Linehan J., Gross M., Finn J., 1995. « Greenway planinng developing a landscape ecological network approach ». *Landscape and Urban Planning*. N°33, pp. 179-193.
- Lo A., Jim C., 2012. « Citizen attitude and expectation towards greenspace provision in compact urban milieu ». *Land Use Policy*, N°29 (3), pp 577-586.
- Loram A., Warren P., Thompson K., Gaston K., 2011. « Urban domestic gardens: The effects of human interventions on garden composition ». *Environmental Management*, N°48, pp. 808-824.
- Luymes D., Tamminga K. 1995. « Integrating public safety and use into planning urban greenways ». *Landscape and Urban Planning*. N°33, pp. 391-400.
- Mac Arthur R., Wilson E., 1969. *The theory of island biogeography*. Princeton : Princeton University Press, 224p.
- MacIntyre N., 1995. « Effects of forest patch size on avian biodiversity ». *Landscape ecology*, N°10, pp. 85-99.
- Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2001. *Plan Régional d'Affectation du Sol*. Bruxelles : Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale.
- Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002. *Plan Régional de développement*. Bruxelles : Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale.
- Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, Bruxelles Mobilité, 2013. *Projet de Plan Régional de Politique du Stationnement*. En ligne. 112 p.
<<http://www.bruxellesmobilite.irisnet.be/articles/la-mobilite-de-demain/plan-stationnement>>. Consulté le 14/07/2013.
- Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, Bruxelles Mobilité, 2011. *Iris 2 : Plan de mobilité Région de Bruxelles-Capitale*. En ligne. 143p.
<<http://www.bruxellesmobilite.irisnet.be/articles/la-mobilite-de-demain/en-quelques-mots>>. Consulté le 14/07/2013.
- Monitoring des quartiers, s.d. Monitoring des quartiers. En ligne.
<<https://monitoringdesquartiers.irisnet.be/maps/statistiques-environnement-bruxelles/espaces-verts-region-bruxelloise/>>. Consulté le 10/05/2013.
- Muratet A., Porcher E., Devictor V., Arnal G., Moret J., Wright S., Machon N., 2008. « Evaluation of floristic diversity in urban areas as a basis for habitat management ». *Applied Vegetation Science*, N°11, pp. 451-460.

- Mytton O., Townsend N., Rutter H., Foster Ch., 2012. « Green space and physical activity : An observational study using health survey for England data ». *Health & Place*, N°18, pp. 1034-1041.
- Ndubisi F., DeMeo T., Ditto N., 1995. « Environmentally sensitive areas : a template for developing greenway corridors ». *Landscape and Urban Planning*. N°33, pp. 159-177.
- Nee S., 1994. «How populations persist». *Nature*, N°367, pp. 123-124.
- Onclincx F., Gryseels M., 1994. Orientations pour une promotion du patrimoine biologique en Région de Bruxelles-Capitale, vol. 1. In Les cahiers de l'IBGE 5. Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement : Bruxelles. 169p.
- Opdam P., Steingrover E., van Rooi S. 2006. « Ecological networks: A spatial concept for multi-actor planning of sustainable landscapes ». *Landscape and Urban Planning*, N°75, pp. 322-332.
- Opdam P., Verboom J., Pouwels R., 2003. «Landscape cohesion: an index for the conservation potential of landscapes for biodiversity». *Landscape Ecology*. N°18, pp. 113-126.
- Ordonnance relative à la conservation de la nature, publié le 16 mars 2012. En ligne. <http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&table_name=loi&cn=2012030115> Consulté le 16/06/2013.
- Ordonnance sur l'accès à l'information relative à l'environnement dans la Région de Bruxelles-Capitale, publié le 30 mars 2004. En ligne. <http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&table_name=loi&cn=2004031839>. Consulté le 20/07/2013.
- Parker K., Heada L., Chisholm L., Feneley N., 2008. « Conceptual model of ecological connectivity in the Shellharbour Local Government Area, New South Wales, Australia ». *Landscape and Urban Planning*, N°86, pp. 47-59.
- Parmentier I., 1997. « Le maillage écologique et social : élément essentiel du Plan Communal de Développement de la commune d'Anderlecht ». Mémoire de maîtrise, Section Interfacultaire d'Agronomie, ULB, 158p.
- Pinol J-L, Walter F. 2003. *Histoire de l'Europe urbaine : La ville contemporaine jusqu'à la seconde guerre mondiale : Histoire de l'Europe urbain*, t. IV. Paris: Points, 464p.
- Rapport D.J., 1995. « Ecosystem health: more than metaphor? ». *Environnemental Values*, N°4, pp. 287-309.
- Rookwood P., 1995. « Landscape planning for biodiversity ». *Landscape and Urban Planning*, N°31, pp. 379-385.
- Rudd, H., Vala, J., Schaefer, V., 2002. « Importance of backyard habitat in a comprehensive biodiversity conservation strategy: a connectivity analysis of urban green spaces ». *Restoration ecology*, N°10 (2), pp. 368-375.
- Ruelle J., 2012. « Jardins privés bruxellois : de leurs impacts environnementaux à leur intégration dans le maillage vert régional » Mémoire de fin d'études, IGEAT, ULB. En ligne. <http://mem-envi.ulb.ac.be/Memoires_en_pdf/MFE_11_12/MFE_Ruelle_11_12.pdf>. Consulté le 10/05/2013.
- Sandstrom U., Angelstam P., Mikusinski G., 2006. « Ecological diversity of birds in

relation to the structure of urban green space ». *Landscape and Urban Planning*, N°77(1-2), pp. 39-53.

- Saunders D., Hobbs R., Margules C., 1991. «Biological consequences of ecosystem fragmentation : a review». *Conservation Biology*, N°5, pp 18-32.
- Saura S., Pascual-Hortal L., 2007. « A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: comparison with existing indices and application to a case study ». *Landscape and Urban Planning*. N°83, pp. 91-103.
- Savard J-P, Clergeau P, Mennechez G., 2000. « Biodiversity concepts and urban ecosystems ». *Landscape and Urban Planning*, N°48, pp. 131-142.
- Schipperijn J., Stigsdotter U., Randrup Th., Troelsen J., 2010. « Influences on the use of urban green space – A case study in Odense, Denmark ». *Urban Forestry & Urban Greening*, N°9, pp. 25-32.
- Searns R., 1995. « The evolution of greenways as an adaptive urban landscape form ». *Landscape and Urban Planning*, N°33, pp. 65-80.
- Simberloff D., 1988. « The contribution of population community biology to conservation science ». *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, N°19, pp. 473-511.
- Simberloff D., Cox J. 1987. « Consequences and costs of conservation corridors ». *Conservation biology*, N°1, pp 63-71.
- Simberloff D., Farr J., Cox, J., Mehlman D., 1992. « Movement corridors: conservation bargains or poor investments? ». *Conservation Biology*, vol. 6, N°4, pp. 493-504.
- Sklar F., Constanza R., 1991. « The development of dynamic spatial models for landscape ecology: a review and prognosis ». In: *Quantitative Methods in Landscape Ecology*, sous la dir. de Turner M., Gardner R., pp.239-287. New-york : Springer.
- Smith R., Gaston K., Warren P., Thompson K., 2005. « Urban domestic gardens (V): relationships between landcover composition, housing and landscape ». *Landscape Ecology*, N°20, pp. 235-253.
- Steiner F., 2011. « Landscape ecological urbanism : Origins and trajectories ». *Landscape and Urban Planning*. N°100. pp. 333-337.
- Tan K., 2004. « A green network for Singapore ». *Landscape and Urban Planning*. N°76, pp. 45-66.
- Tarrant M.C., Cordell H. K., 2002. « Amenity value of public and private forests : examining the value-attitude relationship ». *Environnemental management*, N°30 (5), pp. 692-703.
- Teng M., Wu C., Zhou Z., Lord E., Zheng Z., 2011. « Multipurpose greenway planning for changing cities: A framework integrating priorities and a least-cost path model ». *Landscape and Urban Planning*. N°103, pp. 1-14
- Thorne J., Huang C-S., 1991. « Toward a landscape ecological aesthetic : methodologies for designers and planners ». *Landscape and Urban Planning*, N°21, pp. 61-79.
- Tjallingii S., 1992. *Ecologisch verantwoorde stedelijke ontwikkeling*, Instituut voor Bos en Natuuronderzoek, Wageningen, 129p.
- Tratalos J., Fuller R., Warren PH., Davies R., Gaston K., 2007. « Urban form, biodiversity potential and ecosystem services ». *Landscape and Urban Planning*, N°83, pp. 308-317.

- Turner, T., 1995. « Greenways, blueways, skyways and other ways to a better London ». *Landscape and Urban Planning*, N°33 (1-3), pp. 269-282.
- Tzoulas K., Korpela K., Venn S., Yli-Pelkonen V., Kazmierczak A., Niemela J., James Ph., 2007. « Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review ». *Landscape and Urban Planning*. N°81, pp. 167-178.
- Ulrich R., Simons R., Losito B., Fiorito E., Miles M., Zelson M., 1991. « Stress recovery during exposure to natural and urban environments ». *Journal of Environmental Psychology*, vol. 11, N°3, pp. 201-230.
- UNESCO. s.d. « Initiative de l'UNESCO sur la biodiversité : Contexte ». In *UNESCO : construire la paix dans l'esprit des hommes et des femmes*. En ligne. <<http://www.unesco.org/new/fr/natural-sciences/special-themes/biodiversity-initiative/context/>>. Consulté le 10/11/2012.
- United Nations, 2008. « *World Urbanization Prospects : The 2007 Revision* ». En ligne. p. 230. <http://www.un.org/esa/population/publications/wup2007/2007WUP_Highlights_web.pdf>. Consulté le 10/11/2012.
- Vallet J., Daniel H., Lecamp E., Payet A., 2006. « La biodiversité urbaine: Exemples d'effets de l'urbanisation sur la faune et la flore – enjeux de la gestion des bois urbains ». *Le Troglodyte* 20, pp. 11-21.
- Van de Voorde, T., Canters F., Cheung-WaiChan J., 2010. *Mapping update and analysis of the evolution of non-built (green) spaces in the Brussels Capital Region*. VUB. Rapport non publié.
- Van den Balck E., 2011. *Opstellen van een structuurvisie voor het Brussels ecologisch netwerk 2011*. Rapport non publié, 104p.
- Van Herzele A., Wiedemann T., 2003. « A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces ». *Landscape and Urban Planning*, N°63, pp. 109-126.
- Van Herzele A., Wiedemann T., Van Overmeiren M., 2000. « Urban Environment » In : *Environment and Nature Report for Flanders MIRA-S 2000*. s.l. : Van Steertegem M.
- Vandromme D., 1997. *Normen voor groenvoorzieningen in de stedenbouwkundige planvorming*, Dienst Groen en Openbare Werken, Zwevegem. In *Groenkcontact* 97/2, pp. 23-34.
- Vergnes A., Le Viol I., Clergeau P., 2012. « Green corridors in urban landscapes affect arthropod communities ». *Biological Conservation*. N°145, pp. 171-178.
- Ville de Bruxelles, s.d. « Prime pour la création d'une toiture verte ». In *Ville de Bruxelles*. En ligne. <<http://www.bruxelles.be/artdet.cfm/7427>>. Consulté le 15/07/2013.
- von Haaren C., Reich M., 2006. « The German way to greenways and habitat networks ». *Landscape and Urban Planning*, N°76, pp. 7-22.
- Wilcox B., Murphy D., 1985. « Conservation strategy : the effects of fragmentation on extinction » *American Naturalist*, N°125, pp. 879-887.
- Wilson R., 1979. *Introduction to Graph Theory*. Academic Press : New York.
- Wright Wendel H., Zarger R., Mihelcic J., 2012. « Accessibility and usability : Greenspace preferences, perceptions, and barriers in a rapidly urbanizing city in Latin America ».

Landscape an Urban Planning, N°107, pp. 272-282.

- WWF, ZSL, 2012. *Living Planet Report 2012 : Biodiversity, biocapacity and better choices*. En ligne. 160p.
<http://awsassets.panda.org/downloads/1_lpr_2012_online_full_size_single_pages_final_120516.pdf>. Consulté le 10/11/2012.

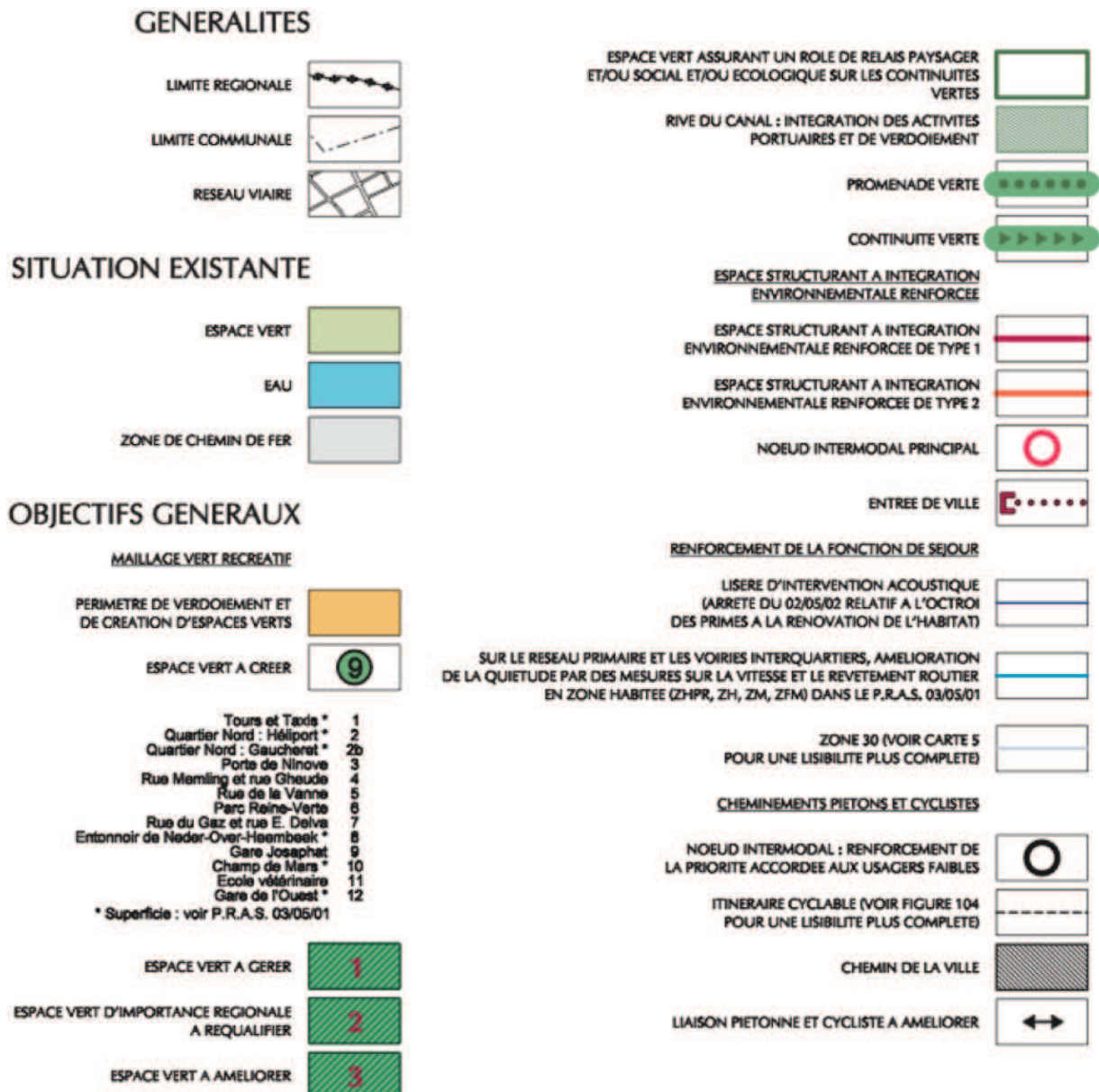
12 Annexes

Annexe 1 : Carte N°4 Amélioration du cadre de vie du Plan Régional de Développement



(Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002)

LEGENDE



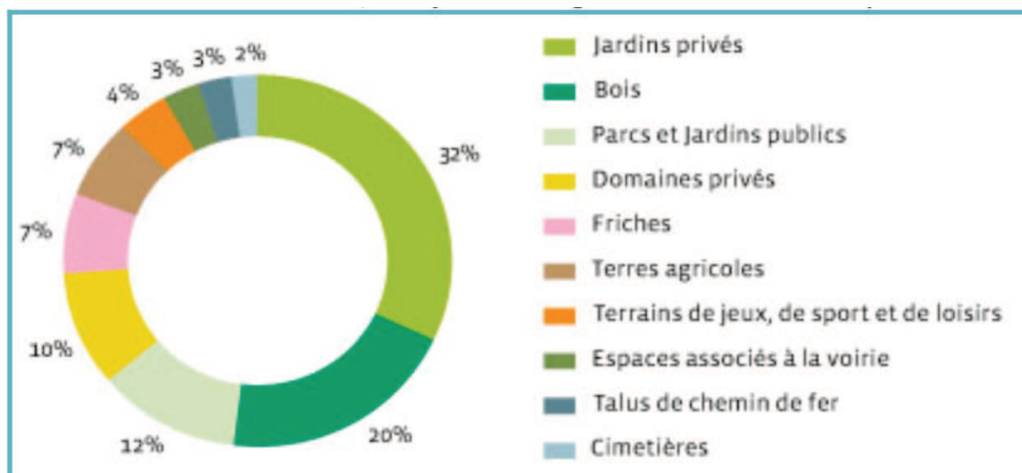
(Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2002)

Annexe 2 : Les différentes zones d'espaces verts au PRAS et leurs prescriptions

Type de zone	Prescriptions particulières
Zones vertes	Zones destinées à la conservation et à la régénération du milieu naturel et essentiellement affectées à la végétation et aux plans d'eau qui constituent les éléments essentiels du paysage. 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.
Zones vertes de haute valeur biologique	Zones 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.
Zones de parc	Zones essentiellement affectées à la végétation, aux plans d'eau et aux équipements de détente. Seuls les travaux strictement nécessaires à l'affectation de cette zone sont autorisés.
Zones de sports ou de loisirs de plein air	Zones 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.
Zones de cimetières	Zones affectées aux cimetières et aux plantations.
Zones forestières	Zones affectées aux espaces boisés ou à boiser et aux eaux qui constituent les éléments essentiels du paysage. 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 de servitudes au pourtour des bois et forêts	Zone <i>non aedificandi</i> , revêtement du sol compris s'étendant sur une profondeur de 60 mètres à partir de la limite des bois et forêts en zones forestières ou marqués en surimpression. Dans certaines conditions, cette profondeur peut être réduite jusqu'à 30 mètres.

(Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2001 ; extrait du Rapport Nature, 2012)

Annexe 3 : Répartition des types d'espaces verts en % des superficies totales d'espaces verts de la Région de Bruxelles-Capitale



(Bruxelles Environnement, 2011)

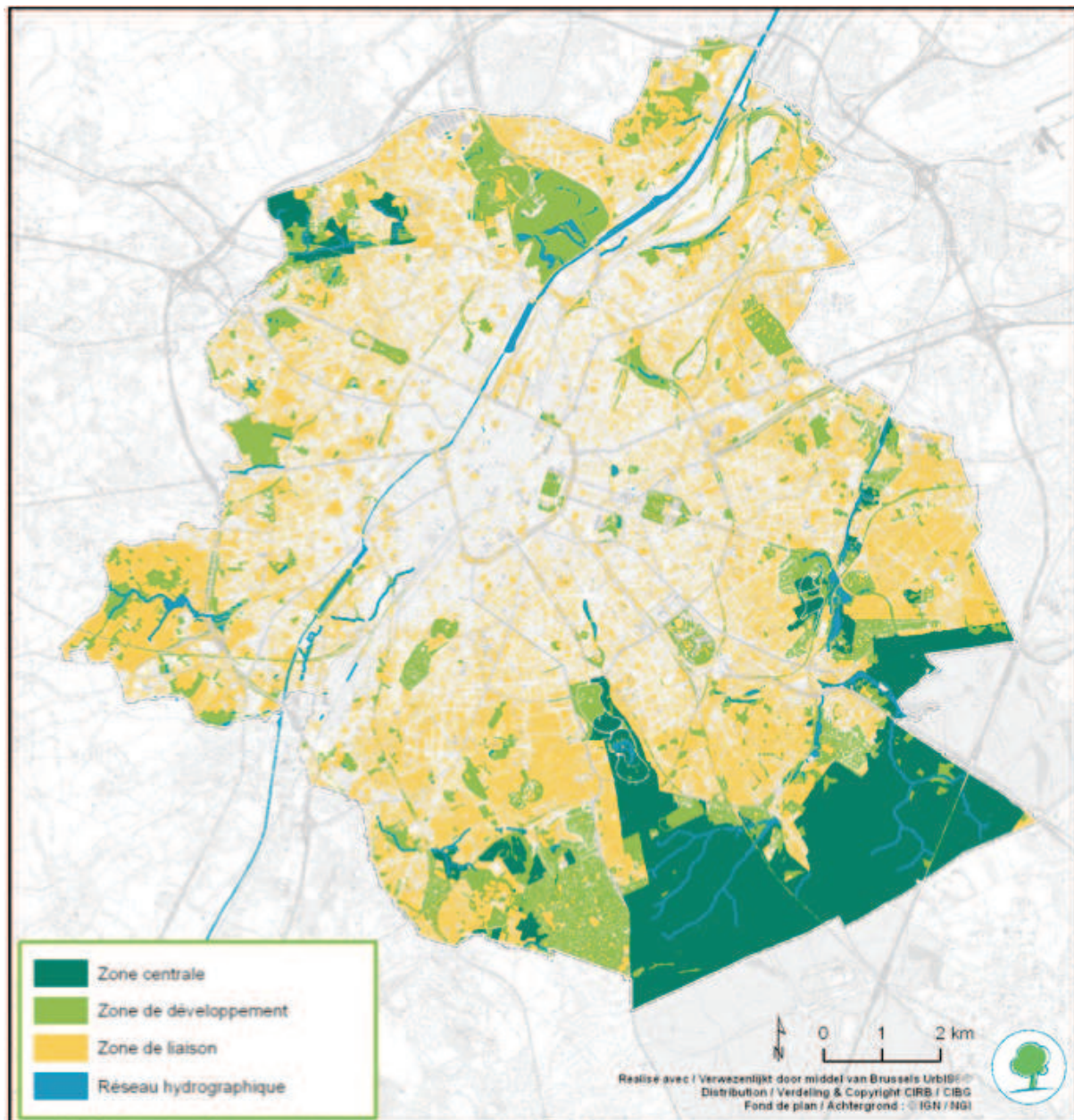
Annexe 4 : Classification de l'utilisation du sol et impédance pour un réseau vert urbain

Category		Description	Range of impedance values
Urban green space in the ecological network	Scenery forest	Protects and preserves flora and fauna, and provides scenic beauty, within a mosaic of remnant or naturalized habitat types. Vegetation is predominantly natural, though some exotic species may have invaded.	0.1-0.5
	Public park	Provides education, pleasure and recreation, with both natural and planted vegetation present with high biodiversity.	1-3
	Riparian green space	Linear corridors along bodies of water, mostly with a natural habitat type, and often with high plant diversity.	5-6
	Green buffer	Linear corridors, such as those that protect high-voltage transmission lines, screen against the wind and trap pollutants. Mostly covered with planted vegetation, but some remnant natural species may be present.	8-9
	Nursery	Areas used for propagating and cultivating vegetation, as well as for breeding and supplying saplings of species used for urban greening.	10
	Plaza green space	Provides open space and recreational opportunities, but much of the land will be paved or otherwise unsuitable for vegetation; primarily has planted vegetation (seldom trees, mostly shorter shrubs and grassland), and low diversity.	12-15
	Roadside green space	Linear corridors between sidewalks and curbs or island patches at crossroads, used to buffer people from traffic, and to screen against noise and solar radiation. Primarily planted vegetation, with limited plant diversity	20
Other land-use types	Agriculture	Sites used to grow crops for export and for local consumption.	30
	Transportation land	Land such as railway lines and roads used primarily for transportation. Little vegetation of any kind, except for weeds and invasive species.	1000-5000
	Open water	Lakes, rivers, streams, and canals. Aquatic vegetation was not included in the present study.	10,000
	Construction area	Land used for the construction of residences, public facilities, municipal utilities, warehouses, and industrial purposes. Little or no vegetation is present, though some areas have some planted vegetation (primarily shrubs and grasses).	50,000
	All other cells	Primarily artificial land types with negligible vegetation and strong barriers to dispersal of organisms.	80,000

Notes: Low impedance values represent high suitability for dispersal of organisms.

(Kong, Yin, Nakagoshi, Zong, 2010)

Annexe 5 : Le réseau écologique bruxellois: situation de fait et fonction des composantes écologiques du réseau



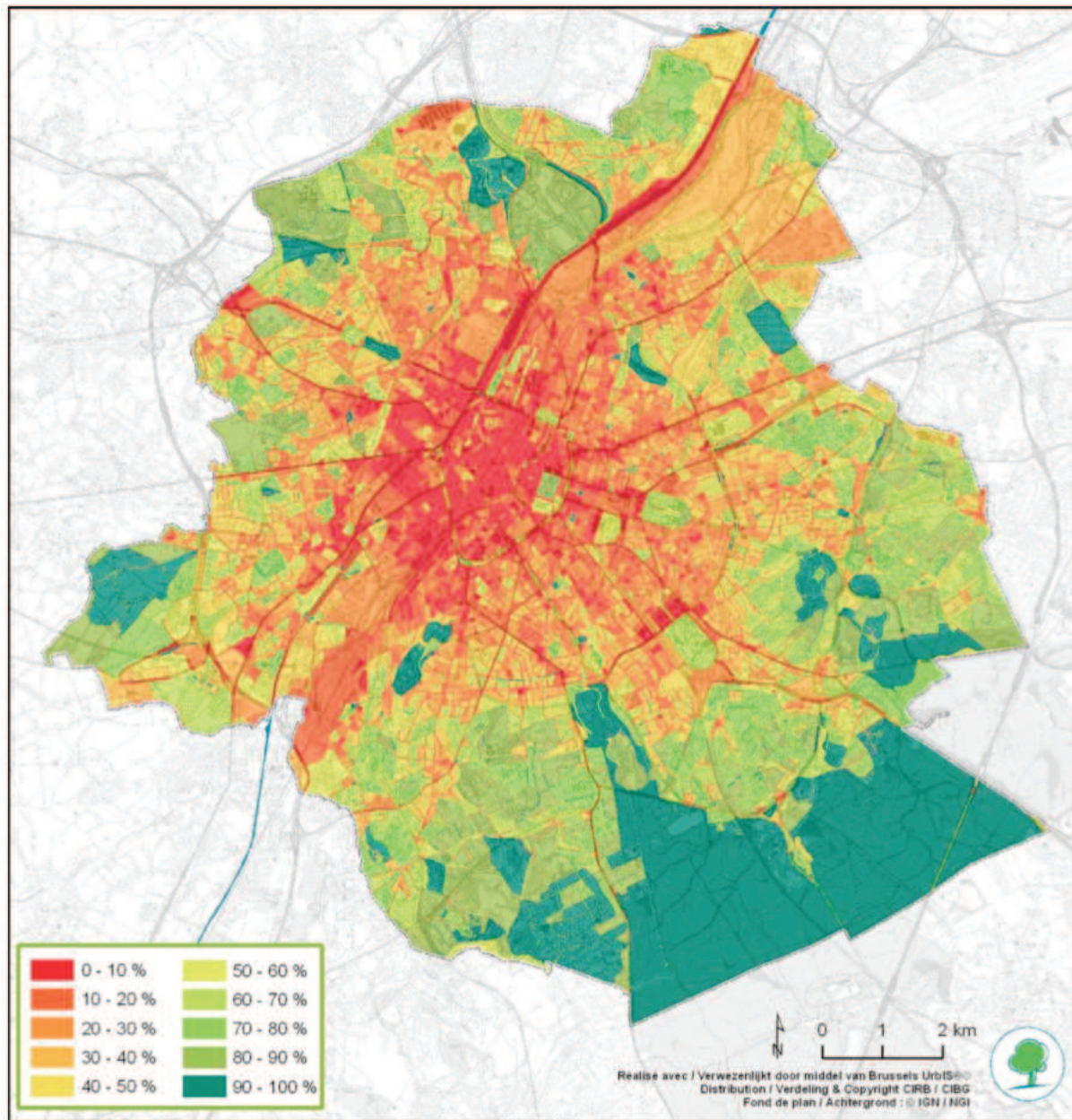
(Van den Balck, 2011 ; extrait du Rapport Nature, 2012)

Annexe 6 : Définition du réseau écologique bruxellois - Ordonnance relative à la conservation de la nature, publiée le 16 mars 2012

Chap. 2, art. 3, 23° :

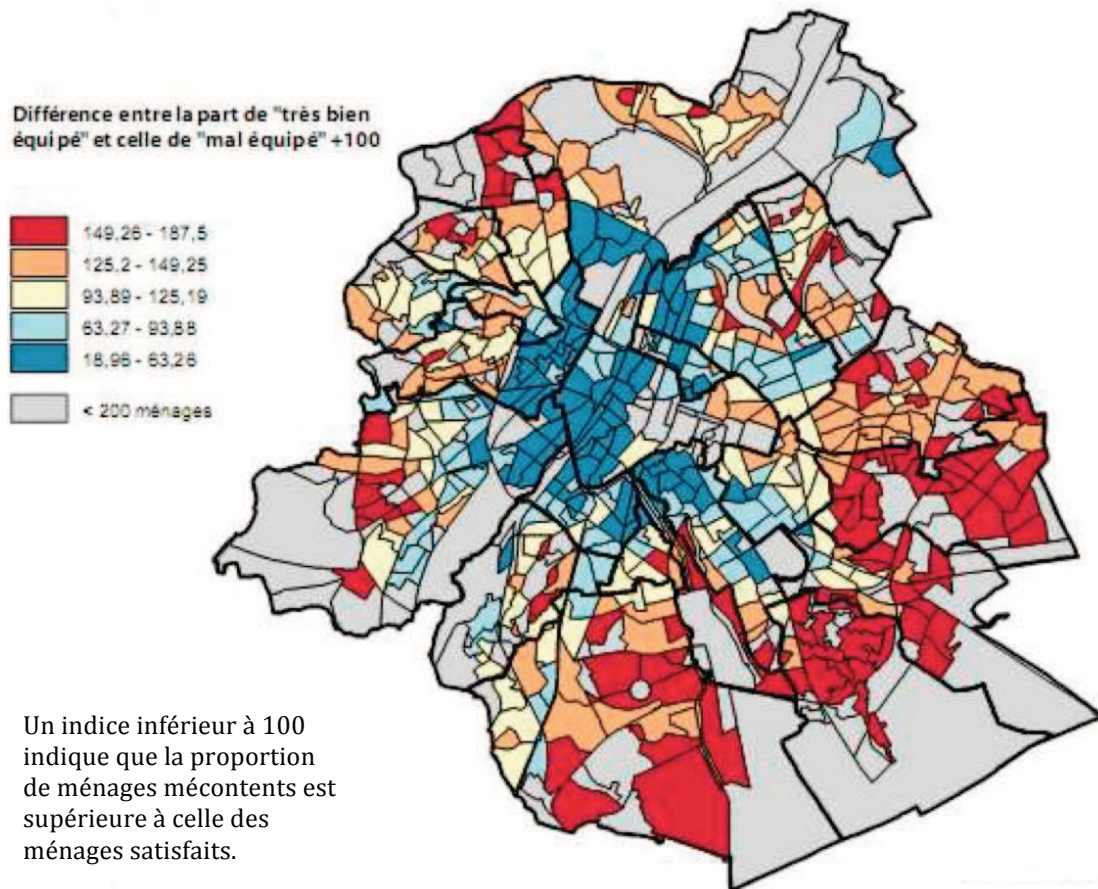
réseau écologique bruxellois : « ensemble cohérent de zones représentant les éléments naturels, semi-naturels et artificiels du territoire régional qu'il est nécessaire de conserver, de gérer et/ou de restaurer afin de contribuer à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des espèces et habitats naturels d'intérêt communautaire et régional; le réseau écologique bruxellois est composé de zones centrales, de développement et de liaison; il intègre notamment les réserves naturelles, les réserves forestières et la partie du réseau Natura 2000 située sur le territoire régional; il inclut en outre les sites de haute valeur biologique au sens du PRAS, ainsi que les éléments ponctuels et linéaires du paysage urbain ou rural de taille insuffisante pour constituer une zone centrale, de développement ou de liaison mais susceptibles de contribuer à favoriser la conservation, la dispersion ou la migration des espèces, notamment entre les zones centrales; indépendamment de son statut dans le PRAS, tout site susceptible de présenter une haute valeur pour le réseau est intégré dans le réseau écologique, notamment les terrains en friche, les talus du chemin de fer, les bermes centrales des grands axes, les parcs, certains intérieurs d'îlots, certains sites classés et les zones vertes de fait; le " maillage vert et bleu " au sens du PRD contribue à la mise en œuvre du réseau écologique bruxellois. Ce réseau prévoit sa connexion avec des zones centrales de développement et de liaison existant dans les régions avoisinantes de manière à former un ensemble cohérent »

**Annexe 7 : Pourcentage de couverture végétale par bloc d'habitations en Région
bruxelloise**



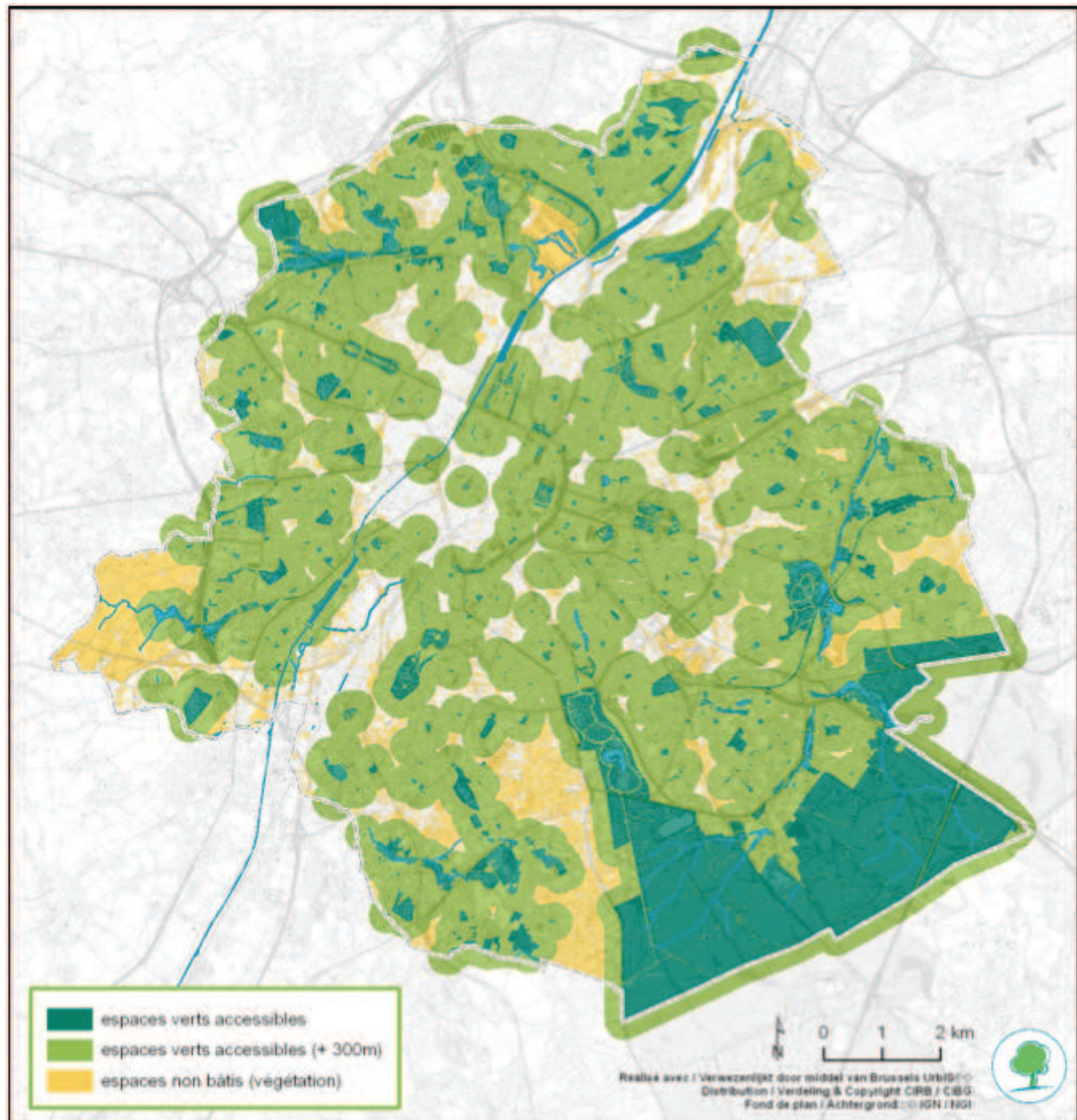
(Van de Voorde *et al.*, 2010 ; extrait du Rapport Nature, 2012)

Annexe 8 : Perception de l'offre en espace vert par les ménages bruxellois



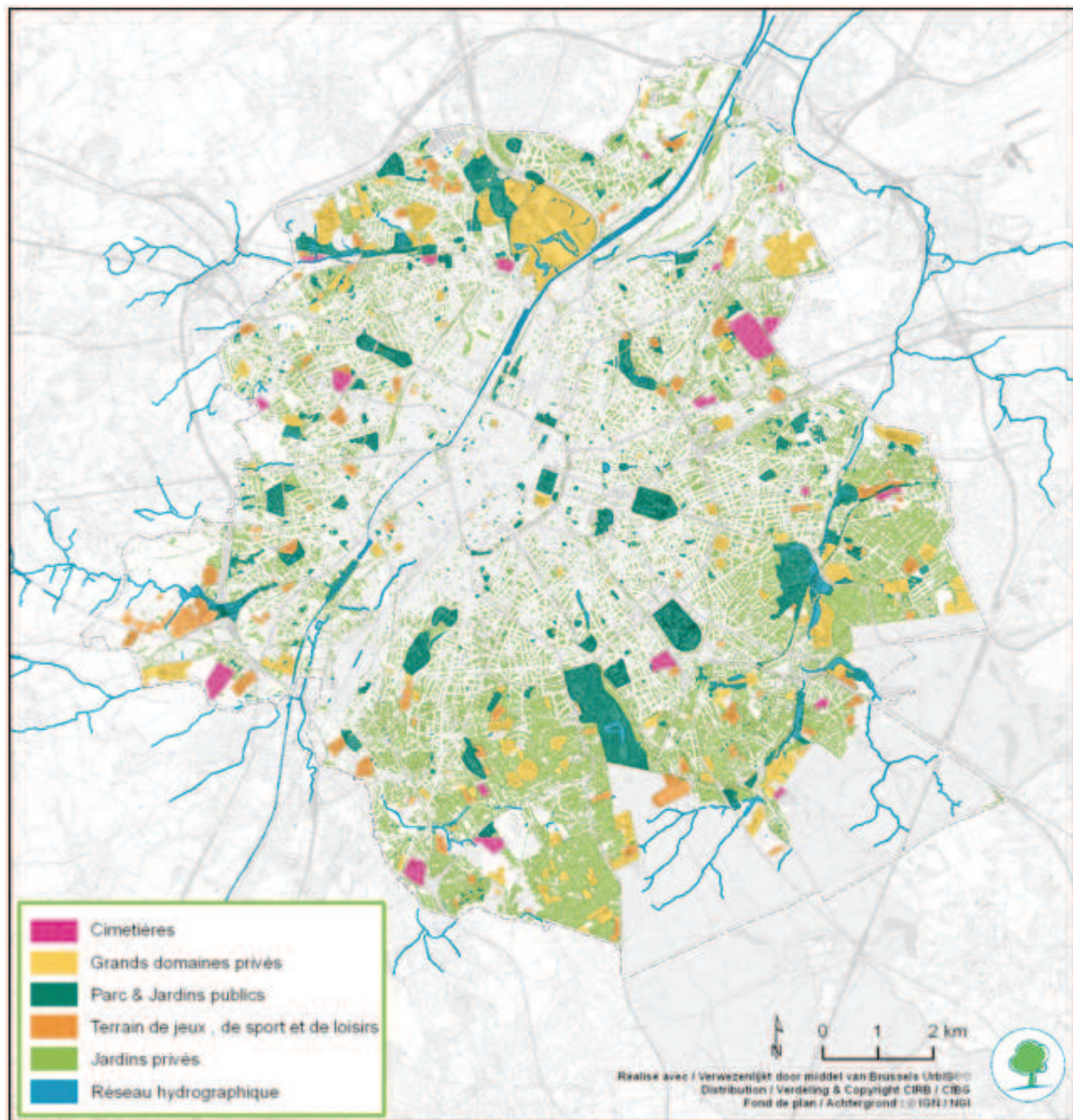
(Deboosere *et al.*, 2009 – Données ESE, 2001 – extrait du Rapport Nature, 2012)

Annexe 9 : Zones déficitaires en espaces verts et espaces verts récréatifs accessibles au public



(Bruxelles Environnement, 2012 ; extrait du Rapport Nature, 2012)

Annexe 10 : Jardins et parcs de la Région de Bruxelles-Capitale



(IBGE *et al.*, 1997 ; Van den Balck , 2011 ; Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, 2001 ; extrait du Rapport Nature, 2012)

Annexe 11 : Les types d'espaces verts selon leur superficie

Extrait de Deconinck, 1982 cité dans Parmentier, 1997, p.73

« Les espaces verts publics à fonction sociale sont définis comme étant les espaces qui ont été aménagés en vue de leur utilisation à des fins récréatives, passives ou actives.

Les espaces verts publics (EVP) selon leur superficie.

Quatre niveaux sont retenus :

a) EVP de surface inférieure ou égale à 15 ares :

Ce sont de très petits espaces de proximité immédiate, que l'on recherche au niveau du voisinage. Ce sont le plus souvent des espaces de repos équipés de quelques bancs, des jardins pour les enfants en bas âge, si ces espaces sont munis d'un bac à sable et isolés de la circulation. Plus rarement ce sont de petites aires de jeux pour les 7-14 ans où l'équipement est réduit à un ou deux engins. Ils sont fréquentés quotidiennement par :

- Les personnes âgées ;*
- Les mères de famille qui surveillent les jeux de leurs jeunes enfants ;*
- Les chiens et leur maître (qui peuvent incommoder les deux catégories précédentes).*

b) EVP compris entre 15 ares et 3 ha :

Ils bénéficient généralement d'un équipement plus fourni et surtout plus diversifié. Ce sont des espaces de quartier ; ils comprennent aussi des petits parcs avec une certaine recherche esthétique, des terrains de jeux avec un équipement plus diversifié et des espaces de sport (terrains de basket...). Ce sont des espaces de fréquentation journalière ou du moins assidue. Même types d'utilisateurs que le niveau précédent, plus des enfants plus âgés et des adolescents qui ont besoin de superficies plus grandes (pour jouer au football...).

c) EVP de 3 ha à 12 ha :

Ils présentent divers équipements et sont souvent polyvalents, ce qui amène parfois des conflits entre différents types d'utilisateurs. On trouve aussi dans cette catégorie des plaines de jeux et des espaces peu équipés car destinés à la promenade et au repos, où l'aménagement paysager revêt une grande importance. Dans ces espaces, le promeneur peut avoir le sentiment d'être hors de la ville. Les types d'utilisateurs sont fort variés. Le rythme des fréquentations est lié à leur distance par rapport à l'habitation et aussi à la spécialisation de leur équipement. Les visites se font deux à trois fois par semaine, surtout les jours de congé scolaire, pour les enfants.

d) EVP de 12 ha et plus :

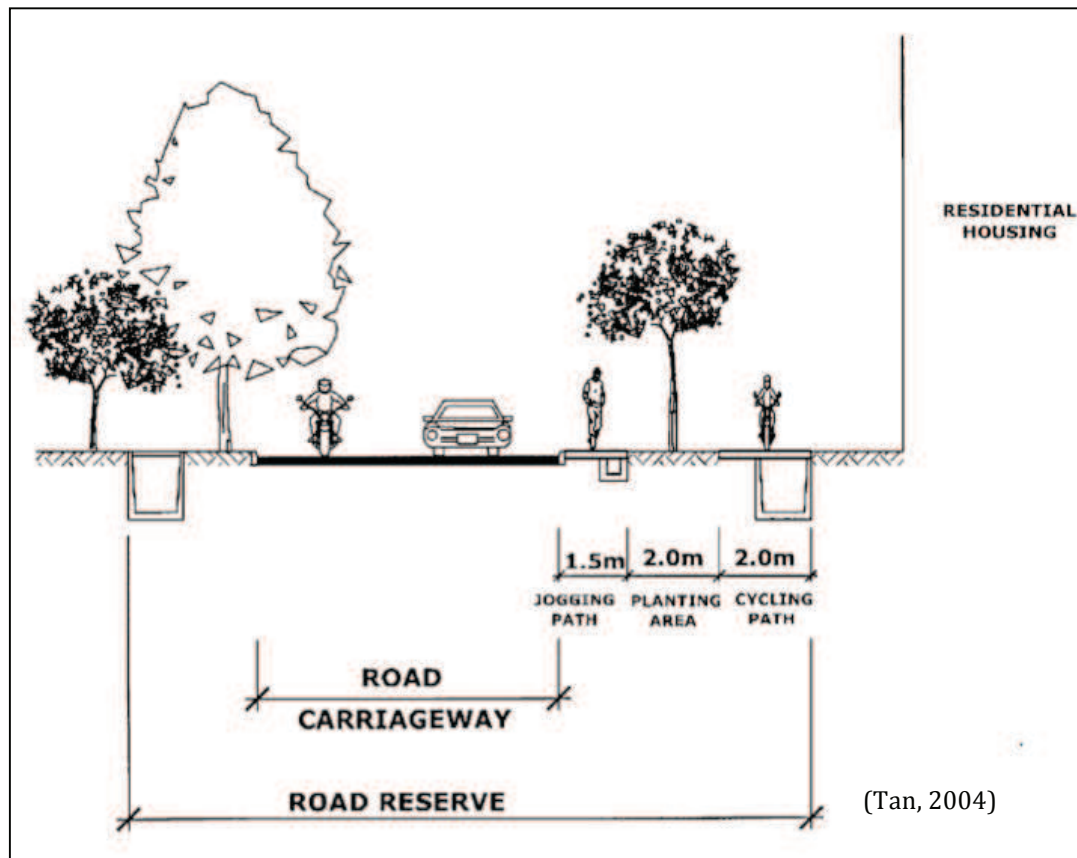
Souvent en périphérie. A Bruxelles, ce sont souvent des vestiges d'espaces verts autrefois plus importants ou de parcs de prestige hérités du passé (parc Astrid, etc.).

Ces derniers sont peu équipés, du fait de leur conception. Les espaces plus récents sont de type polyvalent.

On estime qu'ils sont visités hebdomadairement (promenade familiale du WE). Le déplacement vers ces grands parcs nécessite souvent un moyen de transport.

En ce qui concerne la fréquentation, les différents niveaux s'emboîtent. Pour la population riveraine, un espace de niveau supérieur agit également à tous les niveaux inférieurs. »

Annexe 12 : Corridor type le long d'une route



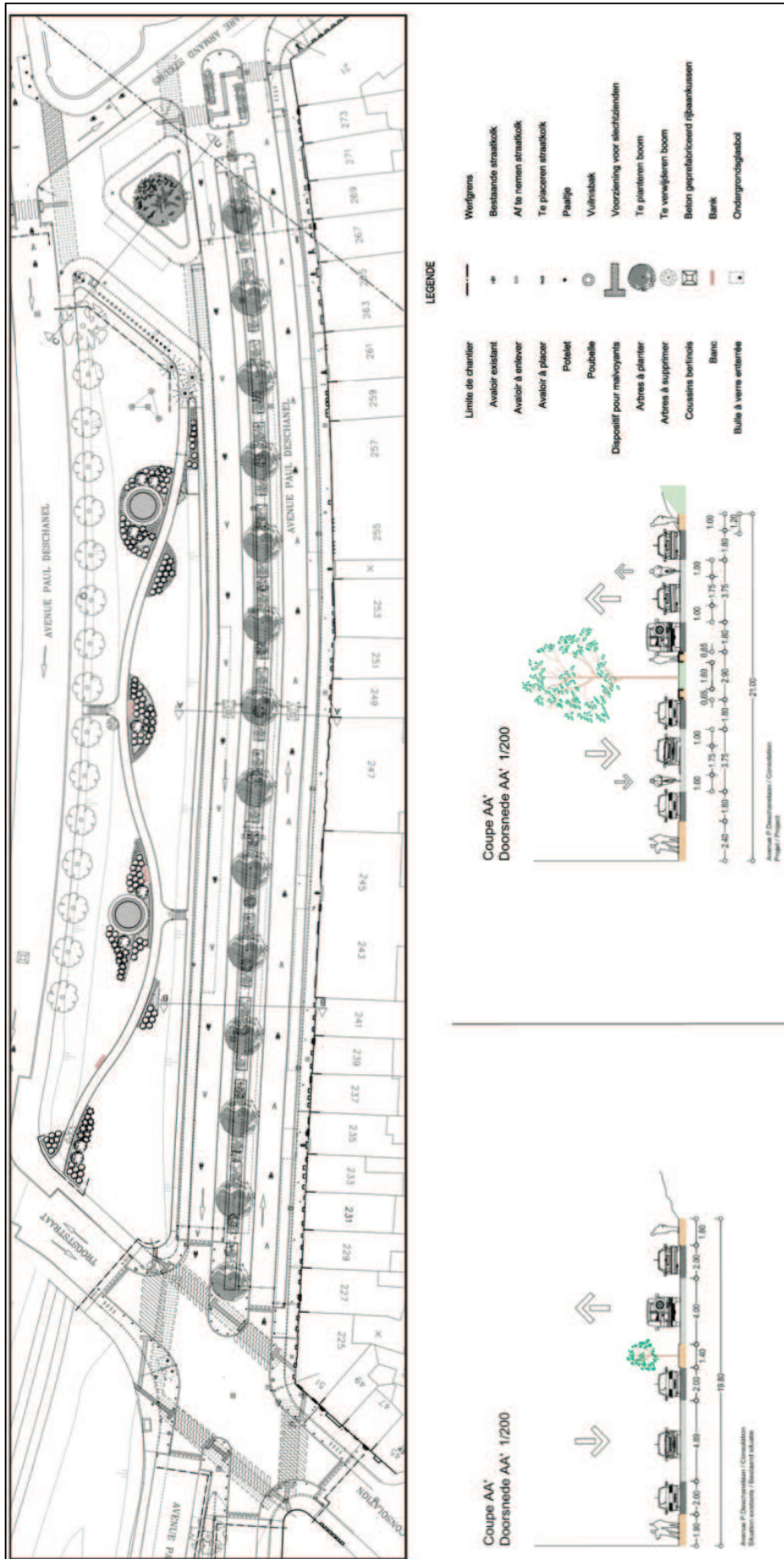
Annexe 13 : Avenue Deschanel - Localisation



Annexe 14 : Avenue Deschanel - Situation existante



Annexe 15 : Avenue Deschanel - Situation projetée



(Commune de Schaerbeek, 2012 ; Espaces mobilités, 2012)

Annexe 16 : Avenue Deschanel - Plantations prévues dans le projet

- Abelia grandiflora 'Confetti' - Viburnum plicatum 'Confetti'
- Hibiscus syriacus 'Red Heart'
- Euonymus fortunei 'Emerald Gaiety'
- Lavendula angustifolia 'Dwarf Blue'
- Spiraea cinerea 'Grefsheim'
- Spiraea japonica 'Goldflame'
- Deutzia gracilis
- Viburnum davidii
- Pachysandra terminalis
- Echinacea purpurea 'White Swan'
- Lychnis coronaria
- Silene schofta
- Pennisetum alopecuroides
- Haie basses de Berberis thunbergii 'Atropurpurea Nana'

(Commune de Schaerbeek, 2012)

Annexe 17 : Avenue Deschanel - Gestion différenciée



(Romain Coremans, 2013)

Annexe 18 : Avenue Deschanel - Lettre de réclamations



Vous avez consulté ce dossier ?
Si vous désirez être invité et entendu lors de la Commission de Concertation, veuillez de nous laisser vos coordonnées.

U hebt dit dossier geraadpleegd ?
Wenst u te worden uitgenodigd en gehoord op de Overlegcommissie, gelieve hieronder uw gegevens te noteren.

COMPLÉTER EN MAJUSCULES S.V.P.

IN HOOFDLETTERS INVULLEN A.U.B.

Ref dossier :/.....

Adresse de la demande / Adres van de aanvraag

Avenue Paul Deschanel (Consolation/ Steurs).....

Nom/Naam : Coremans Romain.....

Adresse/Adres : Avenue Paul Deschanel, 253 1030 Schaerbeek.....

Suite à l'examen du dossier, je désirerais être entendu dans le cadre de la Commission de Concertation. Mes remarques portent principalement sur les points suivants:

- Le projet prévoit l'élargissement de la voirie dans la partie basse de l'avenue Paul Deschanel qui passe à 21 mètres afin principalement de légaliser une quatrième bande de stationnement. Cela a pour conséquence d'engendrer un rétrécissement de l'espace vert central pourtant protégé de part son affectation en zone de parc au PRAS.
En tout, cela représente approximativement l'équivalent d'une perte de 170 mètres carrés d'espace vert dans un quartier densément peuplé et, qui plus est, sur le tracé du maillage vert du PRD.
Cette perte peut cependant être réduite. Le tourne-à-gauche de la partie haute vers la partie basse de l'avenue Paul Deschanel qui longe la station Villo n'est plus carrossable dans la situation projetée. J'estime cette transformation positive car elle permet de limiter les points de conflits avec la partie basse de l'avenue et d'agrandir l'espace destiné aux mobilités douces. Par contre, cet espace important, qui est revêtu entièrement de pavés en situation projetée, n'a, me semble-t-il, pas de réel usage tel qu'il est présenté.
Un agrandissement de l'espace vert à cet endroit en lieu et place des pavés viendrait compenser la perte de la zone de parc abordée ci-dessus en même temps que donner une réelle fonction à cet espace, tout en renforçant le maillage vert.
La prescription 0.2. du PRAS pourrait être utilisée. Pour rappel, elle mentionne que «dans toutes les

zones, la réalisation d'espaces verts est admise sans restriction, notamment en vue de contribuer à la réalisation du maillage vert». Une continuité verte pourrait dès lors être créée et ce, même si la station Villo ne peut être déplacée.

- En ce qui concerne l'aménagement du chemin sur l'espace vert central, il est à déplorer que l'on prévoie de le réaliser en asphalté. En plus de son aspect inesthétique, ce revêtement est omniprésent en milieu urbain et ne marque pas du tout la rupture entre le déplacement utilitaire et le déplacement de détente que l'on souhaite incorporer à cet endroit. Ce revêtement renforcerait encore la perception de diminution de superficie de l'espace vert. Un chemin en stabilisé ou en pavé platine me semble plus approprié pour marquer une différence plus nette pour la création d'un chemin de promenade.
- Enfin, comme nous nous trouvons dans le tracé du maillage vert, il serait bon de prêter attention à la sélection de plantes et arbustes indigènes afin de renforcer le maillage mais aussi de montrer l'exemple pour les particuliers.

Romain Coremans
Avenue Paul Deschanel
1030 Schaerbeek
0475/41 35 33



Annexe 19 : Consommation d'espace par personne (en m² x h)

	Stationnement	Circulation	Consommation totale
Piéton	0	2	2
Deux-roues			
Travail (durée 9 heures)	13,5	7,5	21
Loisirs (durée 3 heures)	4,5	7,5	12
Achats (durée 1 h 30)	2,3	7,5	10
Automobile (1,25 personne/véhicule)			
Travail (durée 9 heures)	72	18	90
Loisirs (durée 3 heures)	24	18	42
Achats (durée 1 h 30)	12	18	30
Autobus (50 personnes/bus)			
Voirie banale	0	3	3
Voie réservée			
60 bus/sens/h	0	6	6
30 bus/sens/h	0	12	12
Métro	0	1	1

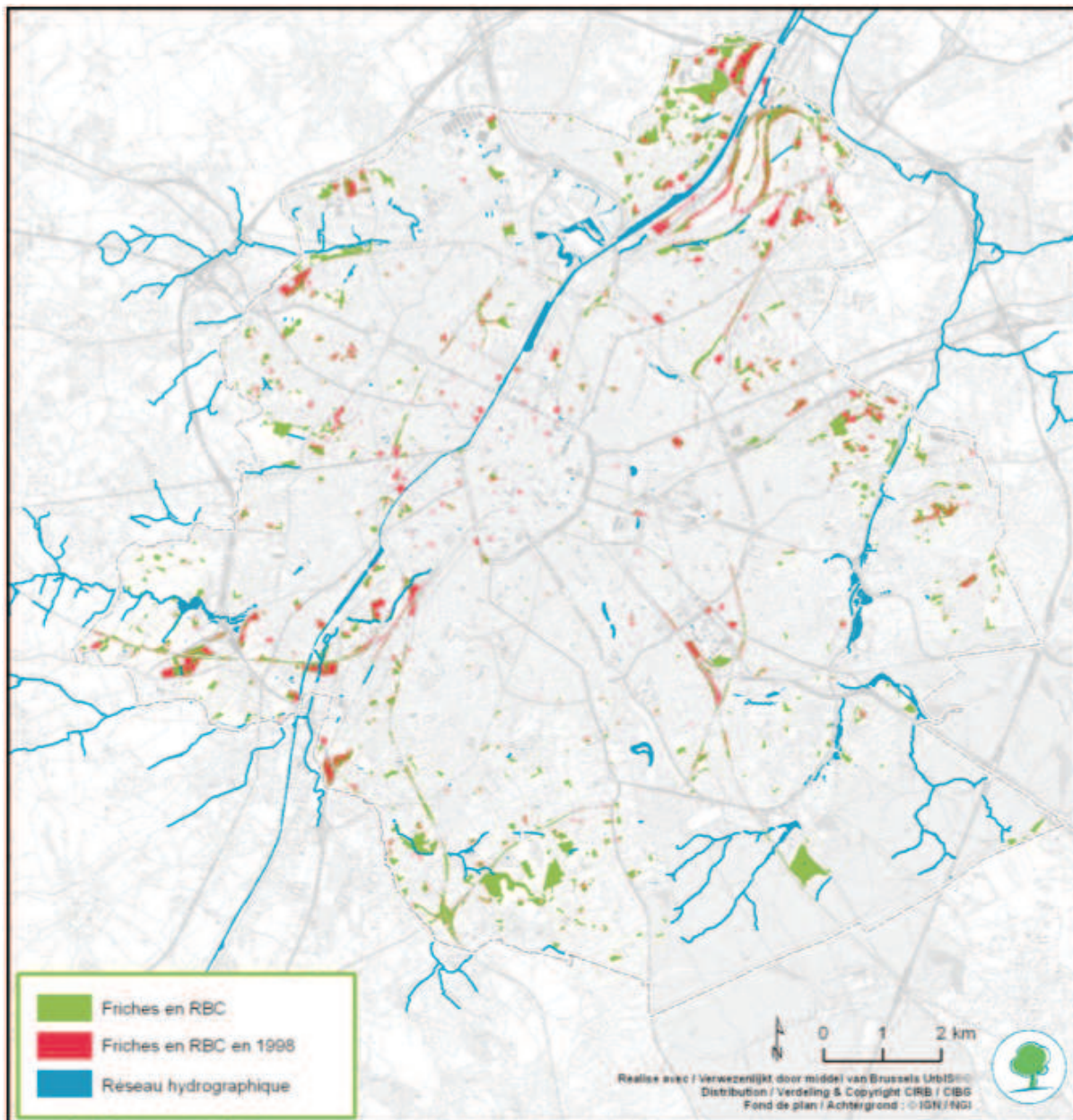
(Bavoux, Beaucire, Chapelon, Zembri, 2005)

Annexe 20 : Consommation globale d'espace à Paris (km² x h)

	Stationnement	Circulation	Total	%
Piéton	-	2,2	2,2	1,6
Deux-roues	0,4	0,8	1,2	0,9
Voiture particulière	81,6	51,6	133,2	94,6
Taxi	-	1,3	1,3	0,9
Autobus	0,3	2,6	2,9	2,0
Total	82,3	58,5	140,8	100
%	58	42	100	

(Bavoux,
Beaucire,
Chapelon,
Zembri, 2005)

Annexe 21 : Répartition des friches en Région de Bruxelles-Capitale, et évolution de 1998 à 2008



(IBGE *et al.* 1997 ; Brichau *et al.*, 2000 ; Indeherberg, Verheijen , 2007 ; Van Brussel *et al.*, 2007, 2008 ; Domken, 2008 ; Van den Balck, 2011 ; extrait du Rapport Nature, 2012)

Annexe 22 : Indicateurs de la connectivité du réseau

(Traduit et adapté de Linehann *et al.*, 1995 ; Kong *et al.*, 2010)

- La proportion de boucles formées dans le réseau par rapport au nombre maximum de boucles possibles

$$\alpha = \text{Nombre actuel de boucles} / \text{Nombre maximum de boucles} \\ = (l - v + 1) / (2v - 5)$$

Cette méthode d'évaluation calcule la proportion de boucles, circuits fermés, formés dans le réseau.

l correspond au nombre de liaisons

v correspond au nombre de nœuds

Plus le réseau sera formé de circuits fermés, plus le réseau sera théoriquement efficace car le nombre de liaisons permettant d'éviter les perturbations et prédateurs sera plus élevé (Cook, 2002 ; cité dans Kong *et al.*, 2010).

- Le nombre de liaison par rapport au nombre de nœuds. Plus le nombre de liaisons sera élevé par rapport au nombre de nœuds, plus le réseau sera performant.

$$\beta = \text{Nombre de liaisons} / \text{Nombre de nœuds} \\ = l / v$$

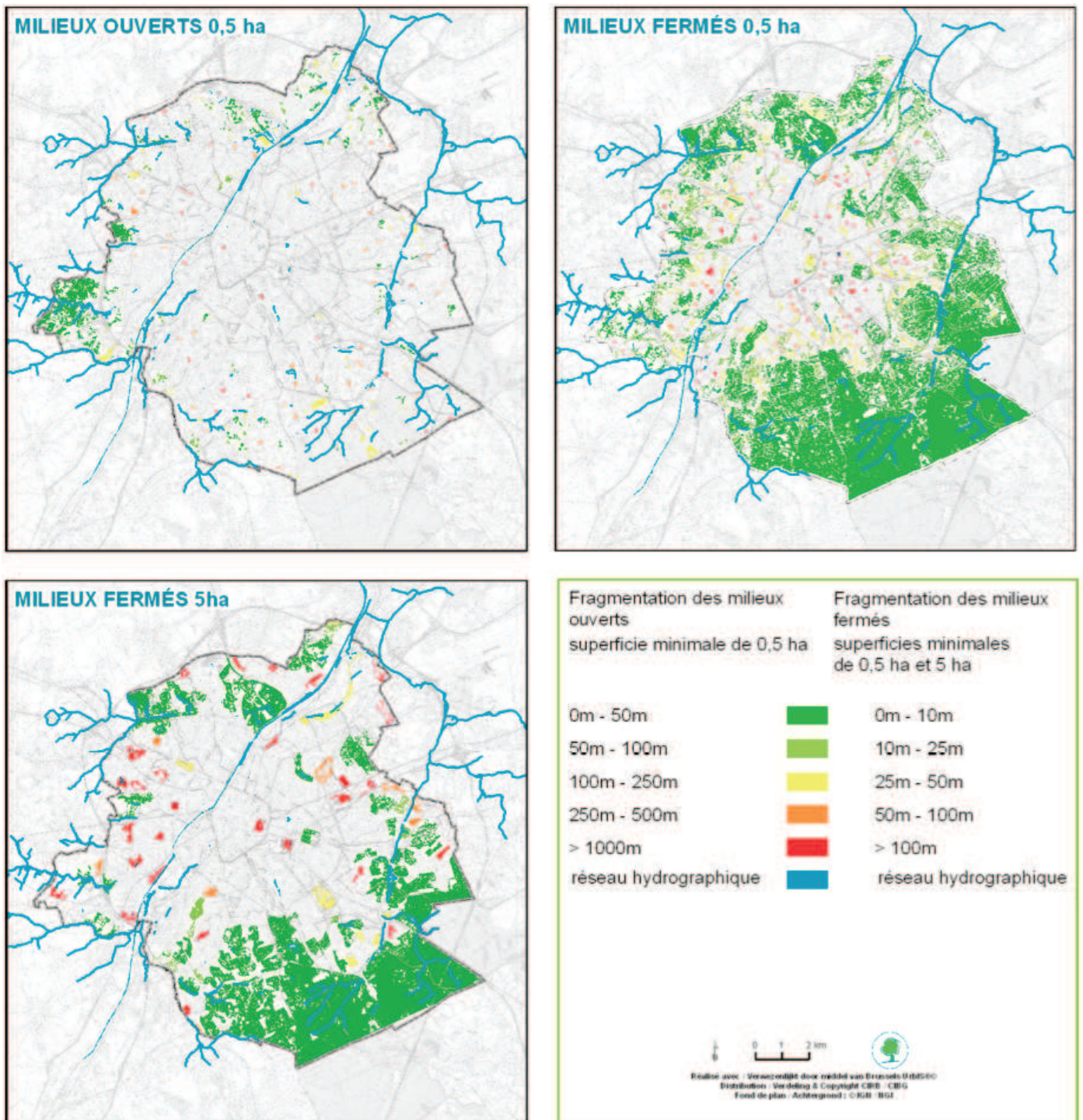
Si $\beta < 1$ le réseau sera moins performant que dans le cas où $\beta > 1$, ce dernier résultat signifiant que la forme du réseau est plus complexe (Linehann *et al.*, 1995). Si $\beta = 1$, le réseau ne forme qu'une seule boucle (Linehann *et al.*, 1995).

- Le nombre de liaisons actuelles entre les nœuds par rapport au nombre de liaisons maximum possibles entre ceux-ci.

$$\gamma = \text{Nombre actuel de liaisons} / \text{Nombre maximum de liaisons} \\ = l / l_{max} \\ = l / (3(v - 2))$$

Si γ est égal à 0, cela signifie que aucun nœud n'est relié à un autre. Si γ est égal à 1, tous les nœuds sont reliés directement à tous les autres nœuds (Forman, Godron, 1986 ; cité dans Kong *et al.*, 2010). Plus la valeur obtenue est élevée, plus la connectivité sera élevée.

Annexe 23 : Fragmentation des espaces verts non-bâti en Région bruxelloise



Note : Le résultat rendu est basé sur la plus petite distance entre une tache de végétation et sa voisine la plus proche (= *nearest neighbour analyse*). Pour des raisons pratiques, seules les taches d'au moins 0,5 ha de milieux ouverts ou d'au moins 0,5 ou 5 ha de milieux fermés ont été prises en compte dans l'analyse.

(Van de Voorde *et al.*, 2010 ; extrait du Rapport Nature, 2012)

Annexe 24 : Publicité politique élections 2012



(Ecolo, Groen, élections communales, 2012)

Annexe 25 : Retranscription entretien : Frédéric Boutry

Ville de Bruxelles

Service : Gestion des Espaces Verts

Le 24/05/2013

Contact : Frédéric.boutry@brucity.be- Quais des Usines, 97 1000 Bruxelles

Introduction générale de M. Boutry

Nous gérons, sur le territoire de la ville, la majorité des espaces verts y compris cimetières et alignements d'arbres. Certains espaces sont quand même gérés par l'IBGE. Cet organisme gère la plupart des grands parcs mais le Bois de la Cambre est lui toujours géré par la Ville. La plus grande difficulté en terme de gestion, ce sont les alignements d'arbres. On ne voit pas pourquoi on les laisserait au niveau communal et que les parcs iraient à l'IBGE. Ca se tient d'avoir un ensemble harmonisé dans la gestion petits, moyens, grands parcs et alignements. On n'est pas demandeur de rétrocéder nos parcs. Je ne suis pas sûr que ce soit plus efficace si la gestion était centralisée par l'IBGE.

Questions

1. Quelles sont les différentes actions menées dans le service gestion des espaces verts ?

Le service gère tout ce qui est aires de jeux, cimetières, parcs, alignements d'arbres.

Tout ce qui touche au parc, c'est à dire également la conception si on a un nouveau site. Ce cas est assez rare car on a peu de moyens et quand ça arrive, c'est souvent Beliris qui s'en charge.

On crée plus de petites aires, des aires de jeux sur les rares espaces qui se libèrent.

Comme exemple, on peut citer les plaines de Hollande. C'était une espèce de friche. On a réaménagé ça en zone écologique avec un plan de gestion sur 20 ans. On a mis en avant toutes les espèces indigènes et on a fait un plan d'abattage. Ça évolue vraiment sur une zone naturelle de 2ha50. Ca, c'est vraiment à l'initiative du service. On a tout fait en interne. C'est motivant pour le service de réfléchir aussi à un plan de gestion. C'est vrai qu'on voit maintenant la différence sur le site. Il y a toute la strate herbacée qui est bien adaptée au milieu qui reprend vie. Ce sera accessible au public via un chemin de visite pour que les gens voient ce qu'il y a moyen de faire en terme de gestion écologique. Ce chemin n'est pas encore réaménagé. Mais ce sera le cas prochainement. Il y a vraiment une évolution sur le site entre les strates plus sèches et les zones humides. Là, c'est vraiment écologique mais il y a aussi des aires de jeux qui ont été réaménagées.

2. Quelles sont les autres actions que vous menez ici point de vue de la biodiversité en dehors du cas que vous venez de présenter ?

On essaye de mettre en avant dans chacun de nos parcs, les côtés biodiversités. Donc on va planter des couvre-sols indigènes, mellifères. C'est utile pour protéger le sol mais en plus pour la nature et l'esthétique. Un beau couvre-sol fleuri, c'est

joli aussi. On a fait ça au parc de Bruxelles, au parc Léopold. Le bois de la Cambre, c'est une gestion spécifique. C'est une zone Natura 2000. Il a été refait récemment. On a une gestion plus extensive. Si un arbre tombe, on le laisse entier ou en partie avec la souche. Il va se dégrader. On est entre le parc et le bois. C'est une gestion plus en rapport avec la biodiversité. C'est difficile de faire ce type de gestion dans les parcs classés type parc royal. On est lié là aux impératifs des parcs classés et à la CRMS. Sur le classement, la CRMS demande une pelouse de X cm pour le parc de Bruxelles. On doit être cohérent avec notre gestion globale des parcs tout en respectant le classement. C'est ça qu'il est intéressant de montrer, c'est que partout, il y a moyen de faire quelque chose. Les mêmes actions ne sont cependant pas possibles partout. Cependant, il y a des choses qui, même dans les sites classés, ne vont rien changer à la physionomie du parc mais qui permettent déjà de protéger les talus. Ces couvre-sols sont des espèces indigènes comme le lamier. C'est assez adapté, il faut qu'elles résistent aussi au piétinement.

On est vraiment rentré dans cette optique quand on gère un espace, d'essayer de faire le plus possible pour la nature.

Donc voilà la CRMS, c'est une sorte de contrainte. Sinon de manière plus générale, le territoire de la ville de Bruxelles est une zone très complexe avec des zones très urbanisées et d'autres proches de la campagne. Il y a aussi une pression démographique à Bruxelles. Certaines zones sont protégées donc là, on les aménage. C'est notamment le cas du Val des béguines, c'est ici sur Neder. On a là une volonté de reconstituer un pôle boisé, une forêt urbaine. Le Val des Béguines était une ancienne peupleraie qui est à maturité donc on va l'abattre cette année. Ces peupliers n'apportaient pas grand chose niveau biodiversité, c'est un champ d'arbres alignés. Une fois abattu, on va replanter une forêt mélangée.

On parle d'espaces verts existants qu'on va connecter dans une optique de maillage. Il y a des parcelles boisées mais ce n'est pas non plus 100% vert, il y aura des lotissements mais on va garder cette logique de maillage entre les gros pôles de forêt urbaine. C'est une vision sur les trente, cinquante prochaines années. On a racheté des petits morceaux de parcelles. On a peu de budget mais dès qu'on en a un peu et que c'est possible, on le fait. On travaille sur la base du PRAS actuel. Les choses qui se disent au niveau des pouvoirs publics ne sont pas toujours rassurantes concernant l'avenir de ces espaces notamment car on souhaite développer le logement vu le boom démographique. Il y a aussi une volonté d'avoir un pôle vert dans cet endroit. Les zones qu'on met en espace vert ne sont pas non plus des terrains extraordinaires pour la construction.

Il y a aussi une zone naturelle ; l'aulnaie marécageuse. C'est une zone réaménagée récemment, de haut intérêt biologique, et donc on a fait un caillebotis. On peut montrer que Bruxelles a des richesses naturelles ailleurs qu'en forêt de Soignes. C'est protégé, les gens peuvent visiter facilement grâce au sentier qu'on a créé.

On fait également des prés fleuris. A un endroit, on avait planté de la moutarde. Il s'est avéré après que la moutarde était même dangereuse pour les abeilles. Elles aiment bien ce type de plantes mais elles ne peuvent pas aller trop butiner cette espèce pour des raisons plus techniques. Du coup, on a fait un mélange plus classique. On fait ça aussi dans le parc Maximilien, dans le parc Léopold à différents endroits.

Outre les pairies fleuries, on fait aussi des pieds d'arbre fleuris. On a dû faire plusieurs tests pour voir ce qui fonctionne le mieux. Les gens adoptent généralement ce mode de gestion. Une fois qu'on a trouvé un bon mélange, on va le dupliquer aux différents endroits qui conviennent.

3. *Avez-vous un plan de gestion plus général pour la Ville entière ? La Ville est-elle répartie par secteur ?*

On n'a pas encore de plan de gestion global. On a un outil de gestion via SIG dans lequel on a encodé tous nos parcs. Les spécimens d'une certaine taille sont encodés avec les différents soins qu'on y apporte. A partir de cette base là, on pourra aussi mieux gérer de manière globale et spécifique nos espaces. On y met tout, les bancs, l'entretien. Il y a aussi beaucoup de vandalisme donc c'est un bon outil de suivi. Cela permet d'avoir un échange entre les différentes personnes du service. Quelqu'un fait une action, il l'encode et tout le monde y a accès. Il y a quelques personnes attitrées qui encodent et les autres ont accès.

4. *Quels moyens humain et financier sont mis en œuvre ?*

Les équipes sont divisées par secteur. On a le secteur nord, le centre et le bois de la Cambre. Il y a chaque fois des équipes de jardiniers. En tout, il y a une dizaine d'équipes. On a parfois des ALE, des articles 60. Quand il y a des grosses opérations, on peut recruter un peu plus de monde. Pour l'instant on s'occupe aussi de la propreté dans les parcs. Il y a cependant des discussions entre service propreté et espace vert. Au niveau politique on va peut-être fusionner tous les services de propreté. Dans l'état actuel des choses, on est entre 200 et 300 personnes. Mais il y a beaucoup de gens qui viennent sans formation et pour des durées limitées. C'est un peu la débrouille quand on n'a pas assez de budget. Idéalement, on préférerait avoir plus de jardiniers qualifiés.

5. *Avez-vous des espèces rares pour lesquelles vous avez un programme de gestion particulier ?*

On ne va pas jusque là, sauf dans les zones d'intérêt biologique où on peut aller dans ce sens. Maintenant, la contrainte première est toujours le classement et la Région est très stricte à ce niveau là. C'est un peu une lutte avec la CRMS pour essayer de les convaincre de modifier le type de gestion.

Par contre d'une manière plus générale, on a développé l'installation de nichoirs. Ça, on a lancé l'année de la biodiversité donc 2010. On en a mis là où ça manquait c'est à dire dans le centre-ville. On a commencé dans le parc de Bruxelles et le parc d'Egmont, dans le quartier des squares donc des zones très organisées.

On a également un projet de faire un abri pour chauve-souris toujours dans la forêt urbaine. Pour les rapaces, on essaye de faire ce qu'il faut pour qu'ils aient leur espace. En ce qui concerne les nichoirs, on est plus ou moins à 130. On ne nourrit pas directement les oiseaux mais on diversifie l'habitat et on essaye de planter ce dont ils ont besoin. On reconstitue donc un écosystème pour que même dans le parc de Bruxelles, ils puissent trouver leur nourriture. Quand on en fait le tour, on voit les mésanges qui nichent.

On n'a donc pas d'action spécifique pour une espèce d'oiseau mais on met des nichoirs.

On place des ruches aussi à plusieurs endroits. Au cimetière de Bruxelles, au parc d'Osseghem, au parc Léopold. Il y a aussi des ruches sur la piscine de la ville de Bruxelles. Il y a beaucoup de jeunes apiculteurs qui sont fraîchement formés et qui peuvent utiliser ces sites. Il y a une convention avec ces personnes. On leur laisse une partie de notre terrain, ils viennent l'entretenir et ils s'occupent de tout.

Toutes ces actions proviennent de l'agenda 21. Chaque service crée des projets dans ce cadre. Les ruches, c'est surtout l'éco-conseil qui gère mais c'est sur nos terrains donc nous sommes aussi impliqués.

Mais pour l'instant, il n'y a pas de politique précise pour une espèce particulière. On encourage les jardiniers qui s'y connaissent à faire attention et à bien protéger les zones qui le nécessitent.

6. *Les espèces plantées sont-elles toujours indigènes ?*

On a une logique qui était fort ornementale. Le centre, c'est vraiment ornementale, c'est l'apparat. Il y a beaucoup d'espaces classés avec des demandes de fleurissements classiques. Par contre dans les zones type bois on est beaucoup moins lié à cela. Dans les parcs, on fait une gestion différenciée avec un fleurissement ornemental et dans les zones moins utilisées, on tond un peu moins. Dans les zones ornementales, la fleur est belle mais elle n'est pas mellifère, elle n'est pas utile pour la nature.

7. *Quelles sont les relations avec les habitants ? Comprennent-ils les actions notamment en faveur de la biodiversité ?*

Il faut un accompagnement, de la communication, un toute boîte. On le fait systématiquement.

On revoit aussi la signalétique dans les zones qu'on traite pour que les habitants puissent faire la part des choses. Une fois qu'on a répondu aux habitants, c'est vraiment très bien accepté.

8. *Des actions précises sont-elles réalisées au regard de la carte du maillage vert ? Avez-vous une gestion particulière favorisant la biodiversité dans ces zones ?*

On développe plutôt une approche au cas par cas. Mais tout ça est en train de progresser. Avec le SIG qu'on a lancé, on rentre dans cette logique. On ne voit plus isolément un espace mais on a une vision d'ensemble. Si on voit qu'il y a une possibilité de mettre des arbres d'alignement entre deux espaces, on va privilégier celle-là par rapport à une autre, si c'est possible. Il y a aussi pas mal de contrats de quartier sur la ville de Bruxelles, ça peut être fait dans ce cadre. Maintenant, il y a des rues où c'est difficile car c'est trop étroit. Il y a cependant d'autres possibilités comme les plantes grimpantes. On peut continuer un maillage par exemple les toitures vertes.

9. *Point de vue des jardins privés, y-a-t-il des choses qui sont mises en place pour améliorer la biodiversité ?*

Pas directement. Nous, on gère les espaces de la Ville dans notre cellule. L'éco-conseil, lui, a édité un petit fascicule « Invitons la nature chez nous ! » qui est un guide des bonnes pratiques pour les particuliers. On ne peut évidemment pas mener des actions directement chez les particuliers dans les jardins privés. C'est plutôt le rôle de la cellule éco-conseil de faire de la sensibilisation. Ils donnent des conseils généraux.

10. *Autre chose d'intéressant dans le cadre du maillage ?*

Les services ont fait différents petits fascicules.

Il y en a un sur les balades guidées. L'idée c'est que l'on peut se promener un peu partout, il y a des choses intéressantes à voir. Un naturaliste préférera un site de haut intérêt biologique mais pas mal de choses sont quand même intéressantes même en plein centre ville point de vue nature. L'idée, c'était d'attirer ou de changer le regard des visiteurs. Même au parc de Bruxelles, en plein centre, on peut trouver des espèces qui sont intéressantes pour les oiseaux, les abeilles. Ces visites sont toujours complètes. Ce sont des guides nature bénévoles qui organisent la visite. De nouveau, on est là plus dans la sensibilisation donc c'est plutôt l'éco-conseil qui va gérer ça en concertation avec nous. L'objectif est de pousser les gens à la curiosité, ce sont donc des visites gratuites

On a aussi des petites brochures plus spécifiques sur nos parcs pour aider à les faire connaître. Le parc de Bruxelles, le jardin d'Egmont, le bois de la Cambre... On va aussi faire quelque chose sur les cimetières.

On a également beaucoup de demandes d'occupation des parcs pour des concerts, des pique-niques. Il est clair que ça a un impact mais c'est la volonté du collège d'avoir une ville active. Nous, nous devons suivre en fonction de ça. On veille pour que ces sites soient quand même protégés. On ne peut pas tout faire dans les parcs, les organisateurs sont sensibilisés à cela. Théoriquement, les événements n'ont quasi jamais lieu sur les pelouses. Chaque parc est spécifique, ce qui peut être autorisé dans l'un ne le sera pas forcément dans l'autre.

Notre échevin a pour compétence les espaces verts et l'environnement. Il y a donc de synergies importantes entre ces deux fonctions. L'éco-conseil édite des fascicules en plus d'aider les citoyens. Nous, nous faisons essentiellement la gestion.

Annexe 26 : Retranscription entretien: Mathias Engelbeen

Bruxelles Environnement

Service : Biodiversité

Le 29/05/2013

Contact : mengelbeen@environnement.irisnet.be - 02/775.76.89 – Gulledelle 100, 1200 WSL.

Questions :

1. *Quelles sont les actions menées pour développer le maillage vert et le maillage écologique par l'IBGE ?*

Le département de Frank Vermoesen s'occupe de donner un avis lors de l'établissement des différents plans PPAS, PRAS, PU. Il a aussi quelques projets qui concernent des sites ou il est impliqué dans des plans directeurs.

Moi je travaille dans le département biodiversité. Nous sommes 7 pour l'instant. On s'occupe plus spécifiquement du côté écologique, du côté nature. On a un esprit ouvert avec les autres composantes du développement urbain régional.

Dans notre département, on a trois axes principaux :

- La protection des habitats et des territoires. Le projet phare la dedans est le projet Natura 2000. Il y a trois grandes zones qui ont été identifiées comme site d'intérêt communautaire et qui comprennent 14% de la superficie de la Région. C'est la forêt de Soignes, la vallée de la Woluwe, la vallée de Molembeek... Ca, c'est un projet important car il faut décrire les objectifs et faire les plans de gestion pour ces sites qui sont en préparation et il y a tout un côté du travail qui est lié à l'avis Nature quand il y a un projet, quel qu'il soit, à proximité qui peut avoir des incidences sur Natura2000. Ce premier axe est un axe important.
- L'autre axe est plutôt lié à la protection des espèces. C'est Olivier Beck qui gère ça. On prépare des plans d'actions et des stratégies de protection d'espèces mais on va aussi réfléchir à la lutte contre les espèces invasives. Les perruches, les bernaches du Canada, la Renouée du Japon etc...
Ce qu'on fait aussi, c'est le monitoring de la biodiversité. C'est une grosse partie du travail. Ce sont tous les projets et campagnes de monitoring : les états de conservation, les inventaires, les atlas qu'on fait au niveau de la Région pour tous les groupes taxonomiques.
- Le troisième axe, c'est Marie-Céline Godin. Elle travaille au niveau politique de biodiversité au niveau régional et aussi au niveau international. C'est entre-autre préparer le Rapport Nature. Il a été publié en 2012. La suite, c'est en draft final pour aller au gouvernement et à l'enquête publique, c'est le Plan Nature. Il tient compte des observations qui ont été décrites dans le Rapport Nature. Ca, c'est un plan régional sur trois niveaux. Sur le long terme mais aussi sur le court terme avec des actions qu'on veut faire d'ici 5 ans. C'est un plan ambitieux. C'est en lien avec l'ordonnance nature qui est la cadre juridique important qui définit bien les actions à mener.

2. *Où en est-on dans l'application de cette ordonnance nature ?*

Plus spécifiquement, la question du réseau écologique bruxellois est aussi décrit dans cette ordonnance nature et est un élément qui doit aussi figurer dans ce Plan Régional Nature. Le réseau écologique que l'on a pour le moment, c'est une carte de synthèse. Ce qu'on voit, c'est une donnée de cette couche réseau écologique bruxellois qui est la donnée situation de fait. C'est une typologie de chaque petit bout d'espace vert qui existe à Bruxelles fait sur base d'une image satellite. La classification de l'image satellite a été faite par un bureau spécialisé via l'utilisation de l'infra-rouge.

Après on a fait un SIG aussi avec toutes les données qu'on a en interne. On a des banques de données avec les observations qu'on a pu faire, qu'on a superposé. Cela au final a permis de développer les zones centrales, les zones de développement et les zones de liaison. Les zones centrales étant les zones avec le plus de valeur biologique dans l'ensemble des zones qui se superposent, les zones de développement, c'est intermédiaire et les zones de liaison, ce sont des espaces verts donc intéressant comme liaison mais pas nécessairement avec des éléments de biodiversité très spécifiques. C'est une carte de synthèse, les données utilisées ont leur valeur mais ne sont pas toujours exhaustives. La banque de données peut évoluer dans le temps également. C'est sur base de ça qu'on devra identifier les axes et les objectifs du réseau écologique en partant de ça. C'est une couche de base. On est en train de faire l'exercice mais c'est encore en discussion en interne. Normalement cette carte va figurer dans le Plan Nature. Ce qui est maintenant sur la table, c'est justement de faire une carte de développement futur du maillage.

Il y a une carte pas encore aboutie qui existe à l'IBGE sur laquelle vient s'insérer des zones de renforcement écologique.

L'idée c'est d'avoir une carte plus situation de fait et une carte qui vise plus ou moins les développement mais dans la partie planification. Le réseau écologique doit vraiment être intégré dans le Plan Nature suivant l'ordonnance.

Ce réseau écologique, l'idée c'est de le faire correspondre au moins en partie au maillage vert.

- 3. Dans la littérature, j'ai lu qu'une technique pour développer le maillage écologique était d'établir des tracés de liaison en fonction de la perméabilité des espèces. Cette perméabilité est établie en évaluant chaque type d'occupation du sol et en lui attribuant une valeur. L'ordinateur va alors se charger d'établir les tracés qui sont théoriquement les plus faciles pour les espèces. Cette démarche a-t-elle été utilisée pour Bruxelles ?*

C'est une approche intéressante, sans doute. Mais pour Bruxelles, des liaisons déjà intéressantes ont été établies. On ne sait pas encore au niveau procédure ce que ça va donner. Les zones les plus intéressantes sont, il me semble, déjà mentionnées. Pour faire cette analyse, il faut tenir compte du type de l'espèce, et du potentiel de déplacement. Cette technique d'un côté est intéressante mais selon moi ça va aussi varier beaucoup suivant les espèces et puis on va se retrouver peut-être avec des tracés qui sont trop difficiles car on va se retrouver dans les habitations. Cela peut être théoriquement une bonne chose mais dans les faits et en pratique ce ne sera peut-être pas si évident.

A l'heure actuelle, on a plutôt travaillé par photo interprétation et par visites de terrain mais pour la mise à jour cette technique pourrait pourquoi pas être utilisée.

4. *Que représentent les zones liées au maillage dans la future carte du PRDD ?*

Sur la carte du PRDD, le hachurage vert foncé qui correspond aux zones de renforcement de la connectivité du réseau écologique concerne des liaisons entre zones centrales et zones de développement ou entre zones centrales. On a utilisé les itinéraires proposés pour le maillage vert pour aussi dire voilà sur cette partie du tracé, il faut vraiment intégrer la composante nature quand on développe des projets via des permis. Il n'est pas encore défini la manière avec laquelle cela va s'intégrer. Est-ce qu'on donnera un avis d'office dans le cadre de projets qui sont situés à proximité de ces zones ? On ne sait pas encore. Une autre idée est de développer une sorte de concertation lorsqu'il y a ce genre de projet lors de la conception.

Il y a des similitudes importantes entre la carte en construction du développement du maillage écologique à l'IBGE et la carte du cadre de vie du PRDD. Je pense que c'est BUUR le bureau qui a contribué à la réaliser.

Il y a les itinéraires verts, le maillage vert et on vient greffer à cela le réseau écologique. Sur certains tronçons il est plus important de développer la notion de réseau écologique que sur d'autres. La sélection des liaisons importantes est faite sur base de la carte du réseau écologique situation de fait. Ça donne déjà une base de réflexion. Dans le cadre d'un projet, il faut voir si c'est possible ou pas.

La commune doit aussi avoir son mot à dire. Mais dans certains cas, si par exemple la zone est assez peu bâtie, si la carte du développement du maillage passe par là, on va peut-être essayer de ne pas densifier cette zone et de maintenir cet aspect vert. Ça peut avoir un impact urbanistique. Il faut voir si ces mesures passent évidemment mais si on veut garder une capitale verte, on a intérêt à ce que ça passe. Ce sont des éléments de planification important.

5. *Qu'en est-il de la communication ? Editez-vous des fascicules grand public ?*

Avec le service communication et des externes, on a rédigé un fascicule biodiversité qui est revu par le département (voir catalogue la biodiversité à Bruxelles). Il y a aussi un bureau de rédaction qui a fait un premier draft. Ça fait partie du côté communication qui est soit sur les espèces, les habitats ou sur la planification. Il y a un chapeau communication au-dessus des grands axes de travail à l'IBGE. Il y a pas mal sur le site web, il y a des infos fiches également. C'est un côté important mais c'est le département communication sensibilisation qui fait ça principalement.

Il y a également des campagnes avec les 10 conseils pour les particuliers et leurs jardins.

6. *Pouvez-vous m'en dire un peu plus sur l'ordonnance nature, où en est-on actuellement ?*

Elle prévoit 4 documents :

- l'élaboration d'un Rapport sur l'état de la nature
- l'élaboration d'un Plan Régional Nature
- l'élaboration de plans d'action
- l'établissement d'inventaires et la surveillance des espèces et des habitats naturels.

Le Rapport a été réalisé, le plan est en cours de réalisation. Concernant les plans d'actions, c'est maintenant qu'on réfléchit à ces plans et qu'on les intègre dans le Plan Nature plus global. C'est la future étape. L'ordonnance était indispensable. Avant cela, il y avait la loi sur la protection de la nature de 73, il y avait des arrêtés d'exécution qui transposaient Natura2000. Il y avait différentes choses et la transposition de Natura2000 par arrêté qui nous empêchait de faire la transposition de la directive car on était bloqué avec le cadre légal. Il fallait refaire une ordonnance donc il était bon qu'elle englobe tout. Il y a aussi dans l'ordonnance la possibilité d'attribuer des statuts plus actifs à des zones, des protections plus actives. Des réserves naturelles, des réserves forestières. Ces dénominations étaient reprises dans les différents arrêtés et ordonnance mais ça a été simplifié.

7. *Expropriation pour des raisons de conservation de la nature était-elle possible avant ? Des cas antérieurs avaient été déjà constatés ?*

Le texte le prévoit mais il me semble qu'il n'y a pas encore de cadre. Il ne me semble pas à ma connaissance qu'il y ait déjà eu des cas. Je ne pense pas que ça soit dans les ambitions à court terme en tout cas. C'est un côté juridique. Faire une loi, c'est aussi faire une liste avec des possibilités. Ce n'est pas pour autant qu'on va tout réaliser tout de suite. On crée parfois des instruments.

Il y a d'autres moyens pour développer des espaces comme les baux emphytéotiques entre service public, ça se fait. Dans le cadre du maillage vert, l'IBGE a obtenu d'autres services publics qu'ils lui cèdent des espaces pour continuer la promenade verte et développer la biodiversité autour. Ce sont des projets qui prennent énormément de temps mais qui sont bien pour tous les aspects.

8. *L'ordonnance parle aussi de réintroduction, introduction intentionnelle. Y-a-t-il des projets ?*

Dans ce cas là, on prévoit aussi il me semble un outil futur qui doit encore être décrit plus loin dans un arrêté d'exécution futur. Ce sont des éléments importants. Il n'y a pas de programme en tout cas à leur actuelle.

9. *Quels moyens humain, financier sont mis en œuvre ?*

En fait, c'est justement à ça que sert le Plan Nature aussi. ça donne une idée des ressources humaines et des moyens nécessaires. Le plan, c'est un objectif qui va aussi permettre de calculer le budget nécessaire pour sa mise en œuvre. C'est aussi une question de priorité. On doit toujours travailler avec ce qu'on a. Si on veut réaliser beaucoup d'actions, on va devoir trouver plus d'argent. Si on est sur

d'un budget précis, le Plan Nature nous permettra d'établir des priorités qui pourront être réalisées. C'est un peu l'exercice, il faut être ambitieux. On peut demander plus de budget mais il faut voir au niveau régional si c'est envisageable. On reçoit une enveloppe pour l'IBGE. A l'IBGE, il faut encore diviser entre les départements. Le budget nature est très limité par rapport à d'autres budgets mais pour la protection de la nature en ville, ça nous donne quand même pas de possibilités. Surtout à l'heure actuelle, on est plutôt dans la planification, préparer la gestion que dans les actions. Quand on sera plus dans la gestion, il faudra peut-être plus d'argent. Cela peut se faire en lien avec d'autres projets plus social ou le maillage bleu par exemple. La remise à ciel ouvert du Molembeek, le réaménagement des parcs, tenir compte de toutes les fonctions des espaces verts. Là, on est pas strictement dans un budget nature mais on peut l'intégrer quand même.

10. Estimez-vous qu'on peut faire en même temps du maillage vert et du maillage écologique ou que ce sont deux fonctions antagonistes ?

Ce qui est important, c'est trouver le juste milieu. Dans le cadre des projets d'aménagement d'espace, il y a trois grandes fonctions. Le côté social, récréatif, le côté patrimonial, paysage et puis la question de la biodiversité. Dans certaines zones, l'aspect biodiversité est plus important que dans d'autres notamment dans le réseau Natura2000, et les zones centrales du réseau écologique. A certains moments quand on fait des aménagements, il faut tenir compte de manière plus importante de la biodiversité si elle est classée dans une zone réputée intéressante. Dans d'autres zones, le côté social ou patrimonial est plus important. Selon moi c'est pas contradictoire, l'un peut faciliter l'autre et vice versa.

11. Y-a-t il des objectifs précis que vous vous fixez ?

Le Plan Nature demande des actions sur le court terme également. C'est l'idée de le faire en fonction du budget, des ressources humaines et de choisir les priorités d'action. Il y a certaines choses qu'on doit absolument faire car il y a une échéance légale notamment la désignation des zones Natura2000, il faut aussi élaborer les plans de gestion, les reformuler. A coté de ça, il y a des choses à des échéances plus lointaines. Le Plan Nature est pour le moment soumis à un processus participatif au niveau des communes. Il sera soumis à concertation par la suite. Il y aura aussi un rapport d'incidences environnementales. Marie-Céline Godin est en train, je pense, de travailler sur le draft du document final. Normalement il sortira peut-être fin d'année avec les arrêtés de désignation des zones Natura2000.

12. Comment choisit-on ces zones Natura2000 ? Y-a-t-il aussi toute une série de critères ?

En 2003, on a proposé à la commission 3 sites. En 2004, la commission a dit ok. Cette proposition était accompagnée d'un rapport technique avec l'argumentation. Ces critères sont décrits dans la directive. C'est lié à certaines espèces et certains habitats. Depuis 2004, on avait 6 ans pour en fait désigner les

sites via des arrêtés de désignation. Depuis décembre 2010, cette désignation aurait du être active mais en constatant que la cadre légal nécessitait d'être revu, on a travaillé longtemps sur l'ordonnance. Elle est passée maintenant et on travaille alors sur la désignation. Entre identification et désignation, il y a le principe de standstill qui doit être respecté. Donc, on ne peut plus détériorer ces espaces. Lors de la désignation, c'est le moment où on fixe les objectifs de conservation pour obtenir un état de conservation favorable pour les habitats et les espèces. C'est donc une phase importante et les objectifs seront décrits dans un arrêté. C'est en cours et en discussion. C'est surtout sur ça que moi je travaille.

13. Comment l'évaluation est-elle envisageable point de vue biodiversité?

En fait, le Rapport Nature qui est repris dans l'ordonnance, on doit le faire il me semble tous les 5 ans. C'est l'état des lieux dans cette optique là. Monitoring, planification. Le Rapport, c'est le moment de rendre des comptes sur les actions. On fait l'état des espèces. Ça va permettre de voir les améliorations pour éventuellement avoir plus de budgets. Ces aspects sont bien repris dans l'ordonnance et de mener une bonne politique nature au sein de la Région.

14. D'autres remarques ?

On a tenté aussi d'estimer un peu la fragmentation des espaces dans le Rapport Nature (voir carte). On fait la distinction entre les milieux fermés et ouverts. Une grande partie des milieux ouverts ne sont pas séparés par plus de 10 mètres. Dans la plupart des cas, la distance à traverser est inférieure à 10 mètres et certainement inférieure à 25 mètres. Une conclusion est de dire oui c'est fragmenté mais avec des petites mesures, il y a souvent moyen de reconnecter certaines zones.

Annexe 27 : Retranscription entretien : Laetita Eudier

Commune de Schaerbeek

Service : Propreté et Gestion des Espaces Verts

Le 21/05/2013

Contact : Avenue Roodenback 29, 1030 Schaerbeek

Questions

1. Quelles sont les différentes actions menées dans le service gestion des espaces verts ?

Tout d'abord depuis 2005, on n'utilise plus de pesticide. On a donc du mettre au point des méthodes alternatives pour ne plus devoir désherber pour lutter contre les parasites. On n'utilise plus de fongicides non plus. C'est le cas également dans nos serres communales, tout est biologique. Il a fallu donc repenser les aménagements. L'aspect des espaces verts a changé, ça a évolué différemment. Pour certains riverains, c'était du laissé aller. Si on n'utilise pas de pesticides, ça demande plus de main d'œuvre. La main d'œuvre qu'on utilise en plus. Pour certaines choses, on essaye de la récupérer ailleurs. Par exemple les prés fleuris qui demandent une à deux fauches par an et pas 2 tontes par semaine.

Ces prés fleuris sont le gîte et le couvert pour notre faune. C'est mené à Schaerbeek de manière importante. Par exemple sur l'avenue Louis Bertrand. C'est une avenue de prestige donc on ne va pas faire ça sur toute l'avenue. Mais dans ce cas là, plus on se rapproche du parc, plus on va aller vers l'aspect naturel. Ce n'est pas quelque chose qu'on va généraliser sur tout Schaerbeek mais dans les endroits où on peut se le permettre, on le fait. Il ne faut pas que ça choque que la gestion soit naturelle.

Dans le parc Josaphat, dans le nouveau plan de gestion, on ne tond plus autour des étangs. Il y a des canards, des oies, des lapins, des poules d'eau. Là, ce sera une zone réservée aux animaux. Il y a des zones que l'on réserve. On fauche simplement 2 fois par an. On peut se le permettre aussi car l'espace est grand. Il y a d'autres pelouses où on va plus axer sur la propreté, le fait que ce soit régulièrement entretenu.

Le parc Josaphat a été rénové par Beliris, c'est aussi un parc classé. Le plan de gestion a été conçu par Beliris en collaboration avec notre ancienne responsable espace vert. Là, on met en application le plan de gestion avec des idées en plus comme l'élaboration de fascines. Ce sont les branches issues de taille, qu'on met ensemble pour servir de refuge ou pour retenir les terres de l'érosion. La gestion des déchets est importante.

2. A part pour le parc Josaphat, avez-vous un plan de gestion plus général pour la commune entière ?

On démarre. Ce qu'on voudrait faire, c'est un plan de gestion sur base de la gestion différenciée. On attribuerait des catégories à chaque espace vert. On irait du prestige au naturel en passant par l'horticole, le semi-horticole et le semi-naturel.

Ce serait mis en place directement par nous sans passer par un bureau d'études. On mettrait ça en place avec les chefs de secteurs. Schaerbeek est divisé en 5 secteurs. Il y a des responsables qui ont des équipes propreté et espaces verts. Dans leur secteur, ils gèrent les missions quotidiennes du personnel. Dans la cellule ici, je centralise un peu tout et je gère une équipe plus spéciale qui exécute d'autres tâches sur l'ensemble de la commune. On va gérer tout ce qui est fontaine, si il faut refaire une clôture, on gère les canicites, l'élagage des arbres et les actions pour la biodiversité.

3. *Quelles sont les actions que vous menées ici point de vue de la biodiversité ?*

En plus de la gestion différenciée déjà expliquée, on utilise le logiciel Aliwen pour gérer les arbres. On aimerait établir une cartographie qui permette de mieux les diversifier et mieux les visualiser

4. *Espèces plantées sont-elles toujours indigènes ?*

Au niveau des arbres d'alignement, on fait des efforts pour choisir des arbres qui puissent être adaptés. On privilégie l'indigène. Mais si on privilégie l'indigène, cela restreint fortement notre choix. Trouver un arbre qui soit résistant à la pollution, à la compaction des sols qui soit adapté à la luminosité de la rue, qui ait un développement pas trop important pour ne pas gêner les habitations, qui demande pas trop d'entretien, qui ne soit pas trop malade, qui ne fasse pas de miellat ou de fruits. Rentrer dans ces catégories, plus l'aspect esthétique n'est pas facile. On se retrouverait avec un éventail d'arbres très petit si on devait en plus systématiquement mettre de l'indigène. Il y a des arbres qui ne sont pas indigènes mais qui vont être bons pour la biodiversité aussi. Des arbres mellifères ou qui vont pouvoir nourrir les oiseaux et dans certains endroits ils vont être intéressants. D'une manière générale, on privilégie principalement l'indigène. D'une manière générale, c'est plus résistant pour le climat, il y a moins besoin de remplacer les plantes parfois. Mais ce n'est pas pour autant qu'on arrête d'utiliser les plantes exotiques.

5. *Quels moyens humain, financier sont mis en œuvre ?*

A Schaerbeek, il y a 7 personnes qui font de la gestion d'espaces verts. En dessous, il y a des équipes de jardiniers. Mais d'une manière générale le fait que les équipes de propreté et de jardiniers soient dans le même service, cela permet le respect du travail de l'autre et des échanges entre ces fonctions complémentaires. C'est positif. Point de vue jardiniers qualifiés on en a pas assez. Ils n'ont parfois aucune expérience.

6. *Actions précises sur la carte du maillage ? gestion particulière ?*

Il n'y a pas d'attention particulière sur ces zones. On travaille cependant en collaboration avec les bureaux d'études qui eux sont en relation avec la Région. On apporte une importance égale à tout espace vert.

Lorsqu'on réaménage ces espaces, certains projets sont fait dans notre bureau d'études interne. D'autres projets sont sous-traités par des bureaux d'études privés alors qu'on n'est pas forcément dans un contrat de quartier.

7. *Cas de l'avenue Paul Deschanel. Nous nous trouvons sur une zone du maillage vert, le projet a-t-il pris cela en considération ?*

Le problème à cet endroit est le fait qu'on se trouve à proximité d'un site classé. Il y a donc beaucoup de parties prenantes lors de l'élaboration du projet. Ce n'est donc pas évident parce qu'il y a notre service qui va donner son avis, il y a le bureau d'études qui prend en considérations les règlements d'urbanisme, il y a la CRMS. Tout ça doit être approuvé par le collège puis par la Région pour que le permis soit délivré. Il a dû y avoir certaines contraintes lors des plantations.

A un moment, on a fait un pré fleuri à cet endroit. Le bureau d'études va vraiment s'occuper des arbres et quelques arbustes. Si c'est pas l'entrepreneur qui plante, libre à nous alors de changer. Récemment, il y a eu un chantier à proximité du Terdelt qui prévoyait des Taxus. Finalement, on a décidé de faire une haie champêtre. Le bureau d'études avait prévu quelque chose. Si on se retrouve avec des terrains nus, on plante encore ce qu'on veut.

Dans le cas Dechanel, c'est le bureau d'études de Schaerbeek qui a choisi les plantations. On peut cependant encore améliorer le projet lors de la réalisation. C'est un dossier déjà assez compliqué. Si on freine trop, il n'y a plus rien qui se fait.

8. *Quelles sont les relations avec les habitants ? Comprennent-ils les actions notamment en faveur de la biodiversité ?*

Au départ, tout changement suscite des mécontents. On touche à quelque chose qu'ils ont toujours connu. On est quand même professionnel. Avant que le pré fleuri n'apparaisse, les gens nous ont demandé ce qu'on faisait. Une fois qu'il est là, on reçoit les remerciements. A Louis Bertrand, il n'y a eu aucun avis négatif sur les résultats. Si c'est quelque chose qui va forcément changer l'aspect. On passe par le Collège même si il ne faut pas de permis.

Annexe 28 : Retranscription entretien : Frank Vermoesen

Bruxelles Environnement

Division : Espaces Verts

Le 02/02/2013

Contact : fvermoesen@environnement.irisnet.be 02/775.77.20- Gulledelle 100, 1200 WSL.

Questions :

1. *Quels espaces verts sont gérés par Bruxelles Environnement?*

L'IBGE gère à peu près 2 300 Ha mais c'est à vérifier, je ne suis pas sûr comme ça de mémoire. Cela ne représente qu'une partie des espaces verts bruxellois.

2. *Quelle est la politique du maillage vert à Bruxelles ?*

L'objectif est de verduriser au maximum. Ce n'est donc pas uniquement les liaisons, c'est également les jardins, les façades, les toitures.

3. *Que représentent les liaisons vertes et qui les gèrent ?*

L'idée de base du maillage vert est un peu comme celle du maillage écologique. Pour le maillage écologique, il y a des stepping stones et des zones où la connectivité physique est assurée. La même idée a été développée pour le maillage vert et donc pour l'être humain. C'est plutôt lié à des fonctions socio-culturelles. Les gens peuvent se déplacer d'un espace vert à un autre dans une zone de confort plutôt verdurisée, agréable. Certaines de ces liaisons passent par des rues qui ne sont pas toujours très vertes. L'idée initiale en 1997, était d'agir sur ces axes. Cette action est indirecte, c'est à dire via les permis d'urbanisme. Les communes sont sensées tenir compte du fait que le maillage vert passe à cet endroit dans le cadre de travaux et d'améliorer ainsi les conditions.

4. *Le maillage vert est-il développé suite à des pertes d'espèces?*

Dans la mesure du possible, on essaye de combiner toutes les fonctions de la verdure dans une zone très urbanisée. Mais dans les zones les plus denses, on améliore pas grand chose point de vue biodiversité. C'est dans les grands parcs où on a suffisamment de surface que l'on peut surtout faire de la gestion différenciée. C'est surtout une question d'espace, d'échelle, de prix, de gestion, d'utilisation. Ce n'est pas dans le parc de Bruxelles qu'on fera cela. Si on gère un espace restreint avec une densité de population importante, il est difficile d'agir pour la biodiversité même si on tente quand même de le faire. Le maillage vert n'est donc pas intrinsèquement basé sur une perte d'espèce.

5. *Comment les cartes du maillage vert ont-elles été réalisées?*

C'était avant mon entrée en service, donc je vais vous parler de ce que j'en sais. C'est un bureau d'études qui a travaillé dessus. Le bureau d'étude AGORA avec

l'Institut Royal des Sciences Naturelles. Ils ont été sur le terrain, voir un certain nombre d'espaces verts clés. Et faire des choix subjectifs pour savoir par où on passe. Des résultats différents auraient pu être observés si on avait donné le travail à un autre bureau d'études.

C'est pour ça aussi que l'idée de se figer sur une liaison n'est pas une idée très valable. C'est toute la ville qui peut servir comme réseau pour que l'écologie puisse vivre en ville.

C'est donc subjectif mais ils l'ont quand même fait avec des critères objectifs dans le sens où ils sont passés dans des rues où c'est déjà vert et/ou passer par des endroits où il y a déjà un petit parc entre deux grands parcs. Le choix définitif par tronçon est un choix de personne. Un pourcentage important des lignes vont quand-même être les mêmes.

L'exercice a été refait il y a deux ans et ils ont analysé les progrès du maillage. Les attentes ne doivent pas être trop grandes pour cette étude car ce sont des approximations. Ils ont donc refait le travail de terrain initial mais avec d'autres personnes. Donc c'est de nouveau un peu subjectif. Ils ont de nouveau fait un inventaire photo où on voit l'évolution par tronçon. A ce titre, c'est intéressant. C'est une appréciation. Ils ont refait le maillage qui est identique à celui de 98 à 90%. On a eu des choses qu'on a enlevées dans ce nouveau dossier. La question des voies de chemin de fer s'est notamment posée. Ces lieux sont des voies de pénétration pour la faune mais les rendre accessibles au public peut limiter justement leur rôle écologique. Il faut trouver des situations win-win qui ne sont pas évidentes. On peut par exemple limiter l'accès des piétons et cyclistes via des grillages. Actuellement c'est souvent géré par la SCNB qui coupe juste les arbres qui dérangent et théoriquement n'utilisent pas trop de pesticides. Des projets existent pour se réapproprier ces espaces comme celui entre Bockstael et Tour & Taxis. Dans ce cas, là il y a un bon contact avec Infrabel et Bruxelles Environnement essaye d'avoir un bail. C'est sous réserve mais on a quand même un bon espoir de pouvoir réaliser là une connexion mobilité douce et paysagère intéressante.

6. *Quel est le rôle de Bruxelles environnement dans le développement du maillage vert ? Quelles sont les actions concrètes menées pour développer le maillage ?*

On a fait une nouvelle carte dans le cadre du PRDD. Ce plan n'est toujours pas adopté. Il y a dessus des zones où il faut renforcer les liens pour qu'ils puissent jouer le rôle écologique. On cherche à établir un plan directeur qui vise le maintien des zones vertes. C'est une nouvelle couche écologique qui s'ajoute sur la carte du PRDD qui n'existait pas dans le temps. Cette carte permettra de savoir vers où on veut aller dans l'avenir. C'est le bureau d'étude Buur qui est chargé par le cabinet Piquet de retravailler la carte officielle.

C'est la première fois qu'on fait la liaison avec la Région flamande dans cette carte. On a indiqué des connexions qu'il faut maintenir. Ce n'est pas intéressant de regarder qu'en Région Bruxelles-Capitale. Il y a des contacts avec le Brabant Flamand (Neerpede, Sint-Pieters-Leeuw, Dilbeek...). Il y a notamment des travaux qui se font à cheval sur plusieurs Régions. Il y a de temps en temps de bonnes collaborations qui peuvent avoir lieu. D'autant plus que les Bruxellois profiteront parfois plus de ces nouveaux espaces aménagés même si ils ne se trouvent pas dans les 19 communes.

Il y a toute une série de zones prioritaires. Par exemple le quartier très vert d'Uccle qui peut jouer un rôle de connectivité. C'est également compliqué à cet endroit car il y a à Bruxelles une évolution démographique galopante. Il y a donc une pression sur l'espace vert qui est très intense. En même temps ces personnes à Uccle ne veulent pas non plus que l'on construise trop ou densément chez eux. Ils veulent protéger leur quartier aéré.

Il y a également le maillage bleu. L'IBGE s'occupe de la gestion de ce maillage. Depuis peu, elle a aussi la gestion de la Senne (berges+eau). C'est une surface limitée mais on peut quand même travailler sur cela. Travailler la connectivité, limiter les dépotoirs. Les budgets sont limités mais on peut quand même agir. Le bureau Agora travaille notamment sur la continuité d'une zone du maillage le long du canal dans une phase opérationnelle. Ils étudient une partie de la Senne. Il y a des possibilités d'améliorer la gestion écologique des berges.

A certains endroits on va travailler sur les continuités. On va beaucoup moins travailler sur les continuités sur un tronçon de rue, un boulevard. On a très peu de moyen d'agir. On aime autant agir sur des endroits où il y a peu d'autres gestionnaires, où on est plus chez nous. On sent que ça peut se greffer sur une idée globale de développement de la ville comme la Senne. Il y a beaucoup de monde qui parlent de la Senne. Il y a le Canal qui est important. On peut aussi avoir un volet vert là dedans.

Il y a certaines autres connexions qu'on étudie aussi comme le Jardin du Fleuriste vers le cimetière de Laeken. On veut faire une connexion vers le parc de la Senne. C'est vraiment une continuité. On a l'idée de connecter mais ce sera pas une connexion super verte non plus mais on ira jusque Bockstael. Et donc après on est parti pour aller jusque Tour & Taxis via l'autre connexion prévue sur ce site. Cela sera sûrement un très chouette endroit, pas seulement pour se balader mais aussi pour certaines espèces.

Un autre exemple très concret, c'est un projet qui s'appelle « Ancien bras de la Senne ». Il va de la place de Gaucheret jusqu'au Canal. C'est presque 1 kilomètre qui deviendra un parc. L'ibge est à la base du projet. Elle gère le parc Gaucheret. Ici, il y a donc un espace dont on ne sait pas vraiment à qui il appartient. Il y a un bureau d'étude français qui travaille dessus. On prévoit le début de chantier pour l'année prochaine. C'est un projet assez compliqué car c'est en partie en intérieur d'îlots. Il y a un contrat de quartier également qui est en cours à cet endroit, ce qui crée une synergie. Le budget ne viendra cependant pas de contrat de quartier mais probablement de Beliris ou alors l'IBGE sur fonds propres, je ne sais plus.

Un autre exemple, à la limite de Bruxelles et de Molenbeek le long de la ligne de chemin de fer (ligne 28) entre Pannenhuis et Belgica. Les travaux viennent de commencer. Il y aura un nouveau parc de 2,3ha qui sera réalisé. Là aussi on peut parler d'une continuité mais à partir de quand on parle d'une continuité ou d'un parc, ce n'est pas simple à trancher. C'est la forme qui fait qu'on parle parfois de continuité alors que ça aura une fonction de parc à cet endroit. Là où c'est possible on essaye plutôt de créer des parcs que d'essayer vraiment de rendre vert toutes les liaisons mises en avant dans le cadre de la carte du maillage vert, cela prendrait en effet 50 ans de les réaliser toutes.

Il existe des cas où des terrains sont achetés par la Région pour en faire des espaces verts. Ces terrains ont parfois des affectations industrielles ou d'habitation, ils coûtent donc très cher à la Région mais cela vaut le coup dans les quartiers super denses. Des tâches vertes peuvent ainsi se développer à certains endroits encore à l'heure actuelle. Si l'IBGE et la Région ne décidaient pas d'agir, il y aurait d'autres acteurs qui développeraient un autre projet sur le site. Pour la biodiversité, parfois c'est mieux de laisser tranquille tout ce genre de site et de couper peut-être une fois tous les 10 ans. Enfin, faire un espace vert c'est déjà bien. Pour trouver un intérêt écologique, ce n'est pas toujours évident car il y a d'autres acteurs et notamment chaque architecte paysagiste qui a sa vision.

Il n'y a pas de ligne directrice à l'IBGE qui dit on utilise que de l'indigène. Même si dans les avis, on essaye de pousser les communes aussi à quand même utiliser le plus possible d'indigène quand on parle d'arbre en voirie mais c'est très difficile à faire passer comme message.

7. *Quels moyens humain, financier sont mis en œuvre ?*

Il n'y a pas de réponses comme ça. Personnellement j'ai une tâche de stratégie de planning comme le PRDD par exemple, j'essaie de suivre, les PPAS, les autres plans. On est trop peu nombreux pour suivre tout. Une nouvelle cellule biodiversité existe depuis plus ou moins 2 ans dans le cadre de la nouvelle législation Natura2000. Pour certains permis, il y a beaucoup plus de contraintes maintenant, ce qui fait que le nombre de dossiers explose chez nous et qu'il y a une personne qui fait temps plein sur des dossiers d'avis sur des espaces style Natura 2000 ou réserve naturelle. C'est une législation plus contraignante, tant mieux. Mais ça ne rend pas les choses plus faciles. Cela veut dire qu'il faut pouvoir suivre aussi. C'est pas toujours gagné, c'est pas parce qu'il y a des lois plus contraignantes qu'on arrive à améliorer, souvent oui. La ville continue à croître, c'est vraiment la lutte pour l'espace. A certains endroits, on est là plus pour décorer que pour réaliser vraiment du travail très utile et valable.

8. *Quid de la commission de concertation et de la pression que peut faire BXL environnement lors de l'établissement de permis ? La personne défend-elle correctement le maillage ?*

L'IBGE a une voie dans la commission de concertation, il y a un service qui ne fait que ça. Ils traitent les permis d'urbanisme et d'environnement. Notre service donne un genre d'expertise à la personne qui va dans les commissions de concertation que ce soit dans des jardins privés, sur la voie publique ou pour un PPAS. On a des bons contacts mais eux aussi sont submergés. On essaye de suivre avec les moyens du bord. Si c'est un dossier super important, où on est vraiment très impliqué, alors on essaye d'être là.

A Schaerbeek, j'ai une fois essayé de faire passer un message pour la biodiversité pour un dossier bien précis. On avait un projet d'un petit espace vert, square Duployer. Le projet prévoyait 50 plantes différentes qui fleurissent dans tous les sens et toute l'année. J'avais moi même fait un discours maillage vert. Et je leur ai rappelé qu'eux même dans leur Agenda 21 avaient mis qu'ils devaient montrer l'exemple dans ce sens là. Je n'ai pas eu de réponse. C'est très frustrant car on a un discours, on a des arguments plutôt objectifs et ça n'intéresse que très peu de

monde. Dans beaucoup de services d'espace vert, on sait même pas de quoi on parle et on est toujours dans le traditionnel d'il y a 50 ans. On n'est pas très progressiste. C'est beaucoup plus présent dans d'autres villes. Maintenant, il y a d'autres choses positives qui se font aussi, il ne faut pas pleurnicher. Je suis déjà content qu'à Bruxelles depuis 10 ou 15 ans il y a pas mal de verdurisation de rues qui se sont faites. C'est plutôt de la décoration mais c'est mieux que rien.

9. *Quelle est la nature des relations avec les communes pour les espaces qui sont gérés par celles-ci ?*

S'il y a un espace vert où il y a un projet, une demande de permis, on essaye aussi de donner une expertise. Ça arrive mais un peu trop rarement qu'une commune prenne contact avec nous pour avoir notre idée. On croit avoir une certaine expertise aussi bien dans l'aménagement que dans la gestion des espaces verts. Et ce serait bien si ces échanges étaient de plus en plus existants. Je crois même dans l'idée de l'ordonnance Nature qu'une des pistes concrètes des choses qui doivent être faites pour apporter plus de biodiversité en ville, c'est d'avoir un facilitateur « nature » qui a un rôle d'expert. Tout le monde pourrait lui poser des questions. Il pourrait être à l'IBGE où ailleurs, cela reste à définir. C'est une des actions sur lesquelles on réfléchit pour l'instant. Mais donc pour les communes, il y a aussi la demande de certaines communes de reprendre les espaces verts en gestion par l'IBGE. Beaucoup d'espaces étaient communaux et ont été cédés par la suite. On arrive même à des situations schizophrènes car on gère des espaces très petits de quelques ares et des très grands comme la forêt de Soignes. En même temps, il y a des communes qui gèrent de très grands parcs et qui ne gèrent pas les petites choses.

A Schaerbeek, le parc Josaphat n'est pas la gestion de l'IBGE. La commune tient vraiment à ce parc. Mais il n'y a pas vraiment de logique car c'est une grande surface et quelque part ce serait mieux d'avoir un gestionnaire qui gérerait de la même façon l'ensemble des parcs importants.

Le bois de la Cambre, c'est la Ville de Bruxelles qui tient à son bois, c'est leur clientèle qui habite là.

On a repris le parc Duden par contre, il faut le gérer c'est pas facile car pas grand chose n'a été fait pendant longtemps. On va le remettre en état petit à petit.

On a également fait avec la COOPARCH des plans de gestion pour 9 sites semi-naturels dont le Kauwberg, le Scheutbos... Parfois il y a une gestion, parfois il n'y en a pas, des gens se sont parfois appropriés les lieux. Ce sont parfois des parcs sans que ça soit organisé. Dans ces endroits on essaye de créer des dynamiques qui reviennent tous les 15, 20 ans pour conserver certaines espèces sinon on ne se retrouve qu'avec du bois.

10. *Y-a-t-il d'autres stakeholders au maillage vert ?*

Il y a des privés et des zones plutôt délaissées. Dans le Kauwberg, il y a des propriétaires qui ont de petites ou plus grandes parcelles. Ils sont en attente que le PRAS change et que la zone passe en constructible. Sur le PRAS on a quand même figé pas mal de choses. Maintenant avec le boom démographique, on ne sait jamais. C'est pour ça qu'on continue à dire avec l'IBGE qu'il faut plus de moyens pour pouvoir gérer ce genre d'espace qui sont un peu des zones no man's

land. Car si la population continue à croire qu'on va pouvoir construire dessus, certains décideurs politiques vont se dire que c'est pas utilisé et qu'il faut en faire autre chose. C'est pour ça que nous on essaye d'avoir une sorte d'appropriation par le public pour que ça devienne un espace vert utilisé officiel. Les modifications peuvent quand même avoir lieu dans certains sites, il faut donc être vigilant. C'est bien d'avoir en mémoire ce qui s'est passé dans les 50 dernières années pour voir comme ça peut changer.

11. Exemple d'actions en cours ?

On travaille aussi sur la promenade verte. Elle est tout à fait balisée. Il y a encore des points noirs à résoudre. Il faut encore combler certains trous pour la rendre plus agréable.

On a par exemple un chantier le long de la Senne qui va changer et qui va suivre la Senne. Ce sera une sorte d'appropriation de cette zone par laquelle on aura un cadre plus vert et une gestion plus appropriée.

12. Quelles sont les relations avec les habitants ? Comprennent-ils les actions notamment en faveur de la biodiversité ?

On a trois personnes qui s'occupent de la participation sociale à l'IBGE. Quand on a un projet, on a une approche plutôt standardisée qui nous oblige de faire une enquête dans les parages. On délimite une zone, on va voir les gens, on les implique dans des ateliers. C'est le boulot des gens de la participation. Impliquer les gens est important car ça permet que l'espace soit respecté des riverains. Il faut savoir qu'il y a beaucoup de vandalisme dans les espaces verts. Evidemment, les personnes de la communication s'occupent aussi de la participation dans d'autres champs. On a quand même aussi là une expertise depuis pas mal d'années où les communes sont parfois un peu jalouses de ce qu'on a fait. On essaye aussi de dire aux communes de faire de la vraie participation et pas de l'information, il y a quand même une différence. Point de vue biodiversité, cela fait partie du message. Je me rappelle d'un chantier pour la promenade verte où on a voulu faire plus de place pour avoir un accès PMR. On a dû couper certains arbres. Cela a causé une réaction forte de certains qui étaient orientés politiquement. Des gens utilisent donc cet aspect biodiversité parfois parce que ça les arrange bien. C'est la même chose si les gens ne veulent pas de passage derrière leur jardin. Ils disent alors qu'il faut protéger les arbres parce que ça les arrange. C'est la liberté des gens, nous on essaye d'être objectif dans nos approches. Ce n'est pas pour ça qu'on n'a jamais fait d'erreur mais on essaye de prendre le plus de personnes autour de la table pour discuter de l'aménagement et de la gestion des espaces verts. Mais c'est clair qu'on pourrait faire mieux niveau biodiversité, je suis tout à fait conscient de ça.

13. Y-a-t il des objectifs précis ? Sont-ils en voie d'être atteints ?

On fait plutôt du cas par cas. On travaille déjà comme ça depuis longtemps. Il n'y a jamais de programmation proprement dite ou de chiffres qui sont avancés etc. C'est impossible car les dossiers on sait quand ils commencent mais on sait jamais quand ça s'arrête. Il y a des dossiers en cours depuis 10 ans presque et on

attend toujours le permis d'urbanisme. Le Walkiers à Schaerbeek, on a le passage de la promenade verte qui est programmé depuis une éternité. On passe à travers le Walkiers, qui est un milieu qui a évolué de manière intéressante pour l'écologie. On a un groupement qui très fort contre et ça fait que voilà le projet initial à capoté suite à l'association locale de protection de la nature qu'on subside en même temps. C'est un milieu clos pour l'instant dans un quartier très dense. Trouver un compromis entre garder un site hermétiquement fermé pour la faune et flore et en même temps avoir des milliers de gens qui n'ont pas beaucoup de place pour jouer ou pour se détendre ou pour se promener n'est pas facile. Le projet initial avait prévu une sorte de division de l'espace, une zone laissée tranquille, une plaine de jeux près de la rue et une autre zone avec des bancs vers une mare. Le projet a été critiqué et a capoté plusieurs fois. Maintenant le projet prévoit un passage simple avec sentier et une clôture pour ne pas que les gens aillent partout. Donc voilà on a commencé avec un projet avec une composante sociale importante et qui, à cet endroit, à ses raisons d'être mais via les pressions des organisations environnementales, cela a évolué. Et donc on fait un simple chantier, ce qui est très bien aussi. C'est leur rôle de protéger ce genre de milieux. Mais de nouveau, je crois que, nous, on essaie la plupart du temps de trouver un compromis entre toutes ces fonctions et que ça n'est pas encore compris de tout le monde.

14. Comment l'évaluation est-elle envisageable ?

Donc il y a Agora qui a fait une étude, ça donne une bonne indication mais il ne faut pas mettre trop de poids là-dessus. Je pense que intuitivement, si on connaît un peu la ville, on sent un peu vers où on va. Quantifier les choses, c'est intéressant mais je pense que c'est mieux de voir les réalisations et la qualité des choses réalisées que chercher à tout prix à mettre des chiffres sur les choses.