

**INSTITUT BRUXELLOIS
POUR LA GESTION
DE L'ENVIRONNEMENT**

Gulledelle 100 - 1200 Bruxelles
Tel: 02/775.75.11 Fax: 02/775.76.11

**ETUDE DE CONCEPTION
DU MAILLAGE VERT**

**LE MAILLAGE VERT
ECOLOGIQUE EN
REGION DE
BRUXELLES
CAPITALE**

SEPTEMBRE 1998

A G O R A
URBANISME ENVIRONNEMENT
AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

AVENUE DE TERVUEREN, 412 - 1150 BRUXELLES
TEL : 02 / 779. 13. 55 - FAX : 02 / 779. 22. 75



INSTITUT ROYAL DES SCIENCES
NATURELLES DE BELGIQUE
Section d'Evaluation Biologique
RUE VAUTIER, 29 1000 BRUXELLES
TEL : 02 / 627 43.54 - FAX : 02 / 649.48.25

LE MAILLAGE VERT ÉCOLOGIQUE À BRUXELLES

par MAURICE LEPONCE, RENÉ-MARIE LAFONTAINE, YVES LAURENT
et PIERRE DEVILLERS

avec la collaboration de ROSELINE C. BEUDELS, PIERRE STASSIN, OLIVIER NOIRET,
CHARLES VANDER LINDEN (assistance informatique), ISABELLE BACHY
(photographie), CHRIS KERWYN (secrétariat).

*Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Section d'Évaluation Biologique,
29 rue Vautier, 1000 Bruxelles. tél : 627.43.54 ; fax : 649.48.25 ;
e-mail : consbiol@kbinirsnb.be, mleponce@kbinirsnb.be*

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	3
I. LE MAILLAGE VERT EN MILIEU URBAIN : RESEAU ECOLOGIQUE ET RESEAU PROMENADE.....	4
II. FONDEMENTS DU RESEAU ECOLOGIQUE	6
1. <i>Conséquences de la fragmentation des habitats naturels</i>	6
2. <i>Réponse à l'urbanisation de différents groupes animaux</i>	9
Mammifères	10
Oiseaux.....	12
Invertébrés.....	12
III. LE RESEAU ECOLOGIQUE A BRUXELLES	14
1. <i>La biodiversité à Bruxelles</i>	14
2. <i>Objectifs du réseau écologique</i>	15
3. <i>Méthodologie</i>	15
(1) Identification des sites d'intérêt biologique	15
(2) Sélection des principaux massifs verts.....	18
(3) Tracé des corridors fonctionnels et choix des espaces verts associés.....	20
4. <i>Notations</i>	21
5. <i>Description des corridors écologiques à Bruxelles</i>	21
Corridor REN 1	21
Corridor REN 2.....	23
Corridor REN 3	23
Corridor REN 4	24
Corridor REN 5	24
Corridor REN 6	25
Corridor REN 7	25
Corridor REN 8	26
Corridor REN 9	27
Corridor REN 10	27
Corridor REN 11	28
6. <i>ruptures de continuité actuelles dans le réseau écologique</i>	28
7. <i>Limitations du réseau nature régional</i>	29
8. <i>Recommandations</i>	30
(1) Continuité	30
(2) Aménagement et gestion des Objets Verts Unitaires	30
(3) Mesures de gestion favorables pour la biodiversité	30
(4) Gestion par type de sites	35
IV. REFERENCES.....	37

Le maillage vert s'inscrit dans la prise de conscience croissante de l'importance de conserver notre patrimoine biologique tant en milieu rural qu'en milieu urbain (Onclinckx & Gryseels 1994, Gryseels 1997).

Le but du présent document est de présenter les fondements scientifiques qui justifient l'importance du maillage vert écologique et de les appliquer au cas de la Région de Bruxelles.

Pour des aspects plus particuliers nous renvoyons aux documents suivants édités par l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement ou réalisés à sa demande (y compris mémoires de fin d'études afférents):

- patrimoine biologique urbain : présentation, promotion et principes de gestion : Onclinckx & Gryseels 1994 ;
- qualité de l'environnement et biodiversité en Région de Bruxelles-Capitale : I.B.G.E 1998 ;
- situation de fait et de droit des espaces verts à Bruxelles-Capitale : IBGE 1997a ;
- conception du maillage vert au niveau de la commune d'Anderlecht : Parmentier 1997 ;
- conception du maillage vert au niveau de la commune de Schaerbeek : Belalia 1997 ;

Pour l'aspect aménagements des intérieurs d'îlots : Laurence & Palmaerts 1991.

I. LE MAILLAGE VERT EN MILIEU URBAIN : RÉSEAU ÉCOLOGIQUE ET RÉSEAU PROMENADE.

Le maillage vert peut se définir comme l'ensemble des espaces verts surfaciques interconnectés par des liaisons vertes linéaires (corridors). Il peut se concevoir tant en milieu rural qu'en milieu urbain.

Dans le contexte urbain ce maillage vert peut se composer d'une série de réseaux qui se superposent et se recouvrent par endroits. Ainsi Turner (1995) distingue dans le maillage vert (*greenway* en anglais) de Londres :

- des réseaux verts pédestres : reliant les parcs (*parkways*, Fig. 1A) , serpentant à travers des endroits agréables (*paveways*, Fig. 1B), reliant des jardins sur les toits des bâtiments (*skyways*, Fig. 1C)
- un réseau vert cycliste : permettant la circulation lente dans de bonnes conditions et rendant le vélo un moyen efficace pour se déplacer dans la ville (*cycleways*, Fig. 1D)
- un réseau vert écologique : connectant les zones écologiques dans le but de permettre le maintien d'une faune et d'une flore semi-naturelle (*ecoways*, Fig. 1E).

Un dernier type, les *blueways*, autrement le « **réseau bleu** » ne sera pas traité ici car il fait l'objet d'un projet spécifique de l'IBGE.

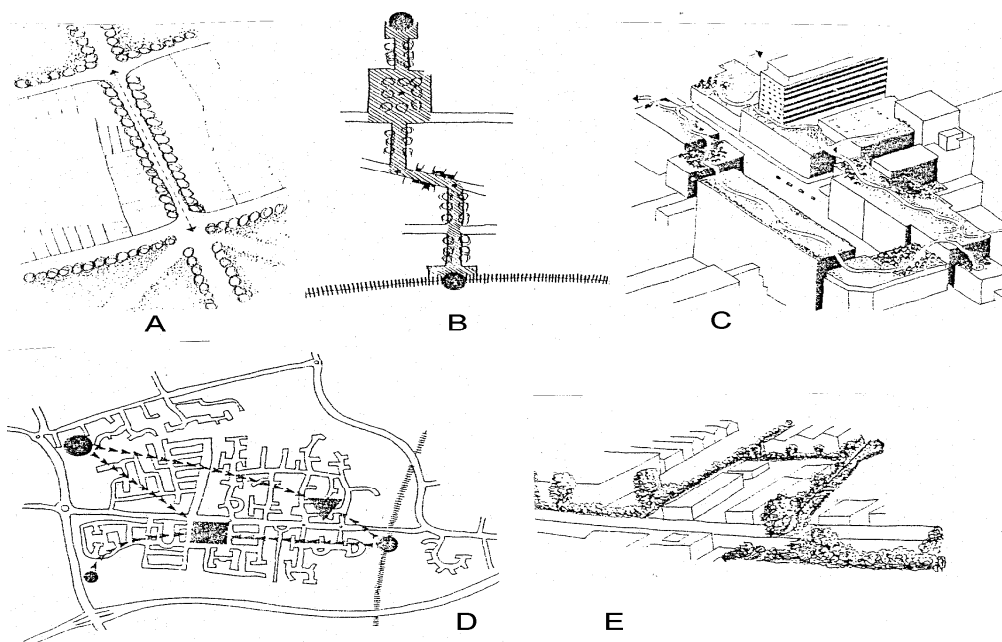


Figure 1 : Classification des différents types de réseaux verts (*greenways*) selon Turner (1995) : (A) parkways ; (B) paveways ; (C) skyways ; (D) cycleways ; (E) ecoways.

La notion de maillage vert peut être envisagée sous deux aspects définis au Plan Régional de Développement (Anonyme 1994) :

«- **le maillage vert à fonction sociale** qui représente l'aspect principal pour une population concentrée, étant donné la nature de l'espace urbain, lieu de résidence, lieu de travail, de rencontre etc. Dans une situation problématique où la ville est immédiatement investie par la circulation automobile, l'objectif rencontré par le maillage vert est la séparation de la circulation piétonne et de la circulation automobile. La circulation piétonne devant se réaliser suivant des cheminements arborés non seulement périphériques comme la promenade verte, mais aussi concentriques et rayonnants, en liaison avec les espaces verts existants, parcs, jardins, bois forêts etc. ;

- **le maillage vert à fonction écologique** destiné à permettre, ou à favoriser, la circulation et, partant, la conservation de la flore et de la faune sauvages subsistant dans la ville. Pour important qu'il soit cet objectif est cependant secondaire (sic). En effet, le caractère fonctionnel du maillage écologique ne constitue jusqu'à présent qu'une hypothèse de recherche.» Sur ce dernier point remarquons que si l'efficacité des connexions linéaires comme corridor de passage de la faune et de la flore est vraisemblablement très variable selon l'organisme considéré, il n'en est pas moins vrai que la biodiversité supportée par un territoire est entièrement tributaire de la surface des zones favorables qu'il contient et de la facilité d'échanges entre elles (Diamond, 1975).

Il est donc utile de distinguer un **réseau promenade** et un **réseau écologique** dont les buts sont respectivement de remplir la fonction sociale et la fonction écologique (Onclinx & Gryseels 1994). Ils correspondent respectivement aux réseaux cyclo-pédestres et au réseau vert écologique de Turner (1995).

Le réseau promenade conçu pour la région de Bruxelles-Capitale a déjà été présenté (voir volumes I & II de la présente étude). Nous nous focaliserons ici sur le réseau écologique. Avant d'en présenter la conception pour la région de Bruxelles-Capitale

(chapitre III) nous allons préalablement examiner ses fondements scientifiques dans le chapitre suivant.

II. FONDEMENTS DU RÉSEAU ÉCOLOGIQUE

1. CONSÉQUENCES DE LA FRAGMENTATION DES HABITATS NATURELS

L'activité humaine entraîne la fragmentation des habitats naturels qui atteint son paroxysme dans les villes. D'une manière générale, les conséquences de la fragmentation dépendent de la taille, de la forme et de la localisation des différents fragments dans le paysage et sont de deux ordres (Saunders et al., 1991):

- physiques : l'ouverture de la strate végétale entraîne des modifications du microclimat. Dans les parties dénudées, la radiation solaire augmente au niveau du sol, les températures sont moins tamponnées et le vent, le cycle des nutriments, le flux de l'eau sont altérés.
- biogéographiques : la réduction de taille et l'isolation de l'habitat (l'environnement physique et biologique adéquat pour la vie d'une espèce donnée) ont des conséquences importantes pour les espèces qui y vivent en diminuant leur possibilité de dispersion à distance (isolement des populations) et les ressources dont elles disposent.

Les fragments d'habitats naturels séparés les uns des autres par des zones inhospitalières peuvent se comparer dans une certaine mesure à un système d'îles. C'est pour cela que la **biogéographie des îles** (MacArthur & Wilson 1967) sert souvent de base théorique pour expliquer les variations du nombre d'espèces en fonction de la taille des fragments d'habitats (Diamond 1975). Pour des îles sous la même latitude et avec le même type d'habitat, le nombre d'espèces est fonction des taux d'immigration et d'extinction ainsi que de la taille et de l'isolation des îles. L'application de la biogéographie des îles en milieu terrestre est cependant limitée notamment par le fait que les fragments d'habitats terrestres sont effectivement parsemés dans une matrice d'habitats inhospitaliers mais en général moins hostiles que ne l'est un océan pour des espèces terrestres.

Le morcellement d'une population continue par la fragmentation de l'habitat qu'elle occupe modifie significativement son fonctionnement à tel point qu'elle doit être considérée comme une « population de populations », un assemblage de populations locales interconnectées par des migrations occasionnelles, autrement dit une

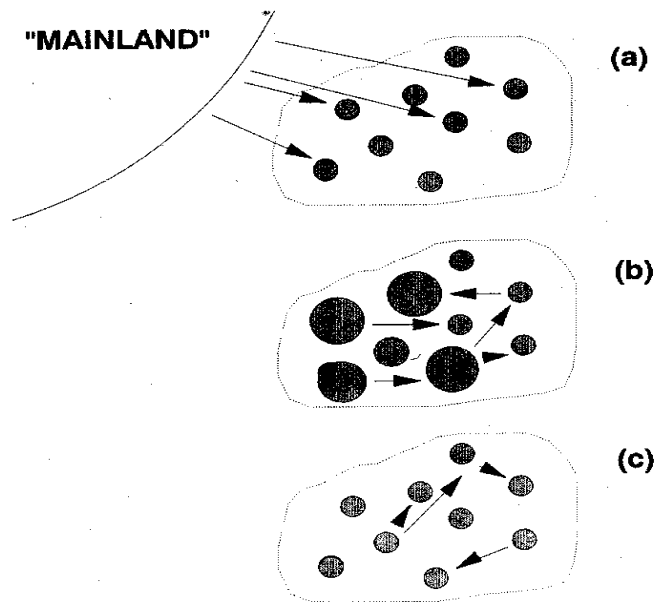


Figure 2: Différents types de structure de métapopulation : d'une structure typique continent-île (a) où toutes les migrations se produisent du continent aux îles (fragments d'habitats) à la structure artificielle de Levins (c) où tous les fragments d'habitat sont de même taille et à l'abri de migrations extérieures. La plupart des métapopulations réelles correspondent à une situation intermédiaire (b). Extrait de Hanski & Thomas (1994).

métapopulation (Fig. 2). Par rapport à une population continue, située dans un vaste habitat (par exemple le « continent » de la Fig. 2a), de nouveaux risques apparaissent dans une métapopulation : risques de mortalité lors de la traversée des zones hostiles entre fragments et risques d'extinction locale dans de petits fragments d'habitat. Ces risques peuvent être compensés par l'importance des migrations entre fragments et la (re)colonisation de fragments d'habitats vacants. Levins (1970) qui utilisa le premier le terme de métapopulation propose un modèle mathématique lui permettant de calculer les taux de recolonisation nécessaires pour compenser les taux d'extinction des populations au sein des fragments. Son modèle a été établi pour une situation artificielle, créée en laboratoire, où les fragments d'habitats étaient de même taille (Fig. 2c). Depuis, des modèles plus adaptés à des situations réelles (Fig. 2b) ont été

développés (voir par exemple Hanski 1997). Le concept de métapopulation a été appliqué tant aux plantes (Collins & Glenn 1991), qu'aux amphibiens (Sjögren 1991), aux mammifères (Smith 1974, Verboom et al. 1991), aux oiseaux (Van Dorp & Opdam 1987, Verboom et al. 1991) ou aux invertébrés (Hanski & Thomas 1994) (Fig. 3).

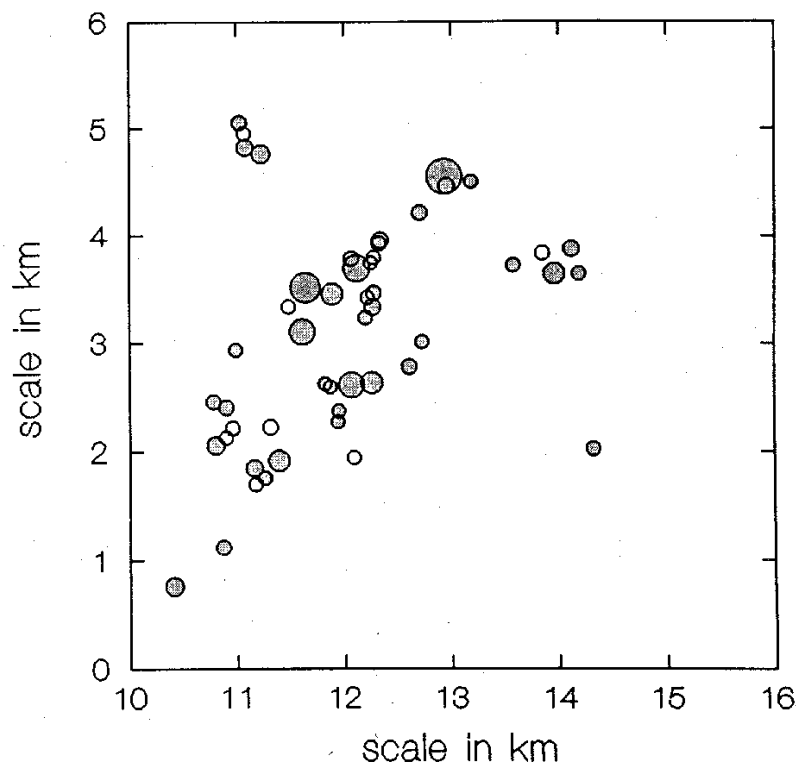


Figure 3. localisation de fragments d'habitats, représentés par des cercles proportionnels à la taille du fragment, abritant une métapopulation du papillon *Melitea cinxia* en Finlande. Les fragments d'habitats inoccupés sont représentés par des symboles ouverts (d'après Hanski et Thomas 1994).

D'une manière générale, les conséquences biologiques de la fragmentation, par exemple la viabilité de certaines populations, sont principalement fonction : (i) du temps écoulé depuis l'isolation ; (ii) de la distance séparant les fragments ; (iii) des connexions qui existent entre les fragments ; (iv) des changements de l'environnement entourant les fragments (Saunders et al., 1991)

- (i) temps écoulé depuis l'isolation : la diminution de la surface disponible et l'isolation découlant de la fragmentation entraîne une diminution du nombre d'espèces (Diamond, 1975). Les espèces qui ont besoin d'un large territoire, qui dépendent exclusivement d'une végétation primaire ou qui sont présentes

à très faible densité sont les plus susceptibles de s'éteindre. L'effet varie d'un organisme à un autre en fonction de sa biologie et ne peut se marquer que tardivement chez les espèces dont les individus sont très longévifs (tels certains arbres pluricentennaires).

- (ii) distance séparant les fragments : son effet varie d'une espèce à l'autre en fonction de ses capacités de dispersion (dans l'air ou sur terre), de sa capacité à affronter les conditions de l'environnement séparant les fragments (traversée d'une route par exemple) ou rencontrées dans de nouveaux fragments (compétition avec des espèces déjà établies par exemple), de sa taille (franchir une route ne représente pas la même difficulté pour un renard ou un insecte rampant).
- (iii) connexions : les corridors existant entre fragments d'habitat sont supposés augmenter les possibilités de migration et/ou atténuer les risques d'extinctions (accroissement des surfaces d'habitat disponible, rôle de refuge). En contrepartie, ils peuvent faciliter la dispersion des maladies, des pestes, du feu etc. Chaque organisme ou groupe d'organismes a une utilisation différente du milieu et ce qui constitue un couloir de dispersion pour les uns peut être une barrière pour les autres, ou n'avoir aucune signification particulière.
- (iv) environnement entourant les fragments : Le milieu environnant le fragment d'habitat peut avoir une grande importance dans la mesure où il contient des prédateurs, compétiteurs, parasites, ... qui peuvent s'introduire dans le fragment d'habitat et interférer avec ses occupants (Janzen 1983 & 1986, Angelstam 1992 in Klomp & Green 1997).

2. RÉPONSE À L'URBANISATION DE DIFFÉRENTS GROUPES ANIMAUX.

Comme évoqué au paragraphe précédent, la réponse à la fragmentation des habitats est très variable d'un organisme à l'autre. Les conditions de la ville sont très particulières : elles ne conviennent qu'à une partie de la faune indigène et sont favorables à diverses espèces exotiques. Parmi les principales particularités des conditions urbaines citons :

- la diminution des habitats naturels qui sont de plus en plus isolés les uns des autres
- l'altération des habitats naturels (perte de diversité structurale etc .)

- la présence d'habitats particuliers (liés aux bâtiments etc.)
- le microclimat modifié
- la pollution
- les perturbations liées à une haute densité humaine (dérangement par le bruit, trafic automobile, ferroviaire, piétinement, etc.)
- la présence de nombreux animaux domestiques
- l'éclairage nocturne

Ces perturbations affectent de manière variable les différents groupes d'organismes car ils ont chacun leurs besoins et leurs tolérances propres. A l'exception de quelques travaux, l'étude de l'effet de l'urbanisation sur la faune et la flore reste un domaine largement inexploré.

Mammifères

Les **petits mammifères** sont pour la plupart peu mobiles et ont une certaine difficulté à traverser les milieux hostiles dans le cours de leurs cycles journaliers. L'obstacle qu'ils constituent est singulièrement important dans les situations urbaines et périurbaines où le trafic et les animaux domestiques constituent des causes importantes de mortalité ou d'effarouchement (Devillers et Devillers-Terschuren, 1997).

Même pour les **chauves-souris**, libérées de la contrainte du déplacement au sol, il semble que le transit entre refuge diurne et terrain de chasse se fasse pour la plupart des espèces par des surfaces favorables (Kapteyn, 1995; Lefèvre, 1996; Beudels & Fairon, 1996). Les éléments de liaison entre des espaces verts de surface suffisante deviennent dans ces conditions un facteur important de distribution.

Une étude en Allemagne de l'Ouest (Mader 1984) suggère que pour le **mulot** (*Apodemus flavicollis*) et le **campagnol** (*Clethrionomys glareolus*) les routes sont des obstacles très rarement franchis. Bien que ces animaux très mobiles soient capables de traverser une route en quelques secondes, Mader observa qu'aucun des animaux qu'il a marqués (n= 121) et recapturés (n= 35) n'ont traversé une route à 2 bandes (Fig. 4) et que même des routes forestières fermées au trafic publique apparaissent comme un obstacle réel car elles ne sont que rarement traversées.

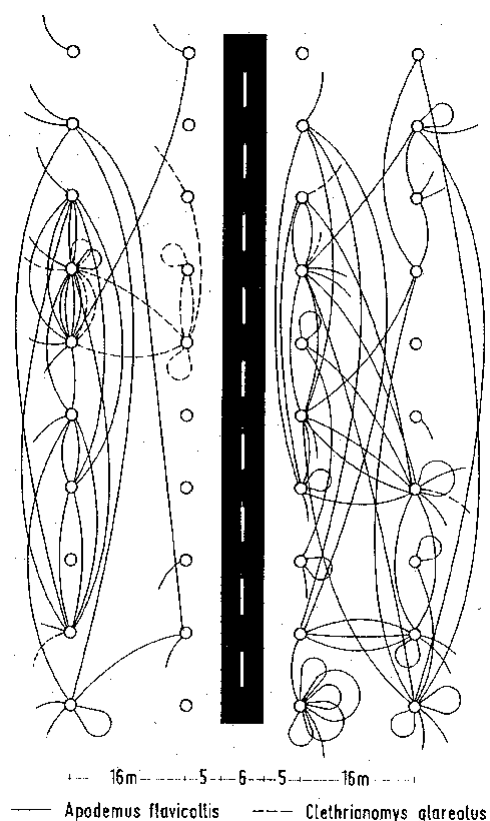


Figure 4: Mobilité de mulots (*Apodemus flavicollis*) et de campagnols (*Clethrionomys glareolus*) autour d'une route à deux bandes en Allemagne de l'Ouest étudiée par marquage et recapture des individus au moyen de pièges (cercles). (extrait de Mader 1984).

Une autre étude, au Canada cette fois, suggère que les **petits mammifères** forestiers hésitent à traverser les routes non pas tellement à cause de l'intensité du trafic ou du revêtement artificiel des routes mais surtout parce qu'ils doivent traverser de larges zones ouvertes (Oxley et al. 1974). Les routes à 4 bandes de circulation ne sont traversées que par des **mammifères de taille moyenne** (poids de 0.7 à 14kg).

Remarquons que le passage de l'obstacle que constitue la route ne garantit pas obligatoirement un brassage génétique avec la population locale rejointe : il faut tenir compte du moment de l'arrivée par rapport à la période de reproduction, de réactions antagonistes possibles (Oxley et al. 1974).

Oiseaux

Un gradient d'urbanisation modifie la qualité et la quantité de ressources dont dépendent les oiseaux : nourriture, eau, sites de nidification, de repos. Une étude en Californie (Blair 1996) suggère que chaque espèce répond de manière différente à ces changements. Dans les sites les moins urbanisés (réserve naturelle) on trouve de manière prédominante des espèces indigènes qui sont remplacées par des espèces envahissantes ou exotiques (introduites par les hommes) dans les milieux les plus urbanisés (quartiers de bureaux). C'est dans des milieux modérément urbanisés (quartiers résidentiels, golfs) que la densité, la diversité et la biomasse des oiseaux plafonnent. Ce résultat, en accord avec d'autres études (Lancaster & Rees 1979, Jokimaki & Suhonen 1993 in Blair 1996), peut s'expliquer par la plus grande quantité et variété de ressources (plantes indigènes et exotiques, plus grande diversité structurale : plus de sites de repos ou pour percher, irrigation, engrais, etc.) dans ce type de milieu. De plus des perturbations modérées peuvent défavoriser les espèces dominantes (supérieures compétitivement en milieu non perturbé) aux profit d'espèces moins compétitives qui peuvent coexister (Connell 1978). Il ne faut toutefois pas en conclure que les milieux moyennement urbanisés sont biologiquement plus valables que des milieux non anthropisés : l'augmentation de la richesse en espèce résulte de l'addition d'espèces ubiquistes et envahissantes au détriment d'espèces indigènes, de plus la haute densité d'une espèce à un site ne signifie pas qu'elle ne dépend pas pour sa survie d'autres sites entre lesquels migrent les individus.

Invertébrés

Les **papillons** sont sensibles aux perturbations du milieu et dépendent de ressources particulières telles des plantes hôtes spécifiques pendant leur stade larvaire (chenille) ou des sources de nectar à l'âge adulte. Une étude en Californie a démontré que les

espèces caractéristiques du milieu originel (chênaie), disparaissent progressivement le long d'un gradient d'urbanisation allant d'une réserve naturelle à des quartiers de bureau (Blair & Launer 1997, cf supra, Blair 1996, pour les oiseaux). D'une manière générale, le nombre d'espèces présentes diminue selon ce gradient. Une partie des espèces sont le plus abondante dans des milieux à degré d'urbanisation intermédiaire (espace ouvert de promenade pédestre et équestre, terrain de golf, quartier résidentiel) profitant d'un apport supplémentaire de ressources (végétation nectarifère variée profitant d'apports d'eau et d'engrais) ou de la défavorisation de certaines espèces très compétitives en milieu naturel (Connell 1978). Aucune espèce ne s'accommode d'une très forte urbanisation sans doute car dans ce cas la couverture minérale du sol est trop forte. Celles qui survivent dans les quartiers les plus urbanisés sont des espèces n'appartenant pas à la communauté d'espèces trouvée en milieu naturel et parviennent à se nourrir au stade larvaire d'une assez large gamme de plantes hôte.

Kozlov (1996) étudiant la distribution de 6 papillons de nuit à St Petersburg insiste sur la nécessité de ménager dans les espaces verts des parcelles avec des conditions de sol et de végétation proche de l'habitat naturel. Les vieux cimetières avec une grande diversité structurale de la végétation et un sol non amendé (!) peuvent dans ce contexte assurer d'après Kozlov un bon rôle de corridor vert.

Les populations de **diptères** et de **coléoptères** semblent fortement isolés dans les parcs urbains d'après l'étude de Faeth & Kane (1978) à Cincinnati (USA). Le nombre d'espèces trouvées dans 9 parcs de 4 à 334 ha et distants de 0.1 à 9.0 km était de surcroît fortement positivement corrélé à la surface des parcs. Les routes contribuent à fortement isoler les populations de carabes comme le suggère l'étude de Mader (1984) en Allemagne : en l'espace de 2 ans, cet auteur a observé que seul un carabe sur 742 traversait une route à 2 bandes de circulation.

Pour les **araignées** aussi, la diminution du nombre d'espèces semble fortement liée à la diminution de la taille des habitats (Mühlenberg & Werres *in* Mader 1984).

La pollution par les métaux lourds (Plomb, Cadmium, Nickel) dégagés par les véhicules est maximum dans une zone de 10 mètres autour des routes (Muskett & Jones 1980). La pollution est plus ou moins bien tolérée selon le groupe d'arthropodes (Przybylski 1979, Muskett & Jones 1980).

III. LE RÉSEAU ÉCOLOGIQUE À BRUXELLES

1. LA BIODIVERSITE A BRUXELLES

La région de Bruxelles-Capitale est encore bien verdurisée : 53% de sa surface est encore non construite et en particulier environ 15% de son territoire est couvert par des habitats semi-naturels de haute valeur biologique (Gryseels 1998a). La faune et la flore qu'on y trouve est encore diversifiée (tableau 2). A titre de comparaison, la diversité en arbres est deux fois plus importante à Bruxelles (167 espèces) qu'à Paris (80 espèces) (Geerinck 1998). Pour des données détaillées sur la diversité de différentes groupes d'organismes dans la région de Bruxelles-Capitale nous renvoyons principalement aux documents suivants : «Atlas des oiseaux nicheurs de Bruxelles » de Rabosée *et al.* (1995) ; « La faune et la flore à Bruxelles » de l'IBGE (1997b) ; « Data on animal and plant populations in the Brussels capital region » de Gryseels (1996, 1998) ; « Réalisation d'un premier inventaire des mammifères de la région de Bruxelles-Capitale » et « Mammifères de Bruxelles » de Devillers & Devillers-Terschuren (1997, 1998) ; « Amphibiens et reptiles en région de Bruxelles-Capitale » de Percsy (1998) ; « Monitoring van de mycoflora » de Kesel (1998) ; « A bryological survey of the Brussels Capital Region (Belgium)» de Vanderpoorten (1997) ; « Etude de la flore de la Région de Bruxelles-Capitale » de Saintenoy-Simon (1998).

Tableau 2: Estimations de la biodiversité à Bruxelles.

	Indigènes	Exotiques	Total	Éteints
Mammifères (Devillers & Devillers-Terschuren 1998)	46	3	49	9
Oiseaux nicheurs (Rabosée et al. 1995)	94	7	101	15-20
Reptiles indigènes (Percsy 1998)	2	1	3	0
Amphibiens indigènes (Percsy 1998)	11	2	13	3
Poissons	?	?	?	?
Carabes (Insectes coléoptères) (Dufrêne 1998)	?	?	+/- 250	+/- 100 (depuis 1950)
Plantes supérieures (Saintenoy-Simon 1998)	+/- 720	≥ 50	+/- 770	≥ 19 (depuis 1945)
Mousses & hépatiques (Vanderpoorten, A. 1997)	≤ 225	?	225	42 ?
Champignons (De Kesel 1998)	+/- 1128	?	+/- 1128	?

2.OBJECTIFS DU RÉSEAU ÉCOLOGIQUE

Face aux menaces qui pèsent sur le patrimoine biologique de Bruxelles, le but principal du réseau écologique est de maintenir une surface et une diversité suffisante d'habitats semi-naturels entre lesquels des flux génétiques peuvent se produire. Ces flux génétiques ne sont possibles que si les espaces verts semi-naturels sont suffisamment proches et reliés entre eux par des corridors écologiques (cf. chapitre II du présent document).

Le maintien d'espaces verts en milieu urbain a aussi des répercussions très positives sur la santé des habitants (fixation des poussières, réduction du bruit) (Gryseels 1998a) ainsi que sur la régulation hydrique et thermique de la ville (Gryseels 1998a, Maillet & Bourgerly 1993, Boullard 1974). Le réseau écologique en milieu urbain joue aussi un rôle culturel, scientifique, artistique, récréatif fondamental (Lebrun 1998, Saintenoy-Simon 1998, Gryseels 1998a).

3. MÉTHODOLOGIE

Le principe sous-jacent au tracé du réseau écologique est de lier tant que possible les espaces verts de haute valeur biologique et de favoriser des axes forts permettant tant que possible une pénétration et un maintien de la vie sauvage à l'intérieur de la ville. Le réseau écologique présenté se situe au **niveau régional**.

Le **réseau écologique** (voir carte) a été élaboré : (1) en identifiant les sites présentant un intérêt biologique ; (2) en sélectionnant les principaux massifs verts jouant le rôle de réservoir de biodiversité de la région ; et (3) en tentant d'interconnecter les sites d'intérêt biologique par des corridors fonctionnels ou le cas échéant des sites relais ponctuels (*stepping stones*).

(1) Identification des sites d'intérêt biologique

Pour identifier les sites d'intérêt biologique nous nous sommes servi des informations provenant de la base de données « Maillage Vert » de l'IBGE (1997a) ; de nos propres bases de données, des photos aériennes au 1/10000ème de l'AéroAtlas Brabant Wallon et Bruxelles (1995) et de visites sur le terrain.

Evaluation et classification des sites d'intérêt biologique

Dans la base de données « Maillage Vert » (IBGE 1997a) la valeur écologique des sites a été estimée par l'équipe du Prof. Tanghe, Laboratoire de Botanique systématique et de phytosociologie, ULB, à partir de divers critères botaniques: diversité structurale, présence d'espèces rares, présence de communautés végétales rares ou typiques, naturalité, remplaçabilité (IBGE 1997a, Cook 1991 in Parmentier 1997). A chacun de ces 5 critères est octroyée une cote allant de 1 à 5 de sorte que l'on obtient pour chaque site une valeur globale sur 15. Cette valeur permet de classer les éléments du réseau écologique en zone centrale, zone de développement ou zone de liaison (Parmentier 1997, Belalia 1997) (Tableau 1).

Tableau 1 : Classification des éléments du réseau écologique selon la valeur écologique calculée à partir de 5 critères botaniques.

	Valeur globale :
Zones centrales	≥ 10
Zones de développement	8 – 9
Zones de liaison	5 – 7

Zones écologiques centrales, zones noyaux, zones de haute valeur biologique

Il s'agit de zones jouant un rôle écologique importants :

- habitats particuliers abritants éventuellement des espèces rares : étangs et zones humides ...
- habitats de substitution pour des espèces spécialisées (sablères, glacières).
- zones riches en habitats et en espèces.

Exemples : Forêt de Soignes, Poelbos, parcs anciens à la végétation développée et diversifiée (Parc Josaphat, Cinquantenaire, Duden, Woluwé, ...); étangs et zones humides de la Vallée de la Woluwe, marais de Jette-Ganshoren, étangs des enfants noyés du Rouge-Cloître et de la Forêt de Soignes ; certains anciens vergers (Bois du Wilder, Parc Walkiers, ...) ou des zones agricoles (Neerpede et Neder Over Hembeek, Scheutbos), glacières favorables aux chauves-souris (Rouge-Cloître, Parc Tournay-Solvay, Parc d'Egmont, ...).

Zones de développement

Il s'agit de sites altérés par l'activité humaine (agriculture, sylviculture, parcs , ...). Leur valeur écologique peut être améliorée par une gestion adéquate, y compris leur désenclavement.

Exemples : certains parcs (Parc Léopold , Parc du Collège Saint-Michel, ...).

Zones / Eléments de liaison

Ils lient les zones noyaux et les zones de développement. Leur but (théorique) est de permettre une migration des espèces entre zones. Ils n'ont pas tous la même importance : un talus de chemin de fer avec sa végétation spontanée (Gryseels 1995) est plus à même de permettre cette migration qu'une voirie même bien verdurisée. En ce qui concerne les voiries, une part importante de leur fonctionnalité dépend de la qualité des intérieurs d'îlots qui leur sont adjacents.

Exemple : friches (Sippelberg, site Interbrew, ...), espaces verts à fonction première sociale (Parc du Paradis des Enfants, ...), talus de chemins de fer, talus d'autoroutes, potagers (Sippelberg, Forest-Est, ...), domaines associés à des bâtiments (privés ou publics : Abbaye de la Cambre, Campus VUB/ULB, ...), voiries fortement verdurisées (avenue de Tervueren, avenue Molière, ...).

Les éléments de liaison sont parfois des éléments ponctuels enclavés qu'on qualifie de stepping stones.

Stepping stones

Habitats semi-naturels isolés servant de relais (en particulier pour les oiseaux, les insectes volants, les plantes anémochores). Exemple : îlots de verdure entourés de bâtiments (Pensionnat des Soeurs-Notre-Dame, Square Stévin), jardins participant à l'opération refuges naturels des RNOB (Laurence & Palmaerts 1991).

L'évaluation de la valeur écologique des sites sur sa base actuelle ne doit pas être considérée comme définitive (Gryseels 1998a) ni exhaustive (IBGE 1997a). L'évaluation écologique sur base botanique pourrait être complétée dans le futur en utilisant comme indicateurs certains groupes animaux (par exemple oiseaux et

mammifères sauvages, batraciens et reptiles, libellules et papillons diurnes, hyménoptères).

Par souci de lisibilité de la carte du réseau écologique seules les zones de haute valeur biologique ont été différenciées (par un liseré rouge) des autres types de d'objets verts unitaires (OVU). Des informations sur la valeur écologique des sites communs au réseau écologique et au réseau promenade sont disponibles dans les fiches des itinéraires du réseau promenade (Volumes 1 & 2 de la présente étude).

(2) Sélection des principaux massifs verts

Une analyse de la répartition actuelle des espaces verts à Bruxelles (pour une perspective historique consulter Martens 1998) montre que les grands massifs verts sont à la périphérie de Bruxelles, au niveau de la grande ceinture, et que nombre d'entre-eux se prolongent largement au delà de la Région de Bruxelles-Capitale. En voici la liste, en utilisant dans une large mesure, la nomenclature de la directive habitat 92/43 de l'Union Européenne (Gryseels 1996a) (Figure 5) :

- la Forêt de Soignes et la Vallée de la Woluwe prolongée par le Bois de la Cambre et incluant le Parc Tenreuken et le Parc de la Woluwe (via Val Duchesse et le quartier des 3 Couleurs) ;
- la zone agricole du Nord Est de Bruxelles : comprenant entre autres le cimetière de Bruxelles, le zoning de Haren – Buda et le domaine militaire d'Evere ;
- la Vallée du Bois des Béguines ;
- le Domaine Royal ;
- le Marais et Bois de Jette ;
- la zone Zavelenberg - Bois de Wilder – Scheutbos ;
- le Neerpede et la vallée du Vogelzang ;
- les espaces verts du Sud d'Uccle : Kauwberg, Kriekenput, Kinsendaël, Plateau Engeland, ...

L'ensemble des sites énumérés ci-dessus ont été sélectionnés comme support du réseau écologique car ils jouent un rôle important comme réservoir de la vie sauvage.



Figure 5: Zones Spéciales de Conservation de la directive habitat 92/43 en région Bruxelloise

A l'opposé, à l'intérieur de la Petite Ceinture, seuls quelques rares espaces verts ont un certain intérêt biologique et ont été pour cette raison inclus dans le réseau écologique, il s'agit :

- du Parc de Bruxelles ;
- des Jardins du Palais Royal ;
- du Parc d'Egmont ;
- des jardins de l'hospice Pachéco.

(3) Tracé des corridors fonctionnels et choix des espaces verts associés

Partant des principaux massifs verts définis au paragraphe précédent, nous avons défini différents **corridors écologiques**. Sur la **carte du réseau écologique** les corridors écologiques sont indiqués en brun, en traits continus ou discontinus selon que, respectivement, le corridor écologique est continu ou semi-continu. Par semi-continuité on entend qu'un cordon de végétation est présent mais est trop souvent interrompu ou trop dégradé pour permettre une dispersion aisée de la faune et de la flore. Les véritables ruptures de continuité sont quant à elles indiquées par des traits carmin discontinus. Il s'agit de zones déficitaires en espaces verts refuges, situation qui devrait être améliorée dans une planification à terme des espaces verts à Bruxelles.

Les corridors ont été construits autour :

- (i) du **réseau ferroviaire** et d'une partie du **Canal**, dont les talus forment un cordon de végétation quasi continu ;
- (ii) de certains tronçons du **réseau promenade** du Maillage Vert. Le réseau écologique est complémentaire au réseau promenade. Il le rend écologiquement fonctionnel. Nous avons donc inclus l'ensemble des espaces verts du réseau promenade dans la carte du réseau écologique.
- (iii) de certains **axes structurant du PRD** ayant un intérêt particulier pour lier des zones biologiquement importantes. Il s'agit de certaines grandes avenues et de talus d'autoroutes.

En support à ces corridors écologiques il faut maintenir des **zones adjacentes** servant de **réservoir** et de **refuge**. Il s'agit en priorité de l'ensemble des zones identifiées

comme étant de haute valeur biologique (= **sites à haute valeur écologique**, entourés d'un liseré rouge sur la carte du réseau écologique). Des zones de moins haute valeur biologique (certains parcs, des intérieurs d'îlots, ...) proches des corridors et assurant une continuité écologique ont été également retenues pour renforcer la fonctionnalité du réseau écologique. Elles ont été hachurées sur la carte du réseau écologique de même que des *stepping stones* situées dans des zones fort urbanisées et qui y jouent un rôle capital dans la mesure où ils permettent un flux génétique entre des espaces verts éloignés.

Une série d'espaces verts (notamment de nombreux intérieurs d'îlots) pourtant intéressants sur le plan biologique non pas été retenus parce qu'ils ne sont pas directement adjacents aux corridors écologiques. Ils devront être pris en compte à une échelle plus fine du Maillage Vert à savoir à l'échelle communale.

4. NOTATIONS

Dans la suite les éléments du **réseau promenade** seront accompagné de leur identifiant (lettre de A à N pour l'itinéraire et chiffre pour le numéro de segment). Nous renvoyons le lecteur à la base de donnée du réseau promenade (Volumes 1 & 2) pour plus d'informations sur ces sites. Les corridors biologiques du **réseau écologique** seront quant à eux précédés de la lettre **REN** (Réseau Ecologique / Ecologische Netwerk).

5. DESCRIPTION DES CORRIDORS ECOLOGIQUES A BRUXELLES

Ci-dessous, sont présentés chacun des corridors du réseau écologique. Leur numérotation croît à partir du massif de la Forêt de Soignes dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Corridor REN 1

Ce corridor est axé sur les voies de chemin de fer et a une forme de X. Au centre du X se trouve Delta (B 16). Un des bras, **REN 1a** longe des espaces verts tels le Plateau de la Foresterie, les Etangs de Boitsfort, le Parc Tournay-Solvay (B 02) et la Réserve des Etangs des Enfants Noyés (B 01) –sites importants pour le gainage des chauve-

souris et pour l'avifaune des étangs et des friches buissonnantes-- et permet une connexion directe, partant du massif de la Forêt de Soignes :

- du jardin de la propriété Janmoulle, un espace vert peu perturbé et de haute valeur biologique
- de Delta (B16, friche ferroviaire de grande étendue)
- du Campus de la Plaine (B18 extension 01, avec des relictés d'habitats biologiquement intéressants ; notamment présence d'orchidées)
- du Parc Léopold (B42, parc ancien comportant un étang riche en odonates)

L'autre bras du X, **REN 1b** démarre du Bois de la Cambre (A 01, botaniquement intéressant et refuge pour une faune diversifiée, en contact direct avec la Forêt de Soignes) jusqu'aux environs de la Place du 4 Août (non loin de la Place du Roi Vainqueur – C 26 extension 01) et s'appuie sur les espaces verts adjacents, en particulier du site Interbrew (B 22, friche industrielle en cours de colonisation par une végétation pionnière) et le Paradis des Enfants (C 19, intérieur d'îlot bien arboré). Ce bras assure aussi une connexion indirecte avec le Parc de la Héronnière (B 12 extension 01, contigu à l'étang des Pêcheries, ensemble de zones boisées humides accueillant batraciens et oiseaux d'eau), il serait souhaitable de maintenir ce parc en connexion avec le Parc Tenreuken (particulièrement intéressant pour les chiroptères) par une zone verte le long de l'autoroute E 411 Wavre – Namur – Luxembourg (voir **REN 1c**).

A partir du Parc Léopold (B 42) la continuité vers l'ensemble constitué par le Jardin du Palais Royal (B 49) et le Parc de Bruxelles (B 51) -- îlots de verdure à l'intérieur de la petite ceinture abritant plus de 25 espèces d'oiseaux nicheurs-- d'une part et vers le Parc du Cinquantenaire (C 32, où le renard a été observé) d'autre part est rompue.

Dans le premier cas, certains espaces verts peuvent jouer un rôle de stepping stone :

- le square de Meeus (B 46)
- le Parc de la BBL au coin de la rue du Trône et de la rue de l'Esplanade
- l'intérieur d'îlot du Parnasse (rue du Trône)
- le Square des Frères Orban
- l'îlot Stevin

Dans la prolongation du Bois de la Cambre (A 01 / K 01), l'Abbaye de la Cambre (K 02) et les Etangs d'Ixelles (K 04a, site de nidification pour oiseaux d'eau tel le Fuligule morillon) marquent la vallée du Maelbeek.

Le Parc Tenbosch (A 08), et le Pensionnat des Soeurs Notre-Dame jouent le rôle de stepping stones vers le centre-ville.

La connection **REN 1c** s'appuie sur les talus de l'autoroute E411 et passe à proximité du parc de la Héronnière (B12 ext 01). Il permet de connecter celui-ci à la Forêt de Soignes. Ce corridor **REN 1c** est lui même interconnecté, en suivant la ligne 160, par **REN 1e**, aux sites biologiquement majeurs que constituent le Parc de Woluwé et Val Duchesse. Il s'appuie par **REN 1d** sur la portion de la promenade verte de la haute vallée de la Woluwé, entre le viaduc Debroux et les étangs de Boisfort, pour rejoindre le Parc Tournay-Solvay et le plateau de la Foresterie (B02).

Corridor REN 2

Le corridor **REN 2** est axé sur l'avenue de Tervueren. Il connecte le Parc de Woluwe (C 11, haute valeur biologique) (adjacent au Massif de la Forêt de Soignes) avec le Parc du Cinquantenaire (C 32) en s'appuyant sur une série de grandes propriétés préservées de l'urbanisation, à savoir :

- le Parc Monsanto ;
- le Sacré Coeur de Lindthout de haute valeur biologique ;
- le Clos du Cinquantenaire ;
- et différents intérieurs d'îlots adjacents (voir carte du Réseau Ecologique).
- Il serait souhaitable de développer une liaison entre le Parc du Cinquantenaire (C32) et le Parc Léopold (B42, corridor O1a).
- Le Paradis des Enfants (C19) et le Collège St Michel jouent le rôle de stepping stone entre le corridor **REN 1b** et le corridor **REN 2**.

Un des bras du corridor **REN 2** longe la vallée de la Woluwe qui comprend différents sites écologiquement importants : le Parc des Sources, le Parc Malou et t'Hof ter Musschen.

Corridor REN 3

Le corridor **REN 3** est axé sur les talus bien boisés et les espaces associés de l'autoroute E40 vers Liège. Il s'appuie sur les friches entre l'avenue des

Communautés et la rue G. de Lombaerde, la cité-jardin Tornadoiveld, le parc privé de la VRT/RTBF (fragment de l'ex-tir national) et sur les espaces verts du quartier des Constellations prolongés par le Parc de Roodebeek (M26 extension 03) et le Val d'Or (M26 extension 04). Ce dernier est un ensemble de milieux frutescents d'une importance exceptionnelle pour la région (présence notamment de l'orchidée *Ophris apifera*). Au delà de l'avenue de Mars le corridor **REN 3** n'est plus formé d'un cordon de végétation quasi continu mais s'appuie sur des intérieurs d'îlot verduris  de manière satisfaisante rue Vergote (M 33) et dans une moindre mesure dans sa prolongation (rue de Linthout, M 34). Les intérieurs d'îlots sont moins verdurisés entre l'avenue de Mars et le square Vergote (M 32) tandis que la continuité écologique est rompue entre la rue de Linthout (M 34) et le square Ambiorix (M 39). A partir de celui, les intérieurs d'îlot longeant l'avenue Michel-Ange (C 32 extension M2) joue un rôle de liaison avec le Parc du Cinquantenaire (C 32, corridor **REN 2**). Dans l'axe des Sq Marguerite / Sq Ambiorix / Sq Marie-Louise, l'îlot Stevin et la friche au coin des rues de Spa / Verviers (M 41 extension), jouent un rôle de stepping stone dans une zone déficiente en espaces verts.

Corridor REN 4

Le corridor **REN 4** est constitué de la voie ferrée partant des espaces verts du Nord-Est de Bruxelles (dont le Cimetiere de Bruxelles (D01) et de Schaerbeek intéressant notamment pour leur avifaune – 49 espèces d'oiseaux (De Coninck 1998)-) jusqu'à hauteur de la chaussée de Louvain où elle devient souterraine. Elle passe par la gare Josaphat (D11 extension, friche ferroviaire abritant une faune et une flore xérophile originale en région Bruxelloise). Ce corridor est directement connecté au Parc Josaphat (D12).

La Caserne Dailly joue le rôle de stepping stone.

Corridor REN 5

Comme le corridor REN 4, **REN 5** s'appuie sur les espaces verts du Nord-Est de Bruxelles. Il est

- constitué des formations végétales herbacées et buissonnantes au sein de la gare

de formation de la SNCB ;

- bordé par le Moeraske et le Parc Walkiers (K30) : deux sites importants pour la biodiversité en particulier pour les batraciens, les reptiles (lézard vivipare (Percsy 1998) et les mammifères (putois, lérot (Devillers & Devillers-Terschuren 1998)).
- interrompu sur un court tronçon le long de l'avenue de Vilvoorde (partie de la promenade verte) et, toujours suivant les voies ferrées se divise en :
 - un tronçon trop peu verdurisé atteignant le Jardin Botanique (K19 extension 9) ;
 - et un autre tronçon atteignant le Parc Josaphat (D12, corridor **REN 4**) et longeant ensuite l'avenue P. Deschanel (K20a).

Des connexions latérales entre les corridors **REN 4** et **REN 5** sont en outre assurées par : (i) un tronçon de voie ferrée à Haren ; (ii) un tronçon de promenade verte et ; (iii) par des intérieurs d'îlot longeant un tronçon du réseau promenade (D13 à D21).

Deux espaces verts, l'un près de la Place de la Reine et l'autre, en intérieur d'îlot, le long de l'avenue Rogier constituent des stepping stones dans une zone carencée en espaces verts.

Corridor REN 6

Le corridor **REN 6** est constitué par le Canal. Il est d'un intérêt évident pour la faune aquatique et constitue, dans ses portions Nord et Sud, une zone refuge pour les oiseaux d'eau en hiver (eau chaude).

Il traverse toute l'agglomération Bruxelloise et on peut le subdiviser en :

- une partie Nord, de Marly jusqu'au pont Van Praet : dont la rive gauche est restée en partie naturelle.
- une partie médiane : dont les rives sont fort artificielles et peu aptes à l'heure actuelle à servir de corridor pour la faune et la flore terrestres.
- une partie Sud (Canal de Charleroi, bassin de batelage) : dont les rives sont assez verdurisées jusqu'au Quai Biestebroek (H20).

Corridor REN 7

Ce corridor est axé sur les talus de la voie de chemin de fer et longe les principaux sites d'intérêt écologique de cette partie de Bruxelles :

- la vallée du Molenbeek incluant le Parc Roi Baudoin (L02) et le Parc de la

- Jeunesse (L04). Cette vallée englobe une série de zones de haute valeur biologique et accueille notamment une riche faune de micro-mammifères dont le rat des moissons (*Micromys minutus*) et herpétologique (lézard vivipare *Lacerta vivipara*) ;
- le bois du Laerbeek (F01), le Poelbos et le bois de Dieleghem (L01) qui forment un ensemble de haute valeur biologique ;
 - le domaine Royal de Laeken, domaine le plus vaste et le plus varié de la région Bruxelloise (Saintenoy-Simon 1998) ;
 - l'ensemble constitué du Parc d'Osseghem, du Parc de Laeken (E 01) et du Stuyvenberg ;

Ce corridor s'interrompt à hauteur du Canal (corridor **REN 6**).

Corridor REN 8

Ce corridor, de nature ferroviaire lui aussi, est plus ou moins perpendiculaire au corridor **REN 7** auquel il se connecte près du cimetière de Laeken.

Tronçon **REN 8a** :

La continuité écologique du corridor est assurée depuis l'intersection avec **REN 7** jusqu'à Tour & Taxis (E13), le dernier grand site favorable à la faune et la flore spontanées de cette partie de Bruxelles ;

Tronçon **REN 8b** :

La continuité de la couverture végétale des talus est mal assurée sur ce tronçon s'étendant entre Tour & Taxi et le Quai Biestebroeck. Ce corridor permet néanmoins d'assurer une continuité entre le Parc Elisabeth (F11), le Sippelberg (F08 extension 05) et, via la gare de l'Ouest (G13), le Parc Marie-José (G09). La gare de l'Ouest est un élément essentiel de ce corridor car elle comprend encore de larges espaces de végétation semi-naturelle qui doivent donc être préservés.

Tronçon **REN 8c** :

Au delà du quai Biestebroeck la continuité est actuellement bien mieux assurée mais est néanmoins menacée par les aménagements en cours en particulier la gare destinée au TGV. Le tronçon **REN 8c** longe :

- une zone de potagers et de friche près de la gare de Forest Est ;
 - la réserve naturelle du Kinsendael-Kriekenput (J04 extension 03) ;
 - le Keyenbempt, site de haute valeur biologique ;
- et se connecte aux nombreux et importants espaces verts du Sud d’Uccle.

Corridor REN 9

Le corridor écologique **REN 9** épouse le réseau promenade depuis le Scheutbos (G 01), large espace semi-naturel diversifié jusqu’à la rue de l’Hippocampe (G 03) où il bifurque le long de la rue du Géomètre pour atteindre le Parc Marie-José (G 09) et la “Laiterie” (G 09 extension) en s’appuyant principalement sur des espaces verts en quasi continuité.

Le Karreveld et le Cimetière de Molenbeek, légèrement excentriques par rapport au corridor jouent le rôle de stepping stones.

Corridor REN 10

Le corridor **REN 10** est axé sur les talus de voies ferrées et croise les corridors **REN 6** et **REN 8**. Son axe principal, **REN 10a**, permet de relier les espaces agricoles de Neerpede et du Vogelzangbeek à la gare de Marchandise d’où il rejoint le corridor **REN 8**.

Repartant de **REN 8** à hauteur de la gare de Forest Est (I 14) le corridor **REN 10b** traverse la chaussée de Bruxelles (I 17), et emprunte, en s’appuyant sur des intérieurs d’îlots bien verdurisés, les avenues Rousseau et du Domaine (Forest National), l’avenue Minerve, l’avenue des Sept Bonniers, la rue Maubel et la chaussée d’Alseberg. Ensuite le corridor s’articule autour de l’avenue Messidor pour arriver au rond-point Churchill (J23). Du rond-point Churchill (J23) il se prolonge par l’avenue Churchill jusqu’au Bois de la Cambre (A 01 / K 01) en passant à proximité du Parc Brugmann et du Parc Montjoie.

Une alternative, **REN 10c**, bien que passant par des intérieurs d’îlots moins verdurisés est d’emprunter le réseau promenade à partir du Parc Duden/Jupiter (I 19 extension 01 à 10 puis J 25 à J 23).

Le corridor **REN 10d** forme une parallèle intéressante au début de ce parcours. Il

emprunte, à partir de Neerpede, le parc des Etangs (H 02) et aboutit via l'avenue du Roi Soldat (H 05) au parc Astrid (H 08).

Corridor REN 11

Le corridor sert de lien entre les espaces verts du Sud d'Uccle : Kriekenput / Kinsendael (J 04 extension 03), Kauwberg (J 04), Plateau Engeland (J04 extension 04), Parc Fondroy (J 01). Il se prolonge jusqu'au bas du Bois de la Cambre en s'appuyant sur le Parc de l'Ecole Européenne.

Une série d'espaces verts en semi-continuité, dont l'Observatoire d'Uccle, connectent les corridors **REN 10** et **REN 11** dans l'axe Parc Brugmann – Parc Fondroy.

Le Parc de Wolvendael (J 10), le Groeselenberg (J15) et un espace vert de haute valeur biologique avenue de l'Observatoire servent de stepping stones.

6. RUPTURES DE CONTINUITÉ ACTUELLES DANS LE RESEAU ECOLOGIQUE

Le réseau écologique souffre actuellement de rupture de continuité à différents endroits (voir carte du réseau écologique).

Dans l'axe du corridor écologique **REN 2**, le Parc Léopold (qui n'est plus connecté que par le corridor **REN 1a**, lui-même menacé) devrait être progressivement désenclavé en profitant des opportunités de reconstruction du quartier européen. La connexion des étangs d'Ixelles avec le Parc Léopold, le long de la Vallée du Maelbeek, reste fort problématique. Des aménagements restent possibles notamment à hauteur de la traversée de l'avenue de la Couronne et de la voie de chemin de fer en s'appuyant sur les talus et aussi sur des friches urbaines avoisinantes.

La continuité écologique du corridor **REN 3** est rompue entre la rue de Linthout et le square Ambiorix. Il faudrait en tenir compte dans les projets d'aménagement à long terme du quartier.

La continuité écologique du corridor **REN 5** est rompue sur un court tronçon le long de l'avenue de Vilvorde. Des efforts devraient être entrepris en faveur de sa verdurisation. Au delà du Marché Couvert les talus des voies de chemin de fer sont

fort déficitaires en habitats naturels. Le redressement de cette situation permettrait d'établir une connexion avec le Jardin Botanique.

L'amélioration de la situation du corridor **REN 6** (Canal de Bruxelles) est très difficile sur les parties de rives fort artificielles du Canal. A terme il faudrait tenter tant que possible de reverduriser les voiries riveraines et de transformer des friches industrielles, même temporaires, en espace vert.

Aucun corridor écologique ne franchit la limite de la petite Ceinture car les fonctions d'un centre urbain et les fonctions écologiques sont difficilement conciliables.

7.LIMITATIONS DU RESEAU NATURE REGIONAL

Les corridors écologiques du réseau écologique ne sont pas forcément empruntés par l'ensemble de la faune et de la flore, tout simplement parce que chaque organisme ou groupe d'organismes a des exigences particulières en matière d'habitat (voir chapitre II et Devillers & Devillers-Terschuren, 1997). Il est donc important que le réseau écologique maintienne une grande diversité de ressources (eau, nourriture, sites permettant la reproduction et la dispersion, ...) le plus possible interconnectées.

Il faut être conscient que dans certains cas les corridors risquent de favoriser des organismes indésirables et par exemple favoriser la progression de « pestes ».

Dans d'autres cas la fonction écologique se heurte à la pression socio-économique qui réclame de nouveaux espaces pour la création de logements, d'industries, de commerces, ... De cette apparente opposition émerge actuellement la discipline d'économie écologique (« ecological economics ») qui traduit de manière plus parlante pour les économistes l'intérêt de conserver un nombre suffisant d'écosystèmes fonctionnels (Edwards & Abivardi 1998).

De plus, certaines mesures de gestion écologique sont mal perçues par le public si elles ne sont expliquées préalablement : une végétation spontanée peut être perçue comme un signe de négligence ou créer un sentiment d'insécurité, des clôtures protégeant un site fragile peuvent paraître hostiles et incompréhensibles.

Enfin le réseau écologique du maillage vert régional présenté ici doit être complété par des **mailles communales** et par le **réseau bleu**. Les mailles communales correspondent à des éléments variés (boulevards / avenues / rues avec des zones de

recul et/ou des intérieurs d'îlots bien verdurisés, places ou squares, talus de chemin de fer, ...) choisis en fonction de leur intérêt biologique et des liaisons qu'ils permettent avec d'autres espaces verts. Le réseau bleu joue un rôle écologique fondamental pour les espèces liées aux milieux aquatiques, en particulier les poissons, les amphibiens, des oiseaux d'eau, et de nombreux groupes d'invertébrés.

8.RECOMMANDATIONS

(1) Continuité

Les corridors écologiques pour être efficaces doivent s'appuyer sur un cordon de végétation continu et diversifié. Idéalement une bande de végétation spontanée d'au minimum 15-20 mètres de large devrait être maintenue autour des voies de chemin de fer et le long des talus d'autoroute. Au sein des intérieurs d'îlot une gestion de type jardin sauvage doit être préconisée (Laurence & Palmaerts 1991).

(2) Aménagement et gestion des Objets Verts Unitaires

Nous renvoyons au document de Onclinckx, F. & Gryseels, M. 1994. Espaces verts Bruxellois : analyse et recommandations, Les Cahiers de l' I.B.G.E., n°5, ch.III, § 2, pp. 69-92.

(3) Mesures de gestion favorables pour la biodiversité

Le texte suivant est repris de la "Liste annotée et facteurs de distribution des mammifères de la Région de Bruxelles-Capitale" (Devillers & Devillers-Terschuren, 1998).

Gestion forestière.

Trois paramètres déterminent l'importance de la forêt pour la faune: sa surface, l'absence de coupure et la qualité du manteau végétal. En ce qui concerne la surface des espaces boisés, tous les efforts doivent être consentis pour qu'ils ne subissent plus aucune réduction. Il est essentiel par ailleurs de l'augmenter ou de l'optimiser dans la mesure du possible en préservant la qualité et la continuité des parcs et des espaces verts privés, même bâtis de manière diffuse, qui sont adjacents aux surfaces forestières et les prolongent.

La qualité de la forêt s'exprime avant tout, en ce qui concerne la faune de petits

vertébrés, par l'âge des arbres et les paramètres corrélés de quantité de bois mort et de cavités. La Forêt de Soignes par sa nature de forêt périurbaine vouée principalement aux activités culturelles, naturalistes et récréatives, a, à cet égard, des caractéristiques d'âge des arbres bien plus favorables que celles de la plupart des forêts d'exploitation (Anonyme, 1985), ce qui est certainement à la base de l'exceptionnelle richesse de la faune de chauves-souris de la région. Il est essentiel, en effet, pour les chiroptères, qu'existe une quantité suffisante de vieux arbres, d'arbres creux, d'arbres présentant des fentes et des crevasses, d'arbres dans lesquels des loges de pics peuvent être creusées (Kapteyn, 1995; Lefevre, 1996). Ces arbres doivent donc être préservés dans toute la mesure du possible. Dans les parties de forêt trop jeunes et dans les zones où la fréquentation intense du public exige des mesures de sécurité particulières, l'absence d'arbres favorables peut être compensée par la pose de batteries de nichoirs. Un second paramètre important de qualité forestière est la diversité et la luxuriance locale du sous-bois. Des strates basses variées et, par endroits, touffues peuvent être encouragées au voisinage des accidents de terrain, des pièces d'eau et dans des zones d'éclaircies. Il est essentiel aussi de préserver ce qui subsiste de milieux de transition le long des lisières de la forêt, comme au plateau de la Foresterie.

Il n'est peut-être pas réaliste d'espérer voir supprimer à court terme les deux voies à grande circulation qui découpent et isolent la Forêt de Soignes bruxelloise. Les décisions des années 1950 et 1960, prises malgré les avertissements et l'opposition générale des organisations culturelles et scientifiques (Vlemincq, 1953), pèsent lourdement sur les options actuelles. Il serait néanmoins concevable de réduire les effets de coupure en réalisant de larges couloirs de communication, de préférence en surface, par enterrement des voiries.

Préservation des milieux ouverts.

Les milieux ouverts sont actuellement très déficitaires à Bruxelles. Il est essentiel de préserver les quelques ensembles d'une certaine dimension qui subsistent, notamment à Neder Over-Hembeek, dans la Pede, à Jette-Ganshoren, au Kauwberg, au plateau de la Foresterie, dans la basse vallée de la Woluwe, au Val d'Or, au Scheutbos, en bordure de Forêt de Soignes à Woluwe-Saint-Pierre, aux confins d'Uccle (Doornaert, 1988; Hanotte *et al.*, 1988; Mardulyn, 1988; Gallez-Richel, 1990, obs. pers.).

Il serait possible de compléter cet ensemble fort réduit en aménageant le réseau ferroviaire, principal réservoir de milieux semi-naturels potentiels à Bruxelles. Les assiettes de quelques grandes installations désaffectées se prêtent parfaitement à la création de grands ensembles ouverts, ou de milieux dont le couvert arboré est maintenu jeune et limité, qui pourraient servir à la fois de réservoir pour la faune des milieux pionniers et de terrain d'aventure et de loisirs peu destructifs. De même, toute ligne désaffectée peut devenir un espace linéaire du même type, alliant corridor biologique et promenade verte. Les voies et installations exploitées peuvent elles-mêmes rester ou être rendues très favorables à la faune des milieux semi-ouverts, les aménagements nécessaires à la sécurité allant généralement dans le sens d'un contrôle du vieillissement de la couverture végétale, pour autant qu'elles ne soient pas abandonnées aux constructions commerciales.

Des surfaces importantes d'espaces ouverts, généralement traités en pelouses tondues, existent aussi dans les grands parcs publics. La nécessité évidente de leur usage récréatif limite naturellement les possibilités d'aménagement des zones centrales. Par contre, une gestion appropriée, incluant un régime de fauche spécifique peut être envisagé pour la périphérie (Mardulyn, 1988). Elle permet le développement d'un ourlet et d'un manteau à la lisière des bois, dans une zone particulièrement importante par exemple pour les chiroptères en chasse.

Gestion des plans d'eau.

Les étangs constituent des milieux de première importance pour les espèces aquatiques mais également des sites de gagnage important pour de nombreuses espèces de chiroptères et d'oiseaux. Leur valeur comme sites de gagnage dépend évidemment entièrement de l'émergence des insectes dont les oiseaux et les chauves-souris se nourrissent et donc de la qualité de l'eau et des vases. Elles dépend aussi de la disposition de la végétation aquatique et de la végétation des rives dont sont tributaires l'accès, les possibilités de capture des proies, les conditions d'abris. Une gestion des étangs tenant compte de ces facteurs est certainement susceptible d'accroître significativement la capacité d'accueil de la Région pour ces espèces. La juxtaposition de plusieurs étangs de bonne qualité avec la Forêt de Soignes contribue déjà certainement à la remarquable richesse actuelle de la chiroptérofaune bruxelloise.

Gestion du milieu bâti.

L'importance des constructions pour les oiseaux, les chauves-souris et d'autres organismes est grande (Duvigneaud, 1974). Pour les autres espèces de mammifères elle est probablement faible. Ainsi les constructions anciennes, les églises, les fermes, les glacières, les souterrains, peuvent offrir des gîtes d'été ou d'hiver à certaines espèces de chauves-souris. Des aménagements adéquats sont susceptibles, à relativement peu de frais, d'augmenter énormément leur attractivité (Kapteyn, 1995; Beudels et Fairon, 1996).

Interconnexion des milieux.

Le maintien d'une continuité entre espaces verts est particulièrement difficile à réaliser dans le contexte urbain. Il demanderait d'abord que les opportunités de créer de nouveaux espaces verts ne soient pas manquées quand elles se présentent, particulièrement dans les zones densément bâties. La possibilité existait récemment de relier le parc du Cinquantenaire et le Parc Léopold si les nouveaux quartiers européens avaient été conçus en fonction de principes un peu plus humanistes et esthétiques, comme l'ont été les districts correspondants de Strasbourg ou Genève, plutôt que pour l'obtention de la plus grande densité possible de béton au centimètre carré, une tendance dénoncée depuis longtemps (Rappe, 1977), mais encore mal corrigée. L'importance d'utiliser harmonieusement le réseau ferroviaire a été notée plus haut. Elle reste la seule possibilité de réaliser les liaisons dans plusieurs quartiers de la ville.

Au delà des liaisons linéaires, et toujours dans les quartiers à forte densité, il est essentiel de préserver l'intégrité des intérieurs d'îlots, qui forment un archipel d'espaces verts proches si pas continus, et dont l'importante surface totale est une des richesses de Bruxelles. Il serait intéressant aussi de désenclaver un certain nombre d'espaces verts publics actuellement complètement ceinturés par des voies à très grande circulation et dès lors quasi-inaccessibles à la faune terrestre.

Dans les quartiers moins densément bâtis, l'espace vert privé joue un rôle essentiel, à la fois d'extension des zones forestières et d'interconnexion. Sa préservation et sa protection contre les avatars de transformation et de lotissement doivent être une priorité. Une guidance à l'aménagement, telle que conçue par exemple par l'association Réserves Naturelles, peut accroître significativement sa capacité

d'accueil. Le maintien de la couverture arborée, et surtout des vieux arbres et des arbres de grande taille, sans élagage excessif, est crucial. L'application volontariste des règlements communaux doit en général le permettre.

Limitation du dérangement.

Le dérangement par les innombrables chiens de Bruxelles, principalement par les chiens de grande taille mal contrôlés ou volontairement incontrôlés, est un facteur de pression important et croissant en Forêt de Soignes et dans les parcs. Au minimum, il est indispensable d'aligner la législation régionale sur celle des régions voisines et d'imposer la tenue en laisse dans la Forêt de Soignes bruxelloise. La disparité des règlements entre régions et entre entités administratives au sein de la Région (réserves naturelles, forêt régionale), rendent leur application et l'adhésion du public illusoire.

Au delà, il faudrait envisager de fermer aux chiens certains parcs ou parties de parcs particulièrement favorables à la faune sauvage, comme le parc de Woluwe, et ce d'autant plus que les règlements relatifs à la tenue en laisse semblent difficiles à faire respecter et sont accueillis avec une évidente mauvaise volonté par le public concerné, dont certains éléments encouragent le caractère agressif ou perturbateur de leurs animaux. Il n'est évidemment pas question de minimiser l'importance des animaux de compagnie pour la population urbaine. La perte de ces espaces devrait être compensée par la création de terrains réservés aux chiens, comme cela se fait dans d'autres villes dont les parcs ont été réservés aux promeneurs, aux enfants et à la faune sauvage, Buenos Aires, par exemple. Ces espaces pourraient être placés dans des zones de développement encore non aménagées ou abandonnées. Il est probable que l'affectation d'un certain nombre de ces sites à des parcs pour chiens rencontreraient plus les préoccupations réelles de la majorité des résidents bruxellois que l'implantation de nouveaux ensembles de bureaux.

(4) Gestion par type de sites

Zones écologiques centrales

(espaces verts existants de haute valeur biologique, zones semi-naturelles à la périphérie de la région)

- la gestion essentielle consiste à préserver l'intégrité de ces ensembles
- une partie de ces espaces doit être isolée des facteurs de dérangements ou destructeurs (chiens vagabonds, vélos tous terrains, ...), pour cela on peut canaliser le public sur les chemins, imposer la tenue en laisse des chiens, interdire l'accès au VTT.

Zones de développement

(espaces verts existants de plus faible qualité biologique, espaces verts potentiels, espaces verts à créer; certains parcs, cimetières, friches et certains intérieurs d'îlots)

- remplacer, au moins dans la périphérie de ces espaces, la tonte des pelouses par une ou deux fauches annuelles
- favoriser et étendre les fruticées (fourrés, broussailles, manteaux forestiers, landes)
- maintenir l'étendue des milieux boisés et forêts et au sein de ceux-ci assurer la persistance des vieux arbres
- maintenir ou recréer des berges naturelles pour les étangs, améliorer la qualité des eaux et des vases
- protéger et gérer activement pour empêcher le reboisement les rares milieux marécageux subsistants
- pour les ruisseaux il est nécessaire qu'ils soient à ciel ouvert, que la qualité de l'eau soit satisfaisante et que leurs berges aient un caractère suffisamment naturel.
- créer des petites mares pour les batraciens et l'entomofaune

Zones de liaison écologiques

(voies de chemins de fer, zones de recul, bermes centrales, arbres d'alignements, cours d'eau)

- assurer le maintien de la continuité de la liaison

- les ruisseaux ne jouent un rôle que si ils sont à ciel ouvert, que si la qualité de l'eau est satisfaisante et que si les berges ont un caractère naturel.
- améliorer la continuité végétale des zones de recul, réduire les zones de discontinuité
- créer ou encourager les jardins refuges (RNOB)
- favoriser une taille douce des arbres d'alignements, diversifier les plantations en utilisant préférentiellement des espèces indigènes ou bien adaptées, couvrir le pied des arbres d'alignement de plantes couvrantes, de mulch voire de végétation spontanée
- planter des haies le long du trottoir
- verduriser les murs ou les façades (en centre urbain) avec des espèces végétales favorables pour la faune (glycine, lierre, ...).
- verduriser certains toits (centre urbain)

IV. REFERENCES

- Anonyme, 1994. Avis relatif au plan communal de développement, Commission Régionale de Développement, Région de Bruxelles Capitale, 146p.
- Anonyme (J. Delvaux), 1985. Forêt de Soignes. Propos d'un iconoclaste. *Naturalistes Belges* 65:1-45.
- AéroAtlas Brabant Wallon et Bruxelles, 1995. Crédit Communal et éditions Lannoo.
- Belalia, L. 1997. Contribution à l'étude du maillage écologique à Schaerbeek dans le cadre de son plan communal de développement. Travail de fin d'étude, Diplôme d'Etudes Spécialisées en Gestion de l'Environnement, Université Libre de Bruxelles.
- Beudels M.O. & J. Fairon. 1996. Découverte et conservation des chauves-souris de la Région wallonne. Bruxelles, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. 71pp.
- Blair, R.B. 1996 Land use and avian species diversity along an urban gradient *Ecol Appl* 6:506-519
- Blair, R.B.; Launer, A.E. 1997. Butterfly diversity and human land use : species assemblage along an urban gradient. *Biological Conservation* 80 : 113-125.
- Boullard, B., 1974, "L'écologie en milieu urbain", comptes rendus du symposium "Agriculture et environnement", Gembloux 2-6 sept. 1974, *Bulletin des Recherches Agronomiques*, pp. 527-536.
- Collins, S.L.; Glenn, S.M. 1991 Importance of spatial and temporal dynamics in species regional abundance and distribution. *Ecology* 72:654-664
- Connell, J.H. 1978 Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science* 199:1302-1310
- Cook, E.A., (1991). Urban Landscape networks: an ecological planning framework, Arizona, USA, in *Landscape Res.* 16(3): 7-15-1991, 9 p.
- De Coninck, H. 1998. Inventarisatie van de vogels. In : I.B.G.E. (ed.). *Qualité de l'environnement et biodiversité en région de Bruxelles-Capitale*. Document de travail de l'I.R.Sc.N.B. n°93, pp. 131-140.
- De Kesel 1998. Monitoring van de mycoflora. In : I.B.G.E. (ed.). *Qualité de l'environnement et biodiversité en région de Bruxelles-Capitale*. Document de travail de l'I.R.Sc.N.B. n°93, pp. 67-85.
- De Schutter, G.; Weiserbs, A.; Jacob, J.-P. 1998. Le suivi de l'avifaune. In : I.B.G.E. (ed.). *Qualité de l'environnement et biodiversité en région de Bruxelles-Capitale*. Document de travail de l'I.R.Sc.N.B. n°93, pp. 117-130.
- Devillers, P. ; Devillers-Terschuren, J. 1998. Mammifères de Bruxelles. In : I.B.G.E. (ed.). *Qualité de l'environnement et biodiversité en région de Bruxelles-Capitale*. Document de travail de l'I.R.Sc.N.B. n°93, pp. 147-164.
- Diamond, J.M. 1975 The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. *Biological Conservation* 7:129-146
- Doornaert, A. 1988. Des espaces verts écologiques et plurifonctionnels. *Réserve Naturelles* 10 : 137-142.
- Dufrêne, M. 1998. Missions et structure d'un système d'information sur la nature. In : I.B.G.E. (ed.). *Qualité de l'environnement et biodiversité en région de Bruxelles-Capitale*. Document de travail de l'I.R.Sc.N.B. n°93, pp. 165-176.
- Duvigneaud, P. 1974. Etudes écologiques de l'écosystème urbain bruxellois. Contribution N° 1. L'écosystème « Urbs ». *Mém Soc. Roy. Bot. Belg.* 6 : 5-35.
- Edwards, P.J.; Abivardi, C. 1998 The value of biodiversity : where ecology and economy blend. *Biological Conservation* 83:239-246

- Faeth, S.H.; Kane, T.C. 1978 Urban biogeography: city parks as islands for Diptera and Coleoptera. *Oecologia* 32:127-133
- FDBD & IBGE, 1994. Réseau d'information sur la faune et la flore en Région de Bruxelles Capitale. Fédération des Banques de Données Biogéographiques et Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, p 6.
- Gallez-Richel, Ch. 1990. Quatorze sites semi-naturels de la Région bruxelloise. Bruxelles, Entente Nationale pour la Protection de la Nature. 235 pp.
- Geerinck, D. 1998. Les arbres en ville. Richesse, diversité, situation. In : I.B.G.E. (ed.). Qualité de l'environnement et biodiversité en région de Bruxelles-Capitale. Document de travail de l'I.R.Sc.N.B. n°93, pp. 87-99.
- Gryseels, M. 1995. Nature in Cities : Brussels' railway vegetation. Proceedings XVIIth IFPRA-World congress – VVOG 5 :114.
- Gryseels, M. 1996a. La directive habitat 92/43/CEE dans la région bruxelloise. Zones spéciales de conservation. IBGE, rapport technique, non publié, 38 p. + annexes + cartes.
- Gryseels, M. 1996b. Data on animal and plant populations in the Brussels capital region. OECD and EUROSTAT environmental database. 1996 questionnaire. Partim : Wildlife (Fauna and Flora), I.B.G.E., rapport technique, non publié, 31 p.
- Gryseels, M. 1997. Projet IBGE : réseau maillage vert écologique. Conférence donnée dans le cadre de la journée d'étude organisée par Inter-Environnement Bruxelles en collaboration avec l'IBGE. Espace Senghor, jeudi 4 décembre 1997.
- Gryseels, M. 1998a. Natuur en groene ruimten in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. In : IBGE (ed.). Kwaliteit van het leefmilieu en biodiversiteit in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.. Document de travail de l'I.R.Sc.N.B. n°93, pp. 15-33.
- Gryseels, M. 1998b. Data on animal and plant populations in the Brussels capital region. OECD and EUROSTAT environmental database. 1998 questionnaire. Partim : Wildlife (Fauna and Flora), I.B.G.E., rapport technique, non publié.
- Hanotte, O., H. de Wavrin, J. van Esbroeck & M. Walravens. 1988. Des oiseaux nicheurs en quête d'urbanité. *Réserves Naturelles* 10 : 151-154.
- Hanski, I. 1997. Predictive and practical metapopulation models : the incidence function approach. Tilman, D.; Kareiva, P. *Spatial ecology : the role of space in population dynamics and interspecific interactions* Princeton University Press :21-45
- Hanski, I.; Thomas, C.D. 1994. Metapopulation dynamics and conservation : a spatially explicit model applied to butterflies. *Biological Conservation* 68:167-180
- I.B.G.E. 1995. Rapport sur l'Etat de l'Environnement en Région de Bruxelles-Capitale, 1994. Les cahiers de l'IBGE 9, 343 p.
- I.B.G.E. 1997a. 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 final de convention IBGE - COOPARCH-RU / IGEAT / ULB. Rapport technique, non publié, 63 p.
- I.B.G.E. 1997b. L'état de l'environnement en Région de Bruxelles-Capitale, 1996. Les carnets de l'observatoire, Nos 3-11.
- I.B.G.E. 1998. Qualité de l'environnement et biodiversité en région de Bruxelles-Capitale. Document de travail de l'I.R.Sc.N.B. n° 93, 185 p.
- Janzen, D.H. 1983. No park is an island: increase in interference from outside as park size decreases. *Oikos* 41: 402-410

- Janzen, D.H. 1986 The eternal external threat. Soulé, M.E. Conservation biology : the science of scarcity and diversity. Sinauer associates, Sunderland, Massachusetts. :286-303
- Jokimaki, J.; Suhonen, J. 1993. Effects of urbanization on the breeding bird species richness in Finland : a biogeographical comparison. *Ornis Fennica* 70 : 71-77.
- Kapteyn, K. 1995. Vleermuizen in het Landschap. Haarlem, Schuyt. 224 pp.
- Klomp, N.I.; Green, D.G. 1997 Complexity and connectivity in ecosystems. <http://www.csu.edu.au/ci/vol3/KLOMP/klomp.html>
- Kozlov, M.V. 1996. Patterns of forest insect distribution within a large city: Microlepidoptera in St Petersburg, Russia *J Biogeogr* 23:95-103
- Laurence, A.; Palmaerts, N. 1991 Refuges naturels (la ville côté jardin) Réserves Naturelles-RNOB & Ministère de l'Environnement de la Région de Bruxelles-Capitale. :48 pp.
- Laurent Y. & N. Irwin. 1998. Etude par échantillonnage de la répartition des chiroptères dans un secteur de la région de Bruxelles-Capitale. *In* Devillers P. & J. Devillers-Terschuren. 1998. Réalisation d'un premier inventaire des mammifères de la Région de Bruxelles-Capitale. Rapport de l'IRSNB pour l'IBGE.
- Lancaster, R.K. ; Rees, W.E. 1979. Bird communities and the structure of urban habitats. *Canadian Journal of Zoology* 57 : 2358-2368.
- Lebrun, Ph. 1998. La ville et la nature. *In* : I.B.G.E. (ed.). Qualité de l'environnement et biodiversité en région de Bruxelles-Capitale. Document de travail de l'I.R.Sc.N.B. n° 93, pp. 9-14.
- Lefèvre, A. 1996. De invloed van bosbeheer op vleermuizen. *Wielewaal* 62 : 201-205.
- Levins, R. 1970 Extinction Gerstenhaber, M. Some mathematical questions in biology American Mathematical Society, Providence, R.I. :77-107
- MacArthur, R.H.; Wilson, E.O. 1967 The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton, NJ
- Mader, H-J. 1984. Animal habitat isolation by roads and agricultural fields. *Biological Conservation* 29 : 81-96
- Maillet, L.; Bourgey, C. 1993. L'arboriculture urbaine. Eds Institut pour le développement forestier, Paris, France
- Mardulyn, H. 1988. Gestion de sites semi-naturels en région bruxelloise. *Réserves Naturelles* 10: 157-159.
- Mühlenberg, M. ; Werres, W. 1983. Lebensraumverkleinerung und ihre Folgen für einzelne Tiergemeinschaften. Experimentelle Untersuchungen auf einer Wiesenfläche. *Natur. Landschaft* 58 : 43-50.
- Muskett, C.J.; Jones, M.P. 1980 The dispersal of lead, cadmium and nickel from motor vehicles and effects on roadside invertebrate macrofauna. *Environ. Pollut.* 23:231-242
- Onclinx, F. & Gryseels, M. 1994. Orientations pour une promotion du patrimoine biologique en Région de Bruxelles-Capitale, Les cahiers de l'IBGE 5, Bruxelles, , 2 vol., 201 p. + ann.
- Oxley, D.J.; Fenton, M.B.; Carmody, G.R. 1974 The effects of roads on small mammals. *J. Appl. Ecol.* 11:51-59
- Parent, G H. 1981 Les batraciens et les reptiles menacés de disparition en Wallonie (synthèse). Convention avec le Ministre des affaires wallonnes 1978-1981.
- Parmentier, I. 1997. Le maillage vert écologique et social ; élément essentiel du Plan Communal de Développement de la commune d'Anderlecht. Travail de fin d'étude, Section Interfacultaire d'Agronomie, Université Libre de Bruxelles.

- Percsy, C. 1998. Amphibiens et reptiles en région de Bruxelles-Capitale. In : I.B.G.E. (ed.). Qualité de l'environnement et biodiversité en région de Bruxelles-Capitale. Document de travail de l'I.R.Sc.N.B. n° 93, pp. 101-116.
- Przybylski, Z. 1979 The effects of automobile exhaust gases on the arthropods of cultivated plants, meadows and orchards. *Environ. Pollut.* 19:157-161
- Rabosée D., de Wavrin H., Tricot J. & D. van der Elst. 1995. Atlas des oiseaux nicheurs de Bruxelles. Aves, Liège.
- Rappe, A. 1977. Le défi écologique. Bruxelles, Louis Musin. 333 pp.
- Saintenoy-Simon, J. 1998. Etude de la flore de la Région de Bruxelles-Capitale. In : I.B.G.E. (ed.). Qualité de l'environnement et biodiversité en région de Bruxelles-Capitale. Document de travail de l'I.R.Sc.N.B. n° 93, pp. 43-66.
- Saunders, D.A.; Hobbs, R.J.; Margules, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation : a review. *Conservation Biology* 5 : 18-32.
- Sjögren, P. 1991 Extinction and isolation gradients in metapopulations : the case of the pool frog *Rana lessonae*. Gilpin, M.; Hanski, I. *Metapopulation dynamics*. Academic Press, London :135-147
- Smith, A.T. 1974 The distribution and dispersal of pikas : consequences of insular population structure. *Ecology* 55:1112-1119
- Turner, T 1995 Greenways, blueways, skyways and other ways to a better London, Dartford, Kent, UK, in *Landscape and Urban Planning* 33 (1995) Special Issue: Greenways, pp. 269-282.
- Van Craenenbroeck, M., 1995. Préparation d'une recherche sur le développement du maillage écologique dans la Région de Bruxelles-Capitale. ULB. Laboratoire de Botanique systématique et de Phytosociologie, 52 p.
- Vander Linden C. & P. Devillers. 1998. Cartes de distribution des mammifères de la Région de Bruxelles-Capitale. in Devillers P. & J. Devillers-Terschuren. 1998. Réalisation d'un premier inventaire des mamifères de la Région de Bruxelles-Capitale. Rapport de l'IRSNB pour l'IBGE.
- Vanderpoorten, A. 1997. A bryological survey of the Brussels Capital Region (Belgium). *Scripta Botanica Belgica*, The National Botanic Garden of Belgium, Meise, volume 14.
- Van Dorp, D.; Opdam, P.F.M. 1987 Effects of patch size, isolation and regional abundance on forest bird communities. *Landscape Ecol.* 1:59-73
- Vepsäläinen, K.; Pisarski, B. 1982 Assembly of island ant communities. *Ann. Zool. Fennici*, 19::327-335.
- Verboom, J.; Lankester, K.; Metz, J.A.J. 1991 Linking local and regional dynamics in stochastic metapopulation models. Gilpin, M.; Hanski, I. *Metapopulation dynamics*. Academic Press, London :39-55
- Vlemincq.A. 1953. La Forêt de Soignes et le projet de ceinture de circulation de l'agglomération bruxelloise. Bruxelles, Amis de la Forêt de Soignes. 88pp.
- Wauters, L.A.; Somers, L.; Dhondt, A.A. 1997b Settlement behaviour and population dynamics of reintroduced red squirrels *Sciurus vulgaris* in a park in Antwerp, Belgium *Biol Conserv* 82:101-107.