



Pour découvrir la nouvelle version 2016 du **Guide Bâtiment Durable** en ligne,
Rendez-vous sur: <http://www.guidibatimentdurable.brussels>

- RECOMMANDATION PRATIQUE TER05 -

MAXIMISER LA BIODIVERSITE

Renforcer la biodiversité sur chaque parcelle urbaine en rendant toute surface, bâtie ou non, riche en espèces végétales et animales.

PRINCIPES

CONTEXTE

Plus un paysage urbain est morcelé et densément minéralisé (bâtiments, constructions, surfaces de circulation et de stationnement, infrastructures diverses), moins sa configuration est propice à l'installation et au développement de la biodiversité.

Il y a donc lieu d'équilibrer sur chaque parcelle le rapport entre surfaces minérales et surfaces vertes (végétales ou végétalisées), afin de renforcer au maximum les possibilités de développement de la biodiversité et le développement des écosystèmes.

DEMARCHE

Pour ce faire il est essentiel que les biotopes existants soient conservés avec le maximum de respect et de précaution, et que ceux nouvellement créés puissent se stabiliser et se réguler d'eux-mêmes. L'objectif est que l'intervention de l'homme soit la plus réduite possible ; un biotope perturbé par l'installation d'une construction, par exemple, peut parfois mettre plusieurs dizaines d'années avant de retrouver un nouvel équilibre.



Maison de Hundertwasser à Vienne - Source :
Dunnet, N. ; Kingsbury, N., *Toits et murs végétaux*

En cas de constructions denses il y a lieu de compenser l'absence ou la destruction de biotopes sur la parcelle en créant de nouveaux milieux propices au développement de la biodiversité.



Nombreuses sont les solutions écologiques qui cumulent les avantages : créer des jardins en pleine terre, des zones humides, rendre perméables les surfaces dures, rendre les murs de clôture et de soutènement verts, réaliser des façades vertes, des toitures vertes et des cultures surélevées, fournir des habitats supplémentaires pour la faune et la flore, ou encore planter les espaces collectifs.

La maximisation de la biodiversité peut être atteinte en utilisant chaque mètre carré d'espace disponible au sol, sur les murs, les balcons, les dalles, les escaliers et les toits plats.

INDICATEURS

Un indicateur de valeur simple et utile pour évaluer le potentiel écologique de la parcelle est ce qu'on appelle le **Coefficient de Biotope par Surface (CBS)**, outil développé par l'administration du Sénat de la Ville de Berlin pour le Développement urbain (Cfr. le site Internet, en fin de fiche), que nous reproduisons ci-après en synthèse.

Le CBS est le rapport qu'il faudrait observer sur toute parcelle entre les surfaces favorisant la biodiversité et la superficie totale de la parcelle.

$$\text{CBS} = \frac{\text{surfaces éco-aménageables}}{\text{surface de la parcelle}}$$

CBS idéal attribué à la parcelle selon sa densité urbaine et son utilisation :

	Bâtiment existant ou rénovation		Nouvelle construction
	Emprise au sol	CBS recommandé	
Habitations	jusque 0,37	0,60	0,60
	de 0,38 à 0,49	0,45	0,60
	au-delà de 0,50	0,30	0,60
Commerces, bureaux, administrations	0,30		0,30
Industries (ou mixtes)	0,30		0,30

(Source : Le centre-ville vert de Berlin)

Chaque parcelle offre des possibilités différentes pour favoriser le développement de la biodiversité. On privilégiera les dispositifs agrandissant les surfaces de végétation au sol, tels que *jardins en pleine terre* et *zones humides*. Ensuite d'autres dispositifs comme les *aires minérales perméables*, *toitures et façades vertes* pourront être pris en compte.

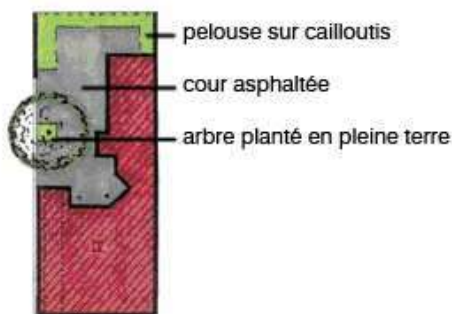
Les CBS de ces différents dispositifs sont établis en fonction de leur valeur écologique, et exprimés dans le tableau qui suit.

	CBS (à titre indicatif)
Jardins en pleine terre	1
Zones humides	1
Aires minérales perméables	0,3 à 0,5
Murs de clôture et de soutènement verts	0,5
Façades vertes	0,5
Toitures vertes	0,5 à 0,7
Cultures surélevées	0,5 à 0,7
Espaces collectifs plantés	0,3 à 0,7

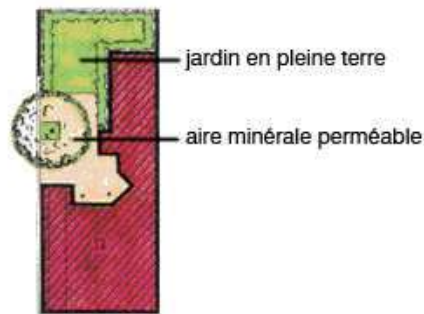


Exemple de calcul pour une parcelle avec habitation

Situation actuelle



Situation projetée

Surface de la parcelle : 479 m²Surface libre : 200 m²

CBS recommandé (pour emprise au sol au delà de 0,50) : 0,30

Surface emprise bâtiment : 279 m²

Coefficient emprise au sol : 279/479 = 0,58

<u>CBS actuel:</u>	cour asphaltée :	140 m ² x 0	=	0 m ²
	pelouse sur cailloutis :	59 m ² x 0,5	=	29,5 m ²
	arbre planté en pleine terre :	1 m ² x 1	=	<u>1 m²</u>
				30,5 m ²

→ 30,5/479 m² = **0,06**

<u>CBS projeté:</u>	jardin en pleine terre :	120 m ² x 1	=	120 m ²
	aire minérale perméable :	80 m ² x 0,3	=	<u>24 m²</u>
				144 m ²

→ 144/479 m² = **0,29**

(Source : Le centre-ville vert de Berlin)

OBJECTIFS

- * Minimum:**
Application de la législation = respect du Règlement Régional d'Urbanisme (RRU). Voir mise en œuvre.
- ** Conseillé:**
Satisfaire au RRU et appliquer le CBS
- *** Optimum:**
Appliquer le CBS et utiliser toutes les opportunités supplémentaires visant à maximiser la biodiversité et les surfaces éco-aménagées sur la parcelle.



DISPOSITIFS DE MAXIMISATION DE LA BIODIVERSITE (VALEUR ECOLOGIQUE)

	CBS (à titre indicatif)	ville verte	ville dense	Support	Végétaux utilisés	Praticable	Impact sur le cycle de l'eau	Impact sur la qualité de l'air	Potentiel de support de la biodiversité	Gestion et entretien
Jardins en pleine terre	1	●	●	Sol bien drainé	Toutes strates	Si prévus pour	Fort	Très fort	Très fort	Selon le choix du végétal
Zones humides	1	●	●	Sol imperméable ou bâche	De sols humides	Si prévus pour	Très fort	Fort	Très fort	Faibles
Aires minérales perméables	0,3 à 0,5	●	●	Sous-sol perméable	Toutes strates	Si prévus pour	Moyen	Faible	Faible	Quasi nuls
Murs de clôture et de soutènement verts	0,5	●	●	Murs et parois	Grimpants et herbacés	Non	Faible	Moyen	Moyen	Faibles
Façades vertes	0,5	●	●	Murs et parois ou support ajouté	Grimpants	Si prévues pour	Moyen	Moyen	Moyen	Faibles
Toitures vertes	0,5 à 0,7	●	●	Toits plats ou toits inclinés, dalles	Variables selon le type de toiture	Si prévues pour	Fort	Fort	Faible à fort selon le type de toiture	Selon le choix du végétal
Cultures surélevées	0,5 à 0,7	●	●	Bacs sur toits plats ou surfaces minérales	Potagers ou d'agrément	Si prévues pour	Moyen	Moyen	Moyen	Selon le choix du végétal
Habitats pour la faune et la flore	-	●	●	Murs, toits, nichoirs	Attirant la faune, associés au logement	Non souhaité	Faible	Faible	Fort	Quasi nuls
Ruchers	-	●	●	Toits plats verts, jardins	Végétation environnante	A prévoir pour récolter le miel	Faible	Faible	Fort	Moyens
Espaces collectifs plantés	0,3 à 0,7	●	●	Sol bien drainé	Toutes strates	Oui	Fort	Très fort	Fort	Selon le choix du végétal

● degré de pertinence fort

● degré de pertinence faible



ELEMENTS DU CHOIX DURABLE

Si les divers dispositifs visant à développer le potentiel écologique et la biodiversité sur toute la surface de la parcelle, aussi petite soit-elle, paraissent de prime abord assez simples à réaliser, chacun d'eux nécessite une attention plus particulière aux contraintes du lieu dans lequel on envisage son application.

ASPECTS TECHNIQUES

> Disponibilité de l'espace urbain

La **ville verte**, où la proportion entre sols libres et surfaces construites est plus équilibrée, sera plus propice à l'installation de jardins en pleine terre et de zones humides capables de fournir de nombreux habitats pour la faune et la flore.

Par contre la **ville dense**, où les constructions dominent des espaces réduits, généralement minéralisés, et soumis à une pression humaine plus intense, rend plus difficiles les conditions de vie végétale et animale, et impliquera plutôt le recours aux dispositifs spéciaux tels que les toitures et les façades vertes.



Toitures vertes et murs verts à l'arrière d'un immeuble à appartements à Anderlecht

> Etat des sols

La composition et la structure des sols résiduels qui bordent les diverses constructions urbaines (bâtiments, voirie, réseaux...) sont généralement altérées par les chantiers ou autres activités anthropiques (sols remaniés, remblais hétérogènes, tassements etc.).

Le choix des végétaux est donc principalement tributaire de la qualité plus ou moins bonne du terrain. Dans certains cas, en fonction des types de plantes choisis ou s'y développant, il y aura lieu d'améliorer ces sols en les aérant voir en rajoutant une couche de terre arable (cette solution n'est pas nécessaire dans le cas où une végétation naturelle est souhaitée).

En outre, les « occupants du sous-sol » (canalisations, fondations, chambres de visite, citernes, etc.) peuvent d'une part gêner le développement des végétaux et d'autre part subir à plus ou moins long terme des dégâts causés par les systèmes racinaires de ces mêmes végétaux.

En tout état de cause, on veillera à choisir des végétaux capables de répondre à ces contraintes.



> Contraintes climatiques

La proximité ainsi que la hauteur des bâtiments sur et autour de la parcelle peuvent modifier sensiblement l'impact des facteurs climatiques sur les sols, l'air ambiant et la végétation appelée à s'y développer. Le taux d'humidité et la température de ces derniers peuvent différer selon la quantité et la chute des eaux de précipitation, l'ensoleillement, le gel prolongé, l'action des vents etc.

Concernant les arbres, les risques encourus par l'orage et la tempête augmenteront du fait de leur proximité vis-à-vis des bâtiments.

La lumière, quant à elle, doit être suffisamment présente, d'une part pour la photosynthèse de la plupart des végétaux, et d'autre part pour assurer l'éclairage naturel à l'intérieur des bâtiments.

Le choix des espèces végétales et de leur implantation devra donc aussi tenir compte de tous ces paramètres locaux (microclimats).

De même, on évitera les pentes dirigées vers les constructions ainsi que les dépressions trop proches de celles-ci, et si nécessaire, on prévoira un système d'évacuation des eaux de surface (filets d'eau et avaloirs, caniveaux à grilles, fosses et puits drainants... voir EAU01).

ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

> Renforcement de la biodiversité

Le semis et/ou la plantation de végétaux à la fois productifs de bois, feuillage, fleurs et fruits, mais aussi diversifiés au niveau des espèces et des strates, ne peut qu'augmenter et favoriser le développement de la faune, de la microfaune aux petits mammifères (terrestres, arboricoles, souterrains, amphibiens ou volants) en passant par les oiseaux. Un tel concept offrira une grande palette de biotopes (habitats) et favorisera la formation de « couloirs écologiques ».

Dans cette optique on privilégiera les arbres et les arbustes indigènes, les couvertures de plantes herbacées et grimpantes, plutôt que le gazon tondu et la haie taillée, de valeurs écologiques peu intéressantes.

Une *gestion différenciée* (choix d'espèces végétales indigènes, désherbage restreint et sans pesticides, prairie fleurie, haie libre...) permet de procurer à la faune sauvage des lieux d'accueil spontanés et de la nourriture, tout en favorisant l'harmonie avec les cycles naturels.



Toiture verte extensive et ruches, immeubles de bureaux de Bruxelles Environnement, Woluwe-Saint-Lambert.

Le projet doit tenter d'offrir sur l'ensemble du tissu urbain une multitude d'habitats afin de compléter le maillage vert et bleu et constituer des couloirs biologiques permettant à un grand nombre d'espèces animales d'y trouver refuge et de s'y développer.



> Amélioration de la qualité de l'air

Les végétaux, notamment ceux dont la masse et la surface foliaires sont les plus grandes, constituent via la photosynthèse un potentiel important de captage du CO₂ et d'émission d'oxygène dans l'atmosphère urbaine, tout en retenant une partie des particules en suspension, dont certains polluants présents dans l'air de la ville. (p.ex. les métaux lourds).

> Protection, assainissement et enrichissement des sols

L'établissement de jardins ou de zones humides ainsi que la perméabilisation des aires minérales, dans les espaces tant privés que collectifs, garantissent une meilleure protection des sols par rapport à la pollution, à l'anéantissement de la vie souterraine et l'appauvrissement du sous-sol et des nappes phréatiques.

> Purification et recyclage des eaux de surface

Une grande partie des eaux de précipitation (pluie, grêle, neige), au lieu d'encombrer les surfaces imperméables ou de ruisseler vers les égouts, sont d'abord retenues et freinées par la végétation qu'elles nourrissent en partie, et ensuite percolent dans le sol où elles sont purifiées avant de retourner, soit dans l'atmosphère par évaporation, soit vers les nappes souterraines par percolation.



Jardin de maison unifamiliale à Anderlecht

> Réduction des pollutions engendrées par le transport des denrées alimentaires

L'installation de jardins potagers, soit en pleine terre ou sous forme de cultures surélevées (arboriculture urbaine), permet de réduire les pollutions occasionnées par le transport des denrées produites en masse provenant généralement de régions éloignées.

ASPECTS ECONOMIQUES

> Entretien

La conception des dispositifs conçus pour développer la valeur écologique des parcelles doit prévoir une gestion extensive, c'est à dire un entretien limité voir inexistant, sans quoi son coût (surtout en main d'œuvre) pourrait dépasser celui de l'entretien des surfaces minérales, au risque de rendre ces dernières plus économiques à long terme.

Il est donc important de choisir le(s) dispositif(s) en connaissance de cause et d'en concevoir convenablement l'aménagement ainsi que le programme de gestion.

On évitera les surfaces à tondre ou à tailler régulièrement, et privilégiera une gestion différenciée des végétaux (herbe fauchée au lieu du gazon, haie libre plutôt que taillée, compostage des déchets sur place, désherbage limité, maintien de zones de refuge pour la faune, ...), ainsi qu'un choix de plantes indigènes nécessitant peu d'entretien.

> Coûts

Plusieurs types d'économies peuvent être réalisés, tout d'abord en limitant les coûts par le recours au semis plutôt qu'à la plantation, et/ou par le choix de plantes indigènes, plus jeunes et nécessitant peu d'entretien (gestion extensive).

Ensuite, une économie pourrait s'opérer par enrichissement de la terre par des engrais



organiques provenant du compostage local (lombriculture,...) plutôt que de sacs de terreau achetés. De plus, le recyclage des déchets domestiques organiques limite la production de déchets ménagers à évacuer concernant la collectivité.

En outre, la production locale de légumes, fruits, fleurs, plantes aromatiques,... et/ou le placement de ruches pour la production de miel (ex : toitures vertes de Bruxelles Environnement IBGE-BIM et Caméléon) représentent une économie substantielle (en pleine terre ou sous forme de cultures surélevées).

ASPECTS SOCIO-CULTURELS ET EDUCATIFS

Comme dans tout jardin ou espace vert, la présence accrue de la flore et la faune constitue indubitablement un apport bénéfique sur la santé morale et sur le comportement social des citoyens, de même qu'elle fournit encore plus d'opportunités pour sensibiliser et éduquer la population à la nature en ville.

Toute introduction de nature dans la ville, si modeste soit elle, permet de réduire (voire éliminer) les chancres visuels, de renforcer le potentiel d'embellissement et de composition des ensembles construits, et de rendre les espaces publics plus propices au loisir et à la détente (repos, jeu, lecture, rencontre, méditation) ainsi qu'à la circulation lente (chemin piéton, placette, cour intérieure, stationnement intégré).

D'autre part l'*agriculture urbaine* visant à améliorer la sécurité alimentaire et les revenus des populations moins aisées tout en contribuant à la santé publique et à la protection de l'environnement, peut très facilement être pratiquée dans nos villes denses et constituer un facteur d'intégration sociale et communautaire.



Jardins des Déracinés à Forest (asbl Convivial)

D'une manière générale, tant la réalisation que le suivi de ce patrimoine vert sont porteurs d'emplois. Exemple : « les Green jobs », notamment pour des personnes ayant peu de formations.

ARBITRAGE / AIDE A LA DECISION OU AU CHOIX

S'il est vrai que certains dispositifs impliquent des surcoûts de réalisation, ou d'entretien, ou les deux, ceux-ci seront rapidement compensés par la plus-value que représente la présence de nature sur la parcelle (surtout en ville dense), le bien-être procuré aux riverains et aux personnes fréquentant les lieux aménagés, le confort environnemental et la qualité de vie qui s'y développent, la réduction (voire suppression) des nuisances telles que le bruit, les inondations, la pollution etc. De plus, ces lieux une fois aménagés, gérés et fréquentés donneront certainement une meilleure garantie d'entretien et de sécurité, en comparaison aux zones mortes et chancres urbains.



MISE EN ŒUVRE - POINTS COMMUNS A TOUS LES DISPOSITIFS

PROGRAMMATION

> Législation

Le Règlement Régional d'Urbanisme du 21/11/2006 précise, au Titre 1, chap. IV – Abords :

- Art. 11 :
La zone de recul : (partie du terrain comprise entre le trottoir et le bâtiment) :
 - est aménagée en jardinet planté en pleine terre
 - ne comporte pas de constructions sauf celles accessoires à l'entrée de l'immeuble
 - ne peut être transformée en parking
 - ne peut être recouverte de matériaux imperméables
- Art. 12 :
L'aménagement des zones de cours et jardins et des zones de retrait latéral vise au développement de la flore, en quantité et en qualité.
- Art. 13 :
 - La zone de cours et jardins comporte une surface perméable - en pleine terre et plantée
 - au moins égale à 50% de sa surface.
 - Les toits plats non accessibles de plus de 100 m² doivent être aménagés en toitures vertes

A titre d'information, le Code rural précise la distance minimale à observer par rapport à la limite de mitoyenneté des propriétés : deux mètres pour les arbres à haute tige (hauteur min: 4 m ; circonférence du tronc: min. 40 cm à 1,5 m du sol) et un demi mètre pour les autres arbres et les haies vives.

Les arbres fruitiers plantés en espaliers échappent à cette prescription.

(Attention : ces prescriptions peuvent être différentes dans certaines communes)

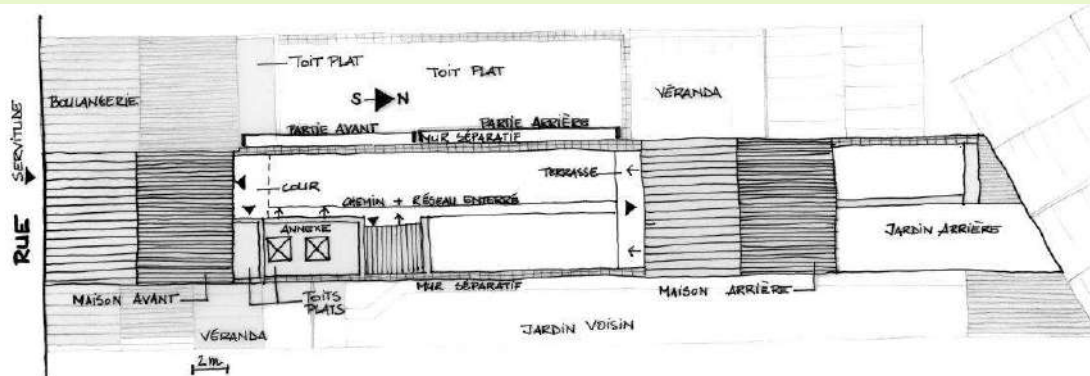
> Etude préalable du site

Etat des lieux: relevé de la situation existante et dessin d'un plan sur lequel seront représentés et annotés les éléments abiotiques et les éléments biotiques.

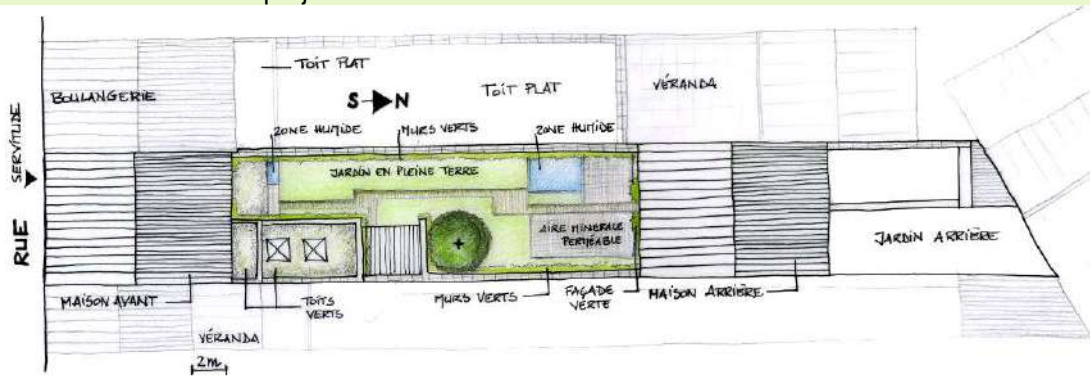
EXEMPLE :

ESPACE DE LIAISON ENTRE DEUX MAISONS SUR TERRAIN UNIQUE A ANDERLECHT

Plan du site : situation existante



Plan du site : situation projetée



1° SITUATION EXISTANTE

> Eléments abiotiques

	Fonctions	Dimensions	Baies	Matériaux	Statut
Volumes bâtis					
maison avant	Commerce + 3 logements	Hauteur : 13,5 m	Porte vitrée	Cimentage	Privé + servitude
annexes	Commerce	Hauteur : 3,5 m	Porte semi-vitrée + 2 fenêtres	Briques	Privé
maison arrière	Unifamiliale rez + 2	Hauteur : 11 m	Porte + 2 fenêtres	Cimentage peint	Privé
Murs et parois					
ouest	Mur séparatif boulangerie	Hauteur : 5 m	-----	Briques	Mitoyen
est	Mur séparatif jardin voisin	Hauteur : 2,2 m	-----	Brique	Privé
Surfaces					
chemin	Accès à l'arrière	Largeur : 0,8 m	-----	Dalles 30/30	Servitude
parkings	-----	-----	-----	-----	-----
terrasse	Repos / jeu	7 m x 1,5 m	-----	Dalles 30/30	Privé
cour + auvent	Passage	3,5 m x 2 m	-----	Dalles 30/30	Servitude
Equipements					
enterrés	Egout / gaz / eau / électricité / télédistribution	Profondeur: 0,6 m	-----	Grès/pvc	Servitude
éclairage	-----	-----	-----	-----	-----

> Eléments biotiques

SOL	<p>Fonction : partie avant = terrain vague / partie arrière = ancien potager</p> <p>Constitution : partie avant : remanié + déchets de construction / partie arrière : enrichi</p> <p>Relief : dénivelé de 30 cm sur toute la longueur</p> <p>Drainage : moyen</p> <p>Zone humide : néant</p>
MICROCLIMAT	<p>Ensoleillement : partie avant : ombragée en permanence – humidité</p> <p>partie arrière : ouest entièrement ensoleillé jusque midi est partiellement ensoleillé l'après-midi.</p> <p>Vents : partie ouest : bien protégée sauf en hiver</p> <p>partie est : moyennement protégée</p>
VEGETATION	<p>Herbacée : sommaire</p> <p>Arbustive : inexistante</p> <p>Arborescente : inexistante</p>
FAUNE	<p>Avifaune : sommaire (pigeons, moineaux...)</p> <p>Autre : chats domestiques</p>
HOMME	<p>Habitants de la parcelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - maison avant : rez = commerce de prêt-à-porter, + 3 niveaux = logements - maison arrière : rez + 2 = résidence des propriétaires <p>Riverains :</p> <ul style="list-style-type: none"> - côté ouest = atelier de boulangerie jouxtant le jardin sur toute sa longueur - côté est = maison unifamiliale avec jardin étroit séparé par le mur de clôture



> Analyse des contraintes et avantages

	Contraintes	Avantages
ESPACES		
Ouverts / fermés	Fermeture minérale sur 4 côtés, murs majoritairement hauts	Protection climatique à l'ouest, mur de clôture peut être diminué à l'est
Structurés ou non	Structure imposée par le bâti et les murs de clôture	liberté d'aménagement à l'intérieur
CONSTRUCTIONS		
Implantation / fonctionnement	Hauteurs du bâti et des murs, accessibilité aux diverses portes, présence des fenêtres (vue, lumière) façade maison arrière peinte	Privacité assurée dans la partie arrière
EQUIPEMENTS		
Implantation / fonctionnement	Conduites enterrées traversant, l'espace (sous le chemin)	Réseaux groupés, protégés du gel et des chocs
SOLS		
Qualité / drainage / impact du relief	Mauvais dans la partie avant, pente régulière en longueur	Bonne terre arable dans la partie arrière
MICROCLIMAT		
Ombre / lumière / T° / impact des vents	Ombre permanente et humidité dans la partie avant	Lumière et chaleur suffisamment assurée dans la partie arrière, bonne protection contre les vents
VEGETATION		
Implantation / impact écologique	Surface réduite au sol, potentiels écologique et biodiversité réduits	Surfaces murales importantes et présence de toits plats propices à la végétation
EAU		
Gestion de l'eau / impact écologique	Uniquement à l'intérieur de la parcelle	Récupération possible des eaux (toits et façades verts, zone humide...)
SOCIO-CULTUREL		
Impact social / esthétique / éducatif	Accessible uniquement aux propriétaires, peu d'intimité, servitudes de passage, forte fermeture côté boulangerie, hauts murs inesthétiques	Vues à partir des divers logements, ouverture possible avec voisin de l'est, grande potentialité de toits et murs verts

2° COMPOSITION DU PROJET DURABLE (SITUATION PROJETEE)

> Choix de base:

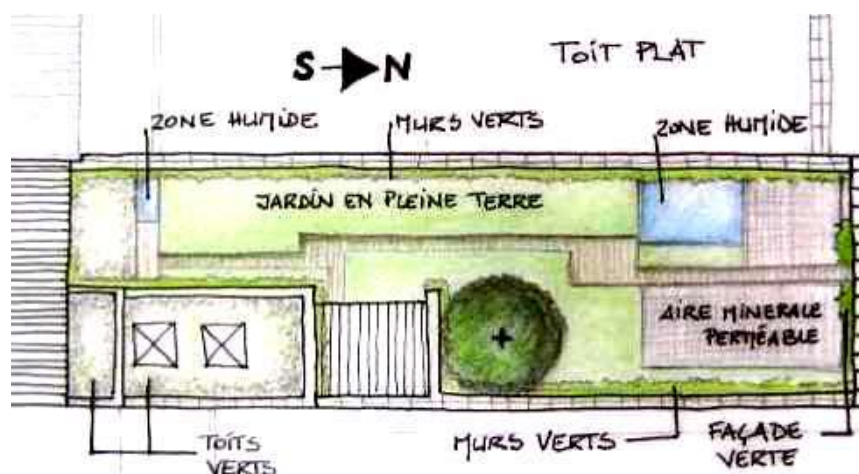
Les choix sont opérés en fonction des éléments du choix durable.

> Choix des dispositifs et des techniques appropriées

Jardins en pleine terre	Plantations mixtes (3 strates) sur la majorité de la surface au sol de l'espace
Zones humides	Création d'une première pièce d'eau (1 m ²) dans la cour d'entrée et d'une seconde près de la terrasse (6 m ²).
Aires minérales perméables	Remplacement des anciennes surfaces imperméables par des aires perméables (chemins) ou semi-perméables (cour et terrasse)
Murs de clôture et de soutènement verts	Recouvrement de 70% des murs mitoyen et de clôture (parties inesthétiques).
Façades vertes	Recouvrement de 50% des façades (nord) de la maison avant et (sud) de la maison arrière ainsi que de la façade de l'annexe commerciale par des végétaux grimpants.
Toitures vertes	Installation de toitures vertes semi-intensives sur les toits plats de l'annexe, de l'auvent de la cour et de la salle de bain du 2 ^{ème} étage de la maison avant

Cfr. tableau « Dispositifs de maximisation de la biodiversité (valeur écologique) » p.4





> Elaboration du projet :

Dessin d'un plan représentant les différents éléments apportés (constructions et végétaux)

INTENTIONS DU PROJET

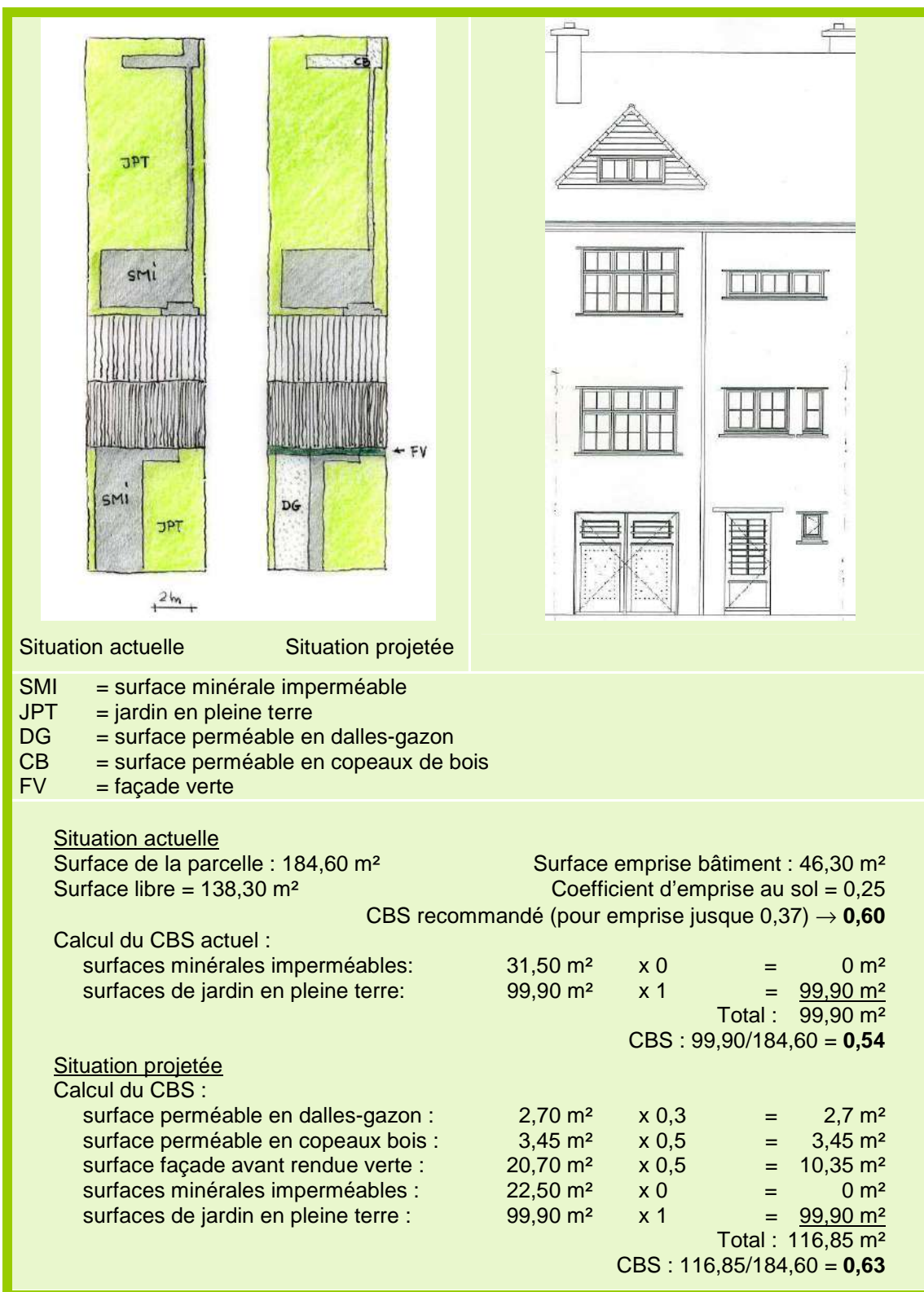
Mur de clôture coté à l'est	Ouverture spatiale en réduisant sa hauteur à 80 cm, avec accord des voisins, et récupération des briques.
Cour d'accueil et de passage	Amélioration du revêtement (briques céramiques à joints ouverts) et ajoute d'une pièce d'eau avec plantes aquatiques (prof. 40 cm) construite avec les briques de récupération.
Chemins	En pavés de récupération avec joints terreux enherbés.
Terrasse exposée au sud	Agrandie, en briques céramiques à joints ouverts, associée à une pièce d'eau avec plantes aquatiques (prof. 80 cm) en briques de récupération
Zones plantées	Contenant des végétaux herbacés, arbustifs et arborescents (de grandeur modérée), moyennant une amélioration des sols (terre arable et drainante).
Façades vertes	Installation de diverses plantes grimpantes radicales et volubiles sur les façades de la maison avant et de l'annexe commerciale, et de plantes grimpantes volubiles sur la façade de la maison arrière.
Murs verts	Installation de diverses plantes grimpantes radicales et volubiles contre le mur de clôture (est) et le mur mitoyen (ouest)
Toitures vertes	Rehaussement des murs (45 cm) avec des briques de récupération, installation de couches drainante et filtrante + substrat terreux allégé + végétaux herbacés et rosiers couvre-sols.
Eclairage	Equipement de l'éclairage solaire pour l'ensemble de l'espace jardin



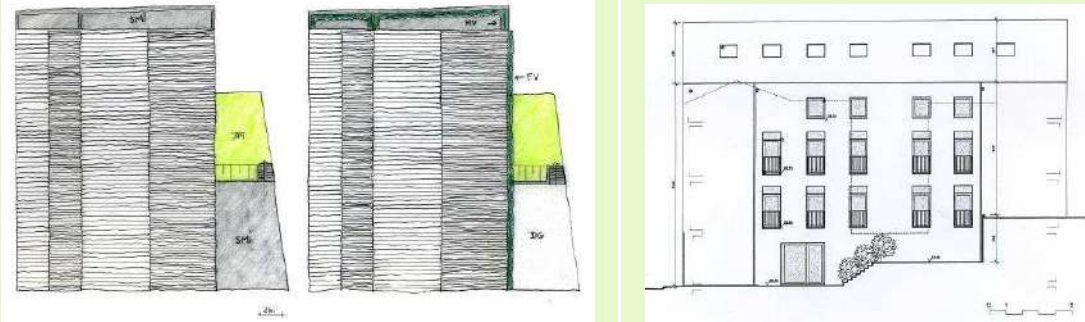
EVALUATION DU PROJET

Trois exemples de calcul du CBS :

- o Petite maison unifamiliale mitoyenne dans une cité-jardin à Watermael-Boitsfort



o Loft dans un ancien bâtiment industriel à Jette



Situation actuelle **Situation projetée**

SMI = surface minérale imperméable JPT = jardin en pleine terre
 DG = surface perméable en dalles-gazon FV = façade verte
 MV = mur rendu vert

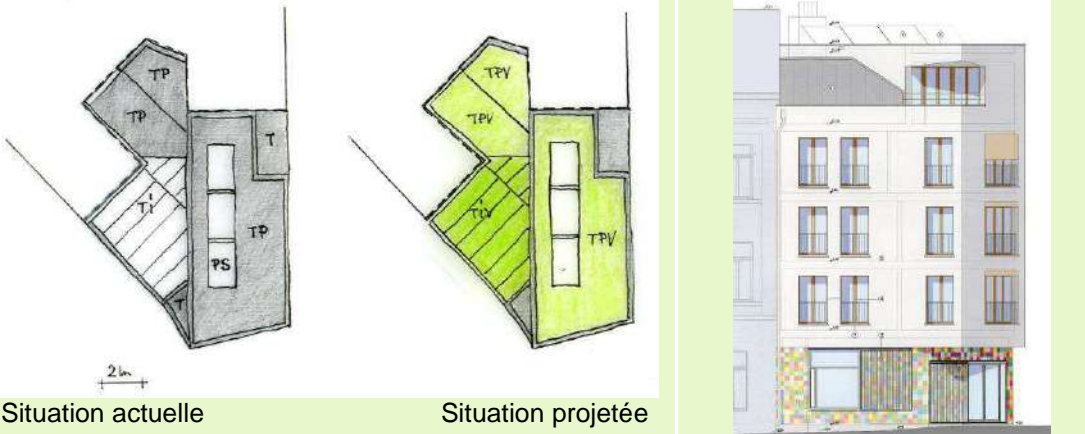
Situation actuelle
 Surface de la parcelle : 499,10 m² Surface emprise bâtiment : 373 m²
 Surface libre = 126,10 m² Coefficient d'emprise au sol = 0,75

CBS recommandé (pour emprise au-delà de 0,50) → 0,30

Calcul du CBS actuel :
 surfaces minérales imperméables: 92 m² x 0 = 0 m²
 surfaces de jardin en pleine terre: 36,48 m² x 1 = 36,48 m²
 Total : 36,48 m²
 CBS : 36,48/499,10 = **0,07**

Situation projetée
 Calcul du CBS :
 surface perméable en dalles-gazon: 47,84 m² x 0,5 = 23,92 m²
 surface façade latérale rendue verte: 217,94 m² x 0,5 = 108,97 m²
 murs de fond rendus verts: 88,14 m² x 0,5 = 44,07 m²
 surfaces minérales imperméables: 37,25 m² x 0 = 0 m²
 surfaces de jardin en pleine terre: 40,98 m² x 1 = 40,98 m²
 Total : 217,94 m²
 CBS : 217,94/499,10 = **0,43**

o Immeuble d'angle à appartements avec rez commercial à Schaerbeek



Situation actuelle **Situation projetée**

PS = panneau solaire T = terrasse
 TP = toiture plate TI = toiture inclinée
 TPV = toiture plate verte TIV = toiture inclinée verte

Situation actuelle
 Surface de la parcelle : 79,20 m² Surface emprise bâtiment : 79,20 m²
 Surface libre = 0 m² Coefficient d'emprise au sol = 1

CBS recommandé (pour emprise au-delà de 0,50) → 0,30
CBS = 0

Calcul du CBS actuel :
Situation projetée
 Calcul du CBS : surfaces de toiture verte: 58,45 m² x 0,5 = 29,27 m²
 Total : 29,27 m²
 CBS : 29,27/79,20 = **0,37**



MISE EN ŒUVRE - POINTS SPECIFIQUES POUR CHAQUE DISPOSITIF

JARDINS EN PLEINE TERRE

Toute partie libre de la parcelle, c'est-à-dire, non bâtie et non destinée aux voies de circulation, si infime soit-elle, mérite de recevoir un jardin (potager, d'agrément, ou autre). De même les espaces résiduels, même non accessibles, peuvent être plantés (zones tampons, talus, bosquets, etc.).

Hormis la solution basique (mais de valeur biologique faible) d'une pelouse entourée d'une haie monospécifique, il existe de multiples façons de réaliser un espace vert en vue d'augmenter sa valeur écologique et biologique. Pour ce faire les conditions écologiques suivantes sont à observer :

> Reconnaissance du terrain

- Veiller à la bonne qualité du sol : si le sol d'origine n'a pas été modifié par les travaux, il y a lieu de le préserver des dégâts éventuels des chantiers de construction, et ensuite de bien choisir les végétaux en fonction de sa consistance, de son taux d'acidité et de sa capacité de drainage.
- Les sols ayant subi un tassement ou une inondation prolongés seront remis en état par divers procédés (scarification et apport d'amendements naturels en surface ; allègement, aération, assèchement, drainage. par incorporation (soufflage ou sous-solage) d'éléments naturels minéraux ou organiques.
- Dans le cas d'un sol remanié, voir complètement dégradé (déblais, remblais, apport de déchets de construction...) et suivant le type de végétation souhaitée et la profondeur des racines, il y a lieu parfois de remplacer la mauvaise terre par un mélange de terre spécialement adapté. Les conseils d'un spécialiste seront souvent les bienvenus (naturaliste, biologiste, jardinier, ingénieur agronome, architecte-paysagiste, horticulteur, pépiniériste).
- Quant aux sols contaminés par des polluants tels que métaux lourds et hydrocarbures, certaines solutions peuvent être envisagées pour leur dépollution, tel que la phytoremédiation. Cette technique, pas encore tout à fait éprouvée, consiste à utiliser des végétaux arbustifs (ex. le saule des vanniers, *Salix viminalis*) et herbacés (ex. la moutarde de l'Inde, *Brassica juncea* ; la fétuque roseau, *Festuca arundinacea*) pour capter les métaux lourds (se concentrant sur les racines, tiges et feuilles) et biodégrader les composés organiques présents dans le sol.

Respect et protection prioritaires des espèces en danger ou vulnérables

Tout projet d'implantation d'une construction ou de transformation d'un site doit faire l'objet d'un relevé et d'une analyse de la flore et de la faune existant sur et autour de celui-ci, en vue d'y conserver au maximum les espèces rares et/ou spécifiques et propres au lieu.

> Observation du microclimat

Tenir compte de l'exposition des diverses surfaces plantées par rapport aux exigences des divers végétaux en termes d'ensoleillement et d'ombrage, de chaleur et de froid, de résistance au vent, de sécheresse/humidité etc.

> Eléments de composition du jardin

On veillera à :

- diversifier les espaces, les hauteurs des strates végétales (herbacées, arbustives et arborescentes) et les espèces au sein de chacune d'elles ;
- réduire les surfaces minérales (chemins, terrasses...) et utiliser pour celles-ci des revêtements semi-perméables (copeaux de bois, graviers, dalles ou pavés à joints ouverts...mais en évitant la dolomie) ;
- simplifier l'aménagement tout en évitant la monotonie ou la banalité ;
- choisir et disposer judicieusement les végétaux (notamment les arbres) afin qu'ils ne constituent pas une gêne pour l'ensoleillement, l'éclairage et l'état des bâtiments, ni un danger pour la sécurité des utilisateurs ;
- concevoir un espace vert qui se prête le mieux à une *gestion différenciée* où :
 - les surfaces enherbées ne seront pas (ou pas partout) tondues systématiquement mais plutôt fauchées ;
 - les arbustes et les arbres ne demandent pas de taille régulière ;
 - l'utilisation de pesticides et désherbants sera réduite ou mieux encore, supprimée;



- l'exportation des produits de fauche et/ou de taille des végétaux sera réduite ou supprimée en utilisant localement ceux-ci soit sous forme de compost soit sous forme de mulch ;
- l'irrigation des zones plantées et des cultures utilise plutôt les eaux de pluies et les eaux usées que l'eau potable.

> Choix des végétaux

- o Utiliser de préférence des espèces végétales indigènes régionales de provenance locale :

Les végétaux indigènes (qui se développent spontanément et sont adaptés aux conditions naturelles du lieu) sont beaucoup plus bénéfiques pour la biodiversité que les végétaux exotiques, car ils sont plus rustiques, plus vigoureux, se multiplient naturellement et fournissent les meilleurs abris et nourritures à la faune locale, tout en renforçant l'unité et l'intégration paysagère régionale.

- o Eviter les espèces envahissantes :

Certaines espèces végétales et animales exotiques introduites par l'homme se sont adaptées à tel point qu'elles colonisent aujourd'hui nos milieux et occasionnent des dégâts à l'environnement.

De manière générale l'étude des plantations est une spécialité en soi ; il est donc fortement conseillé de la confier à un professionnel (naturaliste, jardinier, botaniste, horticulteur, paysagiste ou architecte-paysagiste).

De même, quel que soit l'aménagement prévu, le bon choix des végétaux doit passer par le conseil des pépiniéristes, en privilégiant ceux qui proposent des végétaux indigènes ou élevés sur place. Les catalogues et ouvrages sérieux mentionnent généralement les caractéristiques d'emploi propres à chaque plante. Ces informations peuvent être retrouvées facilement dans les brochures d'ECOFLORE et ECOSEM ou sur les sites internet suivants : www.ecoflora.be et www.ecosem.be

Des exemples de plantes indigènes, grimpantes et aromatiques, sont également mentionnés respectivement dans les fiches TER07 (Réaliser des façades vertes) et TER06 (Réaliser des toitures vertes).

Aperçu de quelques arbres indigènes de développement spatial divers			
Espèces	Exigences	Avantages	Inconvénients
Arbres à petit développement : 5 – 10 m → jardins de superficie = 50 – 150 m²			
Houx (<i>Ilex aquifolium</i>)	-	Feuillage persistant	Feuilles épineuses
Arbres à moyen développement : 10 – 15 m → jardins de superficie > 150 m²			
Aubépine à un style (<i>Crataegus monogyna</i>)	Situation ensoleillée	Floraison décorative	-
Arbres à grand développement : 15 – 20 m → jardins de superficie > 1000 m²			
Merisier (<i>Prunus avium</i>)	-	Fruits comestibles	Racines traçantes, ne supporte pas la taille
Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>)	Préfère un sol calcaire	Mellifère	-
If (<i>Taxus baccata</i>)	-	Feuillage persistant	Bois, écorce et feuilles toxiques (espèce à déconseiller)
> 20 m			
Charme commun (<i>Carpinus betulus</i>)	-	Tronc décoratif à écorce lisse	Rarement droit
Noyer royal (<i>Juglans regia</i>)	Situation ensoleillée	Fruits comestibles	La végétation pousse difficilement en-dessous
Saule blanc (<i>Salix alba</i>)	Situation ensoleillée	Croissance rapide	Racines traçantes

Source : Direction des Monuments et des Sites, Région de Bruxelles-Capitale, L'arbre en ville



Quelques espèces exotiques envahissantes (figurant sur la liste noire)

Espèces végétales

Asters nord-américains (*Aster americ.*)



I, a, c

Balsamine géante (*Impatiens glandulifera*)



I, a, c

Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*)



I, f

Cerisier tardif (*Prunus serotina*)



I, f

Renouée du Japon (*Fallopia Japonica*)



I, a, b, c

Rhododendron pontique ou des parcs (*Rhododendron ponticum*)



I, a, b, c, f

Solidages nord américains (*Solidago spp.*)



I, a, b, c

Spirée de Douglas (*Spiraea douglasii*)



I, a, c

I : invasive

a : formation de massifs denses

b : capacité de colonisation rapide / croissance rapide

c : monopolisation des ressources nutritives (préjudiciable pour les espèces indigènes)

d : altération du milieu aquatique (faune et flore)

e : eutrophisation des eaux

f : ombrage important préjudiciable aux plantes indigènes

Quelques espèces exotiques envahissantes (figurant sur la liste noire)

Espèces végétales aquatiques

Azolla commune (*Azolla filiculoides*)



I, a, d, e

Crassule des étangs (*Crassula helmsii*)



I, a, d, e

Elodée du Canada (*Elodea canadensis*) voir photo ou
Elodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*)



I, a, d

Hydrocotyle faux-renoncule (*Hydrocotylis ranunculoides*)



I, a, d

Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*)



I, a, d

I : invasive

a : formation de massifs denses

b : capacité de colonisation rapide / croissance rapide

c : monopolisation des ressources nutritives (préjudiciable pour les espèces indigènes)

d : altération du milieu aquatique (faune et flore)

e : eutrophisation des eaux

f : ombrage important préjudiciable aux plantes indigènes

Espèces animales

Tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*)



a (plantes, larves, poissons,...)

Bernache du Canada (*Branta canadensis*)



b, c, f

a : supplante/attaque les espèces indigènes

b : capacité de colonisation rapide

c : monopolisation des ressources nutritives (préjudiciable pour les espèces indigènes)

f : altération de la végétation des zones humides par piétinement et encrassement



Espèces animales

Gibèle ou Carpe prussienne (*Carassius gibelio*)

b, c, e

Gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*)

a (mange les œufs des autres poissons), b

Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*)

b, c

Grenouille taureau (*Rana catesbeiana*)

a, d

Coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*)

a, b

Perruche à collier (*Psittacula krameri*)

a, c, d

a : supplante/attaque les espèces indigènes

b : capacité de colonisation rapide

c : monopolisation des ressources nutritives (préjudiciable pour les espèces indigènes)

d : provoque des nuisances sonores

e : eutrophisation par remous des sédiments en fond d'étang lors de l'alimentation

f : altération de la végétation des zones humides par piétinement et encrassement

Sources: Belgian Forum on Invasive Species BFIS (<http://ias.biodiversity.be>); FUSAGx (www.fsagx.ac.be).

Photos: FUSAGx, Laboratoire d'écologie

Pour lutter contre les **invasions biologiques**, véritable menace pour la biodiversité, trois démarches sont à envisager :

- 1^{ère} démarche : **prévention et sensibilisation** du secteur professionnel (voir projet LIFE, projet Alter IAS pour les espèces végétales). En RBC, le projet d'ordonnance relative à la conservation de la nature prévoit des mesures préventives dans le but d'interdire l'utilisation et l'introduction dans la nature des espèces figurant sur la liste noire des espèces invasives en Belgique (la mise en application de l'ordonnance est prévue pour fin 2010).
- 2^{ème} démarche : **empêcher l'introduction et l'implantation** d'espèces invasives sur le territoire via des actions de lutte sur le terrain (éradication, mesures de confinement,...).
- 3^{ème} démarche : **amélioration des connaissances** en ce domaine. Les invasions biologiques représentent une thématique de recherche actuellement en pleine expansion.

Une **prairie fleurie** efficace doit :

- être ensoleillée (éloignée des arbres et des murs) ;
- ne pas être piétinée : pour ce faire, prévoir la continuité avec de la pelouse tondue conservée aux abords immédiats des bâtiments (« sentier tondu ou fauché ») ;
- se développer spontanément (véroniques, renoncules, pissenlits, etc., puis graminées, puis plantes plus hautes comme marguerite, centaurée, achillée millefeuille, lotier corniculé...). En ville un apport de quelques graines est souvent nécessaire, pourvu qu'elles soient issues



- de souches locales ;
- se développer sur un sol pauvre en éléments nutritifs (surtout azote et phosphore), ce qui augmente sa diversité végétale. Un sol « riche » favorise le développement de plantes envahissantes telles que l'ortie ou les rudérales ;
- être fauchée une fois par an, en emportant le foin (faute de faux, une tondeuse réglée à une hauteur de coupe maximale conviendra). Le fauchage aura lieu soit mi-juillet – favorisant les plantes à floraison printanière – soit mi-septembre, favorisant les fleurs d'été ;
- si le sol est trop « riche » (trop de biomasse), le fauchage peut s'opérer trois fois par an.

On laissera une parcelle non fauchée, différente chaque année, afin de préserver des refuges d'hiver pour la faune sauvage.

Source : Natagora

ZONES HUMIDES

Cfr. la fiche de Recommandation pratique EAU01 : « Gérer les eaux pluviales sur la parcelle »



Pièce d'eau dans jardin – photo : M. Gryseels

Tout jardin ou espace libre peut accueillir une ou plusieurs zones humides, celles-ci étant alimentées soit naturellement soit en récupérant les eaux de surfaces minéralisées (toitures, circulations, aires techniques diverses), ou les deux en même temps.






Les zones humides impliquent l'existence ou l'aménagement de reliefs en creux ainsi que de sols imperméables ou semi-perméables. Tout d'abord il y a lieu de faire vérifier le taux d'imperméabilité des sols. Les sols argileux ou sablo-limoneux retiennent naturellement assez bien l'humidité ; par contre les sols trop drainants ou remaniés nécessiteront la pose d'une couche étanche (argile, bentonite, ou feuille d'EPDM). Un exutoire naturel sera prévu afin d'évacuer les eaux excessives vers d'autres lieux à sol drainant. Un des grands avantages des zones humides est qu'elles contiennent automatiquement divers écosystèmes juxtaposés dont la flore et la faune varieront au fil des saisons, tels que les eaux libres, les zones de rivages et zones rupicoles (marais), les berges, ruisseaux et rivières sèches...et ne nécessitent que peu d'entretien (faucardage annuel).

En effet les exigences écologiques des diverses espèces végétales susceptibles de s'y développer correspondent à des degrés d'humidité et des profondeurs d'eau variables selon la configuration du lieu et les saisons.

Comme l'illustre le dessin ci-après, le relief et la présence plus ou moins importante d'humidité engendrent une série très diversifiée de biotopes propices au développement d'une végétation et d'une faune chaque fois différentes, augmentant ainsi fortement la biodiversité des zones humides.



Les différentes ceintures végétales d'une zone humide	Exemples de végétaux indigènes	
Bois marécageux	<p>Aulne glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>) <i>voir photo</i></p> <p>Saule blanc (<i>Salix alba</i>)</p> <p>Frêne commun (<i>Fraxinus excelsior</i>)</p>	
Plantes de lieux humides mais pouvant supporter une sécheresse prolongée	<p>Populage des marais (<i>Caltha palustris</i>) <i>voir photo</i></p> <p>Laîche aigüe (<i>Carex acuta</i>)</p> <p>Laîche des marais (<i>Carex acutiformis</i>)</p>	
Plantes partiellement émergées, vivant en eaux peu profondes	<p>Massette à larges feuilles (<i>Typha latifolia</i>) <i>voir photo</i></p> <p>Roseau (<i>Phragmites australis</i>)</p> <p>Iris jaune (<i>Iris pseudacorus</i>)</p> <p>Prêle des marais (<i>Equisetum palustre</i>)</p> <p>Acore odorant (<i>Acorus calamus</i>)</p> <p>Rubanier dressé ou Rubanier d'eau (<i>Sparganium erectum</i>)</p>	
Plantes fixées dans la vase, supportant un niveau d'eau variable	<p>Renouée aquatique (<i>Polygonum amphibium</i>) <i>voir photo</i></p>	
Plantes vivant en permanence en milieu inondé	<p>Nénuphar jaune (<i>Nuphar lutea</i>) <i>voir photo</i></p> <p>Nénuphar blanc (<i>Nymphaea alba</i>)</p>	
Plantes vivant sous eau	<p>Cornifle épineux (<i>Ceratophyllum demersum</i>) <i>voir photo</i></p> <p>Cératophylle submergé (<i>Ceratophyllum submersum</i>)</p> <p>Myriophylle verticillé (<i>Myriophyllum verticillatum</i>)</p>	

La faune diverse de la zone humide	Exemples d'espèces animales indigènes rencontrées dans les zones humides de Belgique	
Insectes	Demoiselle (<i>Libellula quadrimaculata</i>) <i>voir photo</i> Anophèle à ailes tachées (<i>Anopheles maculipennis</i>) Caloptéryx splendide (<i>Calopteryx splendens</i>) Araignée d'eau (<i>Gerris lacustris</i>)	
Mollusques	Petite limnée (<i>Lymnaea stagnalis</i>) <i>voir photo</i> Paludine (<i>Viviparus viviparus</i>) Moule perlière (<i>Margaritana margaritifera</i>)	
Poissons	Vairon (<i>Phoxinus phoxinus</i>) <i>voir photo</i>	
Amphibiens	Grenouille verte (<i>Rana esculenta</i>) <i>voir photo</i> Grenouille rousse (<i>Rana temporaria</i>) Crapaud commun (<i>Bufo bufo</i>) Triton alpestre (<i>Triturus alpestris</i>) Triton ponctué (<i>Triturus vulgaris</i>) Triton palmé (<i>Triturus helveticus</i>)	
Oiseaux aquatiques	Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>) <i>voir photo</i> Grèbe huppé (<i>Podiceps cristatus</i>) Fuligule morillon (<i>Aythya fuligula</i>) Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>) Poule d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>) Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>) Bécassine des marais (<i>Gallinago gallinago</i>)	

Source : IBGE, Observatoire des Données de l'Environnement, Fiches informatives, Carnet « La faune et la flore à Bruxelles », mars 2003.

Une mare naturelle favorable au développement de la vie végétale et animale devrait :

- être attenante à une zone semi-naturelle (prairie de fauche, friche, zones boisées, haie libre...) afin de servir de refuge terrestre aux animaux qui la fréquentent ;
- être installée dans un endroit ensoleillé et éloigné des arbres pour éviter des quantités de feuilles (matières organiques) trop importantes ;
- avoir des berges en pente douce (10 à 20%) pour permettre l'implantation de plantes adaptées aux rives et le passage des animaux entre terre et eau ;
- avoir une profondeur minimale entre 80 cm et 1 m afin qu'un volume d'eau liquide suffisant subsiste même par gel prolongé ;
- ne pas contenir d'animaux introduits ;
- placer des plantes oxygénées, submergées, flottantes ou rupicoles.

Remarque : la présence excessive d'algues est un indicateur de déséquilibre (eau trop riche).

Source : *La mare naturelle*, Natagora

AIRES MINERALES PERMEABLES

Cfr la fiche de Recommandation pratique EAU01 : « Gérer les eaux pluviales sur la parcelle »

Au même titre que les surfaces bâties, les surfaces destinées aux infrastructures de circulation (voiries, voies ferrées, parkings, zones piétonnes, etc.) représentent une superficie croissante. Ces surfaces, pour la plupart entièrement minéralisées, non seulement empêchent les eaux de précipitation de pénétrer dans le sous-sol, mais rejettent une grande partie de ces eaux directement à l'égout. Diverses techniques permettent aujourd'hui de les rendre plus perméables, telles que l'utilisation de revêtements poreux ou semi-poreux (béton poreux, asphalté poreux, dallages et pavages à joints ouverts, dalles de « gazon armé », etc. Ces techniques impliquent la présence de couches de fondation suffisamment drainantes, ainsi qu'un système de drainage du sous-sol au cas où ce dernier n'est pas suffisamment perméable. L'objectif étant d'une part, de laisser percoler la plus grande partie possible des eaux vers le sous-sol et le cas échéant vers des nappes phréatiques, ou encore vers des cours d'eau, et d'autre part, de permettre au maximum l'évaporation d'une autre partie de l'humidité de surface dans l'atmosphère de la ville.



Aire perméable de parking avec dalles-gazon à Woluwe-Saint-Lambert (Caméléon)



Aire perméable de parking avec dalles modulées pour gazon et pavés à joints ouverts à Herford (Allemagne)





Chemin de jardin en pavés de grés et gazon à Anderlecht

MURS DE CLOTURE ET DE SOUTÈNEMENT VERTS

Il s'agit de tous les murs et parois de clôture, de séparation ou encore de soutènement.

Les murs conventionnels cimentés

Hormis les différentes techniques mentionnées dans la fiche TER07 « Réaliser des façades vertes », il est possible de prévoir dès l'élaboration ou la rénovation de ces murs des cavités à intervalles réguliers permettant l'installation de poches de terre où pousseront les végétaux.



Mur en briques pourvu de poches végétales

Source : Dunnet, Nigel ; Kingsbury, Noël, *Toits et murs végétaux*

Les mesures à prendre afin d'éviter toute détérioration du mur, ainsi que des exemples de végétaux à utiliser ou à éviter, sont mentionnés dans la fiche TER07 : « Réaliser des façades vertes »

Les murs en pierre sèche

Réalisés sans mortier, et idéalement au moyen de blocs de pierre locale ou de tout autre matériau de récupération similaire, ils offrent de nombreux interstices où les plantes trouvent amplement l'espace pour prendre racine, surtout dans le cas où ils soutiennent des terres derrière eux. Leur hauteur sera limitée à un mètre, sinon ils risquent de s'effondrer. Il est conseillé de les construire avec un fruit (environ 5 cm pour 12 cm de hauteur), ce qui favorise la nutrition des végétaux par les eaux de pluies.

Il est fortement conseillé d'utiliser le plus souvent possible des matériaux de récupération



Mur en pierres sèches

Source : HERMY, M.; *Groenbeheer, een verhaal met toekomst*



Les murs modulaires de soutènement

Dans cette technique des blocs de béton préfabriqués de divers formats pouvant s'emboîter les uns dans les autres sont empilés sans être cimentés. Des cavités y sont prévues pour être remplies de substrat. Ces modules sont souvent équipés pour y faire passer des câbles ou tiges métalliques afin d'assurer un renforcement de la stabilité du mur. Ce système est de plus en plus utilisé pour retenir les talus et remblais. Un fruit n'est pas nécessaire grâce au système d'emboîtement de ces modules qui peuvent en plus former des structures libres de formes diverses.

Dans la mesure où les cavités sont remplies de terre, elles seront plantées de végétaux non gélifs ou ensemencées d'un mélange de graminées.

Ces murs de soutènement sont plus avantageux que les murs conventionnels étanches qui nécessitent d'importants travaux de renforcement (fondation et paroi en béton armé) et des systèmes efficaces d'évacuation d'eau. De plus leur surface entière est plantée et garantit un recouvrement vert rapide, tout en les mettant à l'abri des graffitis...



Mur modulaire en éléments préfabriqués

Source : DUNNETT, N. ; KINGSBURY, N., Toits et murs végétaux

Les gabions

Des pierres ou moellons sont placés dans des cages en treillis métalliques de divers formats, qui par empilement peuvent former un mur. Toutefois ces gabions, qui contiennent en général de grands vides et de larges espaces d'air entre les moellons, ne constituent pas des structures idéales pour une plantation. Il est donc conseillé de placer les moellons contre la face visible du gabion et de remplir de terre l'arrière.



Mur constitué de gabions

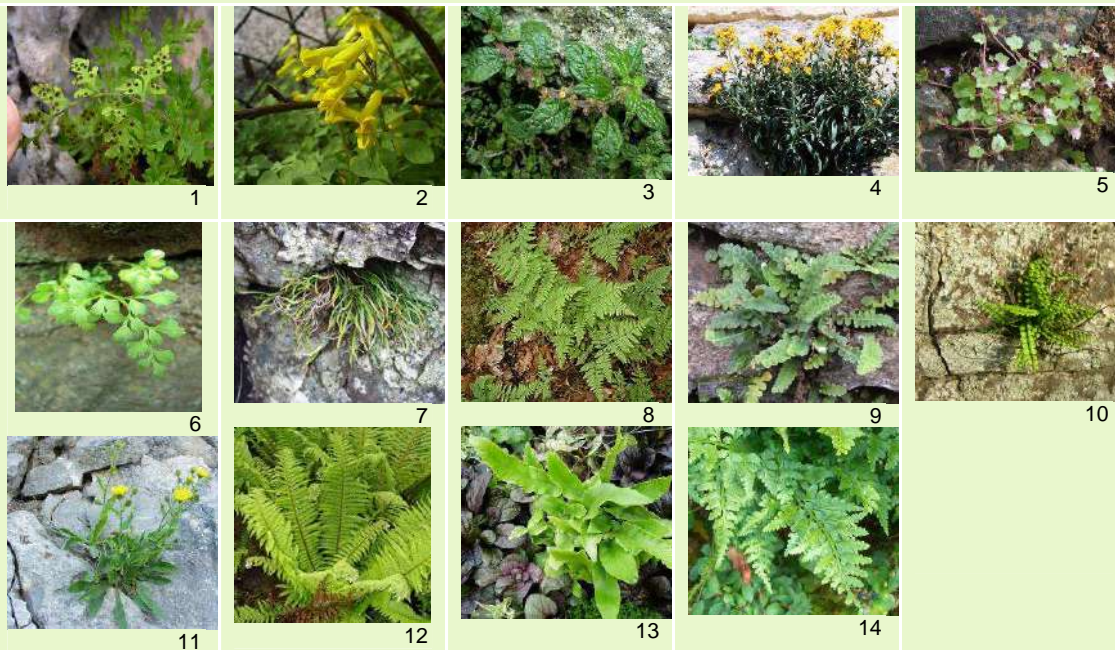
Source : DUNNETT, N. ; KINGSBURY, N., Toits et murs végétaux



Quelques exemples de plantes sauvages adaptées aux murs verts

Plantes véritablement adaptées aux murs verts :

1. Cystoptère fragile (*Cystopteris fragilis*) ; 2. Corydale jaune (*Pseudofumaria lutea*) ; 3. Pariétaire de Judée (*Parietaria judaica*) ; 4. Gyroflée (*Erysimum cheiri*) ; 5. Cymbalaire ou Ruine de Rome (*Cymbalaria muralis*) ; 6. Rue des murailles ou Doradille des murailles (*Asplenium ruta-muraria*) ; 7. Doradille du nord (*Asplenium septentrionale*) ; 8. Gymnocarpe de Robert (*Gymnocarpium robertianum*) ; 9. Cétérach officinal (*Ceterach officinarum*) ; 10. Capillaire des murailles ou Doradille polytric (*Asplenium trichomanes*) ; 11. Epervière à feuilles embrassantes (*Hieracium amplexicaula*) ; 12. Aspidie lobée (*Polystichum aculeatum*) ; 13. Scolopendre (*Asplenium scolopendrium*) ; 14. Doradille noire (*Asplenium adiantum-nigrum*)



Source: HERMY Martin, Groenbeheer, een verhaal met toekomst, Velt in samenwerking met afdeling Bos & Groen, Berchem, 2005.

FAÇADES VERTES



Chaque façade, quelle que soit sa surface, sa composition et son orientation, a le potentiel d'héberger une faune et une flore riches et diversifiées.

Tout en contribuant à la solution des problèmes environnementaux et à l'intégration des bâtiments dans l'espace public, les façades vertes constituent le moyen par excellence pour renforcer la présence de la nature dans la ville (Maillage vert et couloirs biologiques). En effet, alors qu'elles demandent peu d'espace au sol, celles-ci sont capables de recouvrir beaucoup de surfaces verticales.

Les deux grands types de façades vertes pouvant convenir tant aux nouvelles constructions qu'aux bâtiments rénovés, celles avec revêtement végétal apposé et celles avec paroi végétale séparée, sont présentés plus en détail dans la fiche TER07 « Façades vertes ».

TOITURES VERTES

Les toitures vertes, réalisables sur tous les toits plats, mais aussi sur de nombreuses toitures inclinées, peuvent contribuer, au même titre que les façades vertes, à augmenter la présence de la nature dans la ville et à solutionner les problèmes environnementaux.

Les deux grands types de toitures vertes, soit extensives, soit intensives, sont développés plus en détail dans la fiche technique TER06 : « Toitures vertes »



Toiture verte extensive –
Source : Ecoworks

Toitures vertes extensives

Leurs végétaux, à enracinement superficiel, se limitent à des mousses, sedums et herbacées.

Elles conviennent particulièrement aux toits plats, mais certaines techniques permettent de les appliquer aussi à des toits inclinés.

Elles ne nécessitent généralement pas la construction d'un toit adapté et peuvent être réalisées sur des bâtiments existants moyennant quelques adaptations



Immeuble de bureaux, Ixelles.
Arch-paysagiste: Bernard Capelle

Toitures vertes intensives

Leurs végétaux, plutôt à enracinement profond, sont des herbacées, des arbustes, voire des arbres. Elles ressemblent alors à des jardins sur toits plats.

Elles nécessitent souvent un toit adapté ainsi qu'un renforcement de structure du bâtiment.

CULTURES SURELEVEES

Lorsque toute possibilité de créer jardin en pleine terre ou même une toiture verte s'avère minime, voire nulle, il est encore possible, dans les quartiers d'habitat dense, de recourir à des plantations et des cultures hors sol sur les toits plats, ou encore sur les balcons et les escaliers extérieurs (*agriculture urbaine*).

En effet sans dépendre des contraintes techniques et d'espace liées à l'installation d'un jardin sur toit plat, la plantation et la culture de végétaux non ligneux (herbes, plantes potagères, fleurs à couper, etc.) en jardinières ou en bacs s'avère être la solution la plus simple et la moins coûteuse.

Cette pratique, de plus en plus présente dans les villes denses, donnera les meilleurs résultats à condition que les jardinières et bacs soient conçus pour durer (matériaux et assemblages solides) et résister aux agents climatiques, que leurs parois soient étanches, qu'ils soient pourvus d'un système drainant à la fois rétenteur d'eau ainsi que d'un trop-plein, et qu'ils contiennent un substrat allégé et bien aéré, l'essentiel étant qu'ils ne constituent pas une surcharge excessive pour la toiture et son revêtement.



Potager expérimental d'« altitude urbaine » du ceraa

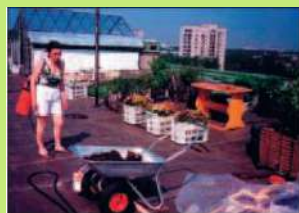




Le Jardin des Déracinés à Forest (asbl Convivial)

A la demande des Mamies et grâce à l'ingéniosité de quelques bénévoles réfugiés dont des ingénieurs agronomes, des horticulteurs, des charpentiers, tous ensemble, ils ont réussi à faire sortir du macadam un étonnant jardin potager. Depuis sa création en 2004, le "Jardin des Déracinés" permet :

- aux Mamies de préparer une soupe quotidienne pour les bénévoles de l'association,
- de disposer d'ingrédients frais pour les leçons de cuisine,
- de développer l'apprentissage de l'agriculture biologique et d'une alimentation saine et équilibrée,
- de générer quelques recettes financières avec la vente, à des prix compétitifs, des surplus de légumes,
- et surtout de redonner sens et confiance en soi à des Réfugiés, d'accroître les liens entre eux grâce à un travail d'équipe valorisant.



Les jardins suspendus de Saint-Pétersbourg :

améliorer la sécurité nutritionnelle et alimentaire dans les zones urbaines défavorisées

HABITATS POUR LA FAUNE ET LA FLORE

Lorsque la végétation est peu présente ou difficilement intégrable, que ce soit aux abords ou sur les bâtiments, il est possible malgré cela de fournir à la faune, notamment ornithologique, des opportunités d'habitat. En effet, à l'instar des nichoirs que l'on peut disposer çà et là dans tout espace de verdure, certains aménagements de façade et de toiture proposant des orifices, cavités, redans, angles...peuvent être temporairement investis pour s'y abriter ou nidifier.

Des précautions seront toutefois à observer afin d'éviter des dégâts pouvant être occasionnés aux matériaux de revêtement extérieur ainsi qu'aux structures et équipements techniques des bâtiments.

Comment aider à l'hébergement de la faune et la flore

Espèces	Exemples
Chauves-souris	Habitat : préserver les greniers, abris, cachettes, zones de nidification ou placer des nichoirs ; en permettre l'accessibilité ; bannir les produits toxiques de traitement du bois. Troncs : favoriser les arbres à creux ou placer des nichoirs
Amphibiens (crapaud, grenouille verte, salamandre...) Insectes volants (libellule, coléoptère...)	Préserver ou créer les mares, étangs, etc.
Hiboux	Préserver les saules têtards, arbres fruitiers, vieilles remises ...
Oiseaux (hirondelle, martinet, rouge-queue...)	Préserver les corniches, les zones boueuses, placer des lattes d'appui aidant à la construction des nids ; favoriser les zones de nidification ou les nichoirs
Petits mammifères (martre, renard...)	Préserver les zones d'abri (vieilles remises, fourrés...) et de nourriture (rat, souris, lombrics et insectes, baies)
Plantes murales et insectes muraux (abeilles sauvages, guêpes etc.)	Préserver les vieux murs, bannir les herbicides, restaurer par étapes en sauvegardant les plantes, laisser la nature sauvage se développer dans un petit coin du jardin, prévoir des « nichoirs » dans les murs, support en bois ou en brique (=quelques trous de diamètre différents)

Source : Natuurpunt et Info-fiches sur la biodiversité bruxelloise (Bruxelles Environnement - IBGE)



RUCHERS EN MILIEU URBAIN

La production de miel d'une ruche est un véritable indicateur biologique, thermomètre de la qualité environnementale d'une ville. De plus, les abeilles jouent un rôle important dans l'équilibre écologique en ville, elles assurent le transport du pollen et ainsi la fécondation des plantes et la production des fruits.

La ville présente de nombreux avantages pour les abeilles : la température moyenne est plus élevée qu'en milieu rural, le vent est freiné par les constructions et est donc moins important, les pesticides sont quasiment absents, et surtout, Bruxelles présente de nombreux espaces verts et jardins riches en biodiversité. Tous ces facteurs entraînent une production de miel de qualité et une productivité double par rapport à la moyenne nationale.

La ville offre de multiples lieux d'accueil pour les ruchers, comme les toitures plates (toitures vertes), terrasses, espaces verts, jardins et lieux publics pouvant également servir à la sensibilisation de la population aux enjeux de la préservation de la biodiversité (parcs pédagogiques).

- Il est important de respecter une distance de 20 mètres minimum par rapport à une habitation ou 10 mètres dans le cas où il existe un obstacle plein de 2m de haut devant la ruche.
- L'endroit d'implantation du rucher doit être proche d'une zone riche en plante et fleur, sur un site sec, ensoleillé, protégé du vent et facilement accessible.
- Une ruche peut produire 10 à 20 kg de miel par an.
- Elle doit être installée de préférence fin septembre-début octobre ou fin mars-début avril.
- Un permis est nécessaire à partir de 3 ruches installées.



Ci-dessus, les deux ruches ayant été installées sur la toiture plate (toiture verte extensive) des bâtiments de l'IBGE à Woluwe.

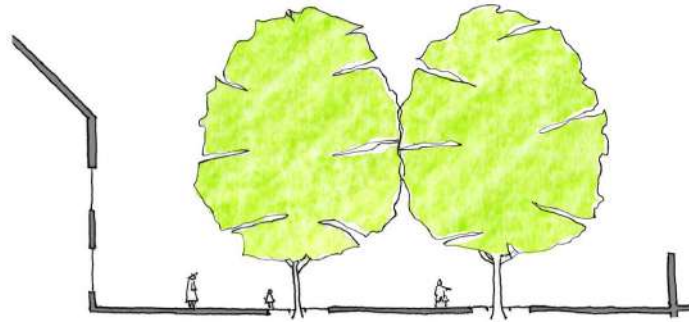
(Source : Bruxelles Environnement, Division Nature, Eau et Forêt)

Non loin de là, trois ruches ont également été placées sur la toiture verte du bâtiment de Caméléon. Cette grande surface commerciale utilise le miel produit comme signe de leur engagement environnemental et l'offre aux clients, fournisseurs et personnel.

ESPACES COLLECTIFS PLANTES

Tous les bâtiments ayant des fonctions publiques (administrations, postes, écoles, cliniques, lieux culturels, culturels, récréatifs, sportifs etc.), mais aussi les centres commerciaux, sont entourés de nombreux espaces extérieurs, tels que des cours, places, parkings, voies piétonnes, etc. Dans de nombreux cas ces surfaces ont été et sont encore rendues trop minérales ; elles aussi méritent de contenir, moyennant un aménagement bien conçu, des zones terreuses pouvant accueillir des végétaux (arbres et massifs arbustifs), tout en veillant particulièrement à leur protection et à leur résistance à la pression humaine, ainsi qu'à leur gestion la plus adéquate.





Dans le cas d'une cour d'école entièrement minéralisée, la simple présence d'arbres judicieusement choisis pour former un couvert dense, et placés dans des trous de plantation pratiqués dans un revêtement minéral semi-perméable, représente un support important à la biodiversité.

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

BIBLIOGRAPHIE

- o IBGE – BIM, Entreprises et gestion environnementale – Gestion des espaces non bâtis, gris et verts, Bruxelles, 2003
- o IBGE – BIM, Info-fiches sur la biodiversité bruxelloise, téléchargeables sur le site de Bruxelles Environnement (www.bruxellesenvironnement.be)
- o IBGE – BIM, Guide des aménagements pour les chauve-souris (version papier à commander).
- o HERMY, M. ; SCHAUVLIEGE, M. ; TIJSKENS, G. ; Groenbeheer, een verhaal met toekomst, Velt et afdeling Bos & Groen, Bercham, 2005
- o VANHOOF, J.; SLOOTMAEKERS M.; Natuurlijke Tuinen, Tips voor harmonieuze en ecologische verantwoorde tuin, Lannoo en ARGUS, 2004
- o LONDO G.; DEN HENGST J.; Tuin vol wilde planten, Natuur in tuin en park, Vereniging Natuurmonumenten, In samenwerking uitgegeven door Ver. Natuurmonumenten en uitg. Terra, 1993
- o DUNNETT, N. ; KINGSBURY, N., Toits et murs végétaux, Ed. du Rouergue, Rodez, 2005
- o Direction de Monuments et des Sites, Région de Bruxelles-Capitale, L'arbre en ville, coll. L'Art dans la rue – Carnets d'entretien, Colophon, Bruxelles, 2007
- o Bruxelles Environnement – IBGE, Mon jardin et l'environnement, Bruxelles, 2^{ème} trimestre 2007
- o Service Public Fédéral, Santé publique, sécurité de la chaîne alimentaire et environnement, Colophon, Bruxelles, s.d.
- o Bruxelles Environnement - IBGE, Embellissez votre façade – Pour un environnement plus agréable et plus riche, Bruxelles, s.d.

AUTRES ELEMENTS A GARDER À L'ESPRIT

Voici une liste de fiches dont les thématiques ont un rapport avec la maximisation de la productivité écologique :

- o TER06 - Réaliser des toitures vertes
- o TER07 - Réaliser des façades vertes
- o EAU01 - Gérer les eaux pluviales sur la parcelle

SITES WEB

- o www.natagora.be : fiches pratiques de l'opération Nature au jardin (anciennement : Refuges naturels, ainsi que *La mare naturelle* et *La prairie fleurie*)
- o www.natuurpunt.be : fiches techniques concernant la préservation et la création d'habitats pour la faune et indication des magasins et librairies de natuurpunt.
- o www.ibgebim.be - www.bruxelles.irisnet.be : conseils concernant les jardins et abords des bâtiments (Environnement – IBGE)
- o www.kulak.ac.be/bioweb : Guide des plantes indigènes, Katholieke Universiteit Leuven – Campus Kortrijk
- o <http://www.senstadt.verwalt-berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/>
- o <http://141.15.4.17/umwelt/landschaftsplanung/bff/index.shtml> : publication « Le centre-ville vert de Berlin – CBS – Coefficient de Biotope par Surface »

