LIVRET D'ACCOMPAGNEMENT







GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

COMMENT FAVORISER

LES ESPACES DE **NATURE**

EN VILLE ?

CONSEIL ARCHITECTURE URBANISME ENVIRONNEMENT CAUE ISERE

LPO AGIR pour la BIODIVERSITÉ

GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain



COMMENT FAVORISER LES ESPACES DE **NATURE** **EN VILLE** ?



Illustration originale d'Arnaud MISSE

GUIDE TECHNIQUE
Biodiversité & paysage urbain

LIVRET D'ACCOMPAGNEMENT

SOMMAIRE

Introduction - Les espaces de nature en ville

I. Généralités sur la biodiversité en ville

p. 9

1. Biodiversité urbaine
- a. Qu'est ce que la biodiversité ?
- b. La nature en ville
- c. Préserver les espèces ordinaires
- d. Retour sur l'évolution de la nature en ville
- e. Les antagonismes du rapport ville/nature

2. Menaces sur la biodiversité
- a. L'érosion de la biodiversité en ville
- b. Les causes de l'érosion de la biodiversité
- c. L'impact de la ville sur l'érosion de la biodiversité globale
- d. La notion de biodiversité grise

3. Services écosystémiques et aménités
- a. Les principaux services écosystémiques
- b. Les aménités de la nature en ville
- c. Vers une relation équilibrée entre l'homme et la nature

4. Pour une nature en ville fonctionnelle
- a. Vers une diversification des espaces
- b. Des espaces de nature de qualité
- c. Des trames vertes urbaines fonctionnelles

II. La biodiversité dès la conception

p. 18

1. Pourquoi anticiper les enjeux de biodiversité ?

2. Typologie d'accompagnement
- a. Projets urbains neufs
- b. Renouvellement urbain
- c. Parcs et jardins existants

3. Mise en oeuvre
- a. Définition de la commande et des compétences
- b. Diagnostic : état des lieux et éco-potentialité du site
- c. Projet et conception
- d. Consultation et réalisation

4. Gestion, entretien et suivis
- a. Gestion et entretien des aménagements réalisés
- b. Formation et information des futurs intervenants

5. Les différents axes à privilégier
- a. Anticiper
- b. Simplifier
- c. Évaluer
- d. Adapter
- e. Biodiversité dynamique

III. Les aspects réglementaires

p. 22

1. La protection de la nature et l'urbanisme dans la réglementation
- a. Lois relatives à l'environnement
- b. Lois relatives aux espaces publics et à la nature
- c. Lois sur l'eau à l'interface ville/nature
- d. Lois sur l'hygiène et la sécurité

2. Les outils de planification dans la préservation de la biodiversité
- a. SRCE, SCOT, PLU… et autres acronymes
- b. Les outils innovants au service des acteurs territoriaux
- c. Agréments, certifications et labels

INTRODUCTION

Les espaces de nature en ville

Ce guide traite des actions à mettre en oeuvre pour favoriser la biodiversité dans les villes et les villages. Ces espaces sont définis comme l'ensemble des espaces extérieurs, publics ou privés, hors bâti, qui peuvent rassembler :

> **Les parcs, jardins et squares :** ce sont généralement les plus grands espaces paysagers en ville, primordiaux pour le maintien et le développement de la biodiversité.

> **Les espaces verts d'accompagnement :** terre-pleins, parvis, abords de bâtiments (privés ou publics). Espaces d'interface, ils peuvent être des relais efficaces pour la biodiversité grâce à la présence d'habitats potentiels pour la faune et la flore.

> **Les jardins partagés, potagers urbains :** ce sont des espaces de jardinage en pleine ville. Ils permettent de réintroduire des végétaux cultivés en pleine terre, pour l'alimentation. Ce sont également des lieux favorables à la mise en place de composts.

> **Les cimetières :** ces espaces, à la symbolique forte, sont aussi des lieux propices au développement de la biodiversité : chemins enherbés, prairies fleuries. Ils représentent souvent de vastes emprises dans le tissu urbain. La prise en compte de la biodiversité introduit de la nature et de l'esthétisme, trop souvent délaissés dans notre culture.

> **Les friches et délaissés urbains :** la ville est en perpétuel mouvement et cette évolution génère des emprises délaissées ou abandonnées de leur affectation initiale. Ces friches et délaissés offrent une opportunité au développement libre de la nature, qui tente de reprendre ses droits temporairement. Ils proposent aussi de nouveaux terrains pour des projets dans lesquels la biodiversité pourra s'inscrire.

> **Les espaces hors-sol :** ils correspondent aux toitures, murs, architectures sur dalles, jardinières, etc…, c'est-à-dire à l'ensemble des espaces n'étant pas en pleine terre. Les terrains libres dans la ville se font rares, une des possibilités pour ramener le végétal en milieu urbain consiste à mettre en place des espaces plantés hors du sol. Ces jardins peuvent être aménagés sur un parking, sur un toit. Les végétaux mis en place doivent pouvoir s'accommoder d'une faible quantité de terre ou d'un substrat adapté.

Dans certains lieux accessibles (toitures, murs, ….), sont mises en place de véritables cultures nourricières où l'on produit des végétaux comestibles hors sol.
Certains murs et toitures végétalisés inaccessibles ont une fonction plus décorative. Toutefois, on constate que des insectes et des oiseaux viennent y trouver refuge.



La végétalisation sur dalle, lieu original pour la biodiversité

> **Les pieds d'arbres :** souvent imperméabilisé ou délaissé, le pied d'arbre peut pourtant devenir un véritable petit écosystème. Aujourd'hui, ce micro-espace est pris en compte et mieux adapté au développement naturel : un simple revêtement perméable ou des plantations bien choisies ont un effet favorable sur la biodiversité.

> **Les terrains de sports :** ces emprises, non négligeables en termes de quantité et de surface, sont souvent mal considérées dans leur finalité environnementale. L'utilisation de produits phytosanitaires est très fréquente mais tend à se réduire. Elles peuvent pourtant représenter d'importantes potentialités pour la nature.

> **Les voiries et autres espaces de circulation, les zones de stationnement :** ce sont des emprises qui, en premier lieu, ne font pas penser à la nature en ville, mais elles représentent des surfaces conséquentes qui peuvent et doivent, être traitées dans le but de limiter leur impact sur la biodiversité et de réintroduire la nature en ville.



Penser à la biodiversité jusque sur les voiries

I. GÉNÉRALITÉS SUR LA BIODIVERSITÉ EN VILLE

1. Biodiversité urbaine

a. Qu'est-ce que la biodiversité ?

Le terme de biodiversité, contraction de l'expression "diversité biologique", est un terme popularisé dans les années 1980 par le biologiste américain E. O. Wilson. Il désigne l'ensemble de la diversité du monde vivant distingué en trois niveaux :

- la **diversité génétique** qui caractérise la variété des gènes au sein d'une espèce et d'une population et qui définit le capital évolutif d'une espèce. Elle contribue, par exemple, à la conservation d'une variabilité des formes (phénotypes), des comportements, des résistances aux maladies. Cette diversité génétique s'illustre par la diversité des êtres humains, les différentes variétés de fruits et légumes (il existe 20 000 variétés de pommes sur la planète) ou encore le nombre de races d'animaux domestiques. Elle indique ainsi le caractère unique de tout organisme sur la planète.

- la **diversité spécifique** qui est la plus connue. Elle définit le nombre d'espèces différentes par unité de surface. Les scientifiques poursuivent l'inventaire du vivant sur la planète, bien que certains groupes, comme les vertébrés terrestres, ou certaines zones géographiques (l'Europe, par exemple) soient déjà bien documentés. Actuellement, chez les oiseaux, le nombre d'espèces au niveau mondial est évalué à près de 10 000, dont 300 seulement sont nicheurs en France métropolitaine.

- la **diversité des écosystèmes** qui correspond à la richesse des différents milieux sur la planète, caractérisées par des communautés d'êtres vivants originales, associées à des milieux physiques spécifiques (climat, physico-chimie, sol…) ainsi qu'à leurs réseaux d'interactions. La dimension de ces écosystèmes s'étend d'une approche globale (les biomes : comme les déserts, les toundras ou les taïgas) à une approche très fine (par exemple pour le micro-écosystème d'un arbre mort), en fonction du degré de précision que l'on souhaite étudier.

A l'échelle de la ville, la conservation et l'amélioration de l'accueil de la biodiversité doivent passer par ces trois niveaux interconnectés. Cela consiste à favoriser une hétérogénéité des milieux (diversité des écosystèmes), favorisant ainsi une plus grande diversité d'espèces (diversité spécifique), en améliorant les connexions entre les espaces de nature urbaine afin de maintenir un meilleur brassage génétique (diversité génétique).



Juxtaposition entre la nature et les infrastructures

b. La nature en ville

De quelle nature parle-t-on quand on évoque la biodiversité urbaine ? Assurément, on pense là à la **nature ordinaire** et aux espèces communes vivant près de l'homme. Dans ce document, nous entendons, par **nature en ville**, la faune et la flore spontanées et sauvages, vivant indépendamment de l'homme, bien qu'à proximité de lui. Nous excluons ainsi de cette définition les animaux domestiques ou les plantes horticoles, même revenues à l'état sauvage. Nous n'évoquerons donc pas ici les espèces rares et protégées, considérées souvent comme ayant une forte valeur patrimoniale.

Bien que dites "communes", certaines de ces espèces sauvages sont souvent méconnues du public et quelques-unes d'entre elles, bien que non menacées d'extinction, présentent un déclin plus ou moins accentué. Agir pour la nature en ville permet donc de préserver la biodiversité en travaillant sur les quatre niveaux complémentaires suivants :

- conserver un lien avec la nature pour des habitants pouvant en être privés,
- contribuer à apporter une qualité de vie et un cadre de travail avantageux,
- permettre de créer ou de gérer les espaces végétalisés de manière qualitative, en termes d'écologie, pour un développement de la nature en ville,
- favoriser une morphologie urbaine plus perméable à la biodiversité pour limiter les discontinuités écologiques.

c. Préserver les espèces ordinaires

Les programmes de conservation de la biodiversité sont souvent axés sur les espèces patrimoniales rares et protégées. Les espèces plus ordinaires méritent pourtant autant d'attention pour plusieurs raisons :

- bien que non menacées d'extinction, nombre de ces espèces subissent un déclin parfois important. L'**érosion de la biodiversité** touche donc aussi bien les espèces rares que les plus communes, les plus éloignées de chez nous comme celles présentes au seuil de notre porte,

- cette biodiversité ordinaire est souvent le seul contact avec la nature pour les habitants des milieux urbanisés. Peu d'entre eux ont l'occasion de rencontrer des espèces à valeur hautement patrimoniale. Pour eux, seule cette nature commune peut créer une **relation affective avec leur environnement**,

- l'abondance relative de ces espèces en font de remarquables **indicateurs de la qualité des écosystèmes** qui permettent de détecter rapidement tout dysfonctionnement.

d. Retour sur l'évolution de la nature en ville

Historiquement et par définition, la ville est l'antagonisme de la nature. C'est un lieu bâti et contrôlé intégralement par et pour l'homme, où le minéral domine largement. C'est au XIX^{ème} siècle, au début de la période hygiéniste, qu'un premier rapprochement entre espaces verts et bien-être humain est fait. Cependant, cette nature plantée doit rester parfaitement contrôlée, maîtrisable et le "sauvage" n'a pas sa place. Depuis près de vingt ans, la convergence de facteurs différents mais complémentaires permet une émergence de la nature en ville avec des enjeux écologiques, sanitaires (diminution, puis arrêt prochain des produits phytosanitaires) et économiques (coût d'entretien des espaces verts et mise en place de gestion différenciée). **Le regard sur la nature en ville évolue**. Nous pouvons ainsi constater le changement d'appréciation de ces herbes que l'on dit "mauvaises" et qui ne sont aujourd'hui plus systématiquement éradiquées, ou de la hauteur des pelouses dans les parcs, que l'on accepteplus haute. Cette évolution est possible si un effort de communication est réalisé auprès de la population.


Prairie fleurie en ville

Cette nature, qui investit la ville, dépend du bon vouloir de l'homme à l'accepter. Une certaine ambivalence subsiste à ce sujet. Toutes les formes de nature ne sont pas les bienvenues ; certaines font consensus et d'autres pas. Ainsi les mésanges, les écureuils des parcs, les papillons sur les parterres fleuris ou les rares hérissons des quartiers pavillonnaires peuvent émouvoir les habitants. D'autres, au contraire, suscitent crainte et dégoût comme les cafards, les rats, les corneilles noires ou certaines plantes jugées trop envahissantes. Enfin, entre ces deux extrêmes, certaines espèces ont un fort capital sympathie… Mais dans certaines limites : le merle chante magnifiquement mais bien trop tôt, l'hi-

rondelle fait le printemps mais souille les murs sur lesquels elle niche, les grenouilles font rire les enfants mais elles chantent trop fort, les abeilles sont indispensables à l'humanité et nous procurent leur délicieux miel mais leur piqûre fait peur...

Pourtant, les espèces qui s'installent le font souvent naturellement. Les plus représentées sont les espèces plutôt généralistes, capables de s'adapter à différents milieux et peu exigeantes sur la qualité écologique des espaces. Ces espèces sont souvent des commensales de l'homme, c'est-à-dire qu'elles sont présentes là où l'homme vit et notamment en ville. C'est le cas de quelques espèces d'oiseaux utilisant l'univers minéral des constructions humaines comme lieu de substitution aux falaises naturelles : martinets, moineaux domestiques ou rougequeues noirs, par exemple.

Hormis ces espèces généralistes, les groupes plus spécialisés, inféodés aux milieux forestiers, aux milieux ouverts, aux zones humides et même aux milieux bâtis, sont globalement peu représentés et généralement en déclin.

Améliorer l'accueil de cette biodiversité passe obligatoirement par des changements de pratiques dans l'aménagement des espaces et dans leur gestion et, plus globalement, dans la manière de penser la ville. Ce guide vise à donner des pistes opérationnelles pour parvenir à l'émergence de la nature en ville.

e. Les antagonismes du rapport ville / nature

Comme nous venons de l'indiquer précédemment, le rapport de l'homme à la nature est très contrasté. Cette relation hésite entre amour et répulsion, entre besoin et peur. Ces rapports à la nature ont été étudiés et théorisés différemment mais ils se complètent finalement assez bien. Pour le grand biologiste Edward O. Wilson, il existe un lien viscéral et génétique à la vie et aux systèmes vivants qui s'est construit durant l'évolution humaine. Cette **biophilie** (terme qu'il popularise dans les années 1980) se caractérise, selon lui, par une affinité innée et un besoin de nature de la part des hommes. Cela peut s'illustrer par notre besoin de "mise au vert", par la croissance de la fréquentation des espaces de nature et des parcs urbains, par l'affection que l'on porte, par exemple, à nos animaux de compagnie…

A contrario, il y aurait eu une construction culturelle biophobe, une **peur de la nature**, théorie développée en France par François Terrasson. Selon lui, cette peur doit être vaincue par un besoin de maîtrise et donc de domination ou de destruction de la nature, volontaire ou non. Les illustrations ne manquent pas. Ainsi, en ville, le développement des parcs est historiquement lié au besoin de l'homme de démontrer sa maîtrise du végétal. Encore aujourd'hui, les espaces laissés sans intervention volontaire sont très rares; même les espaces dit "naturels" font l'objet d'une gestion minutieuse.

Le chant du rossignol : doux chant de la nature ou bruit nocturne désagréable ?



La nature urbaine en quelques images

Sureau noir (*Sambucus nigra*)



Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)



Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*)





Paon de jour (*Aglais io*)

Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)



Ophrys abeille (*Ophrys apifera*)





Hérisson commun (*Erinac*



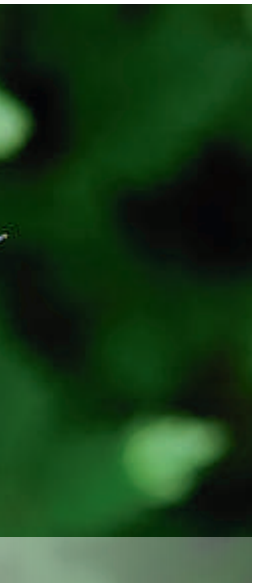
Chrysope verte (*Chrysoperla carnea*)

Osmie cornue *(Osmia cornuta)*





Lierre grimpant (*Hedera helix*)



Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*)





eus europaeus)

Cymbalaire des murs *(Cymbalaria muralis)*



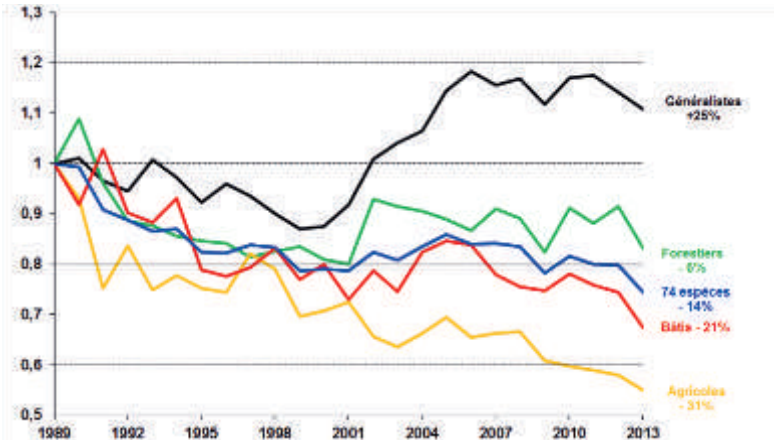
Grenouilles vertes (*Pelophylax sp.*)



2. Menaces sur la biodiversité

a. L'érosion de la biodiversité en ville

La connaissance de la biodiversité de proximité et l'étude de sa dynamique n'ont commencé que récemment. A la fin des années 1980, le Muséum National d'Histoire Naturelle a lancé un programme visant à améliorer nos connaissances sur les espèces communes d'oiseaux. Il s'agit du Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC) dont le protocole standardisé, à destination des ornithologues, se déroule sur l'ensemble du territoire et permet un suivi à long terme de l'avifaune française. 175 espèces sont suivies et 4 groupes d'espèces indicatrices d'habitats sont analysées : les espèces généralistes et celles spécialisées des milieux forestiers, agricoles et bâtis. Il en ressort la constatation d'une érosion globale des populations pour les espèces spécialisées (sauf pour les espèces d'affinité forestière), mais d'une augmentation pour les espèces généralistes. On remarque aussi que les espèces liées au bâti sont également en baisse malgré l'augmentation des surfaces urbanisées. Enfin, d'autres études montrent que, sur un gradient allant de l'extérieur des villes vers le centre, le nombre d'espèces tend à diminuer, alors que le nombre d'individus d'une même espèce augmente.



Évolution des populations selon les groupes d'espèces (STOC)

b. Les causes de l'érosion de la biodiversité

La ville a fortement changé en quelques décennies : elle s'est étalée, densifiée et l'architecture a évolué. L'ensemble de ces modifications a affecté l'attractivité qu'elle pouvait présenter pour certaines espèces. Ainsi, le bâti ancien a été rénové, les vieux arbres coupés et les cavités, attractives pour la reproduction de nombreuses espèces, ont été bouchées. La taille des villes, moins importante par le passé, rendait les échanges avec les espaces de nature avoisinants plus faciles pour les espèces.

c. L'impact de la ville sur l'érosion de la biodiversité globale

La biodiversité a connu une érosion massive ces dernières décennies. Mais quels sont les liens entre la ville et la baisse de biodiversité ? L'impact local est évident : puisque la moitié de la population mondiale vit désormais dans les villes, l'impact est alors planétaire. Les causes globales de l'érosion de la biodiversité sont de cinq ordres :

- la **destruction des milieux naturels** et la **fragmentation des habitats** causées par le développement de la ville aux dépends des espaces naturels et agricoles, la croissance des besoins en matières premières pour la construction des bâtiments et des routes (carrières, mines…) ou encore le développement des infrastructures de transport qui fragmentent les espaces naturels,
- la **dégradation de l'environnement et les pollutions** de l'air (transports, usines…) ou de l'eau (eaux usées),
- le **changement climatique global** dû à la production de gaz à effet de serre par les transports et les systèmes de chauffage et de climatisation qui représentent le tiers des sources d'émission,
- la **surexploitation des ressources** dont plus de la moitié est consommée, bien qu'indirectement, par la population des villes (agriculture, pêche, bois, énergies fossiles…) avec un impact direct sur la biodiversité mais aussi indirect avec la destruction des habitats, consécutive à ces activités,
- les **espèces envahissantes** et les **sources de maladies** résultant de l'augmentation des échanges internationaux qui a favorisé le déplacement, volontaire ou involontaire, de nombreuses espèces



Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), plante envahissante

animales et végétales, et même de maladies pour l'homme et les espèces autochtones. Dans certaines conditions, celles-ci se développent de manière anarchique et entrent en compétition avec les espèces locales.

d. La notion de biodiversité grise

Il s'agit d'une analogie par rapport au concept d'énergie grise qui représente la quantité d'énergie nécessaire tout au long du cycle d'élaboration d'un produit (celle nécessaire à la construction d'un bâtiment par exemple). La biodiversité grise correspond aux impacts que peut avoir l'ensemble des actions du cycle de vie de ce même produit, appliqué à la biodiversité. Ainsi, dans le cas de la conception d'un parc urbain, la biodiversité grise peut être évaluée, par exemple, au travers de :

- l'impact sur la biodiversité locale des sites d'extraction de tourbe pour la fabrication de terreau,
- la consommation d'énergie nécessaire à la fabrication des matériaux pour la conception de revêtements de sol ou de mobilier urbain,
- l'impact que pourrait avoir, sur le milieu naturel, l'utilisation de produits chimiques nocifs pour l'environnement.

3. Services écosystémiques et aménités environnementales

Préserver et favoriser la biodiversité en ville peut sembler anecdotique, voire même superflu. Bien que certains pensent qu'il n'y a pas de justification à sa conservation et que cette nature a une valeur intrinsèque, il n'en demeure pas moins que de manière totalement anthropocentrée, la nature en général, et particulièrement en ville, offre des avantages et des bienfaits directement utiles à l'homme.

a. Les principaux services écosystémiques

Les services rendus par la nature dans la ville peuvent être classés de la façon suivante, selon la typologie internationale :

- les **services d'approvisionnement** : les ressources en eau (irrigation, eau potable), les matières premières (bois par exemple), les ressources alimentaires (agriculture urbaine, jardins partagés),
- les **services de régulation** : relativement nombreux, on peut citer le rôle important de la végétation avec la baisse de l'effet d'îlot de chaleur urbain, le puits de carbone, le phénomène de filtre acoustique (pollution sonore) et la filtration des particules, mais également la fonction phytoépuratrice ou de régulation des crues et des ruissellements,
- les **services socio-culturels** : ce sont les fonctions récréatives que peuvent proposer les espaces de nature en ville (espaces calmes, ludiques, aspect esthétique ou source d'inspiration).

b. Les aménités de la nature en ville

Bien que faisant partie intégrante des services écosystémiques, les aménités environnementales propres au contexte urbain méritent un traitement particulier. Ces éléments permettent aux citadins et aux usagers de se sentir mieux dans la ville et rendent celle-ci plus agréable. Ils contribuent à favoriser une nature urbaine, propre à ralentir l'étalement de la ville. Ces facteurs psycho-sociaux peuvent être déclinés ainsi :

- sur la **santé et le bien-être psychologique** : les espaces de nature sont des lieux propices aux sorties et semblent ainsi réduire les risques d'obésité, les symptômes cardio-vasculaires et les troubles respiratoires. Ils favorisent la concentration et peuvent

contribuer à faire diminuer les troubles d'hyperactivité et de stress. Certaines études montrent même un lien entre la végétalisation et la baisse de la violence, de la criminalité et du sentiment d'insécurité.

- sur le **lien social** : ces espaces favorisent l'interaction sociale en augmentant les possibilités d'échanges interpersonnels. Ils créent également un sentiment d'appropriation des lieux et participent à dynamiser une vie de quartier. L'organisation d'évènements dans ces lieux de nature augmente d'autant plus les opportunités d'interaction sociale (pique-niques citoyens, balades urbaines, festivals…).

c. Vers une relation équilibrée entre l'homme et la nature

Longtemps, la ville a été considérée comme l'anti-nature. Aujourd'hui, cette perception a changé et le retour de la nature dans la ville se justifie aussi bien dans une optique de préservation de la biodiversité que d'amélioration de la qualité de vie. Il convient donc de mettre en oeuvre un aménagement et une gestion des espaces propices à accueillir aussi bien l'homme que la nature. Ce guide vise à proposer des orientations allant dans cette direction.

4. Pour une nature en ville fonctionnelle

Permettre le développement d'une nature urbaine variée et écologiquement fonctionnelle demande de prendre en compte principalement trois aspects : des **espaces diversifiés**, adaptés à un nombre varié d'espèces, des **espaces de qualité** en terme écologique et une **connectivité fonctionnelle** entre ces espaces et l'extérieur de la ville.

a. Vers une diversification des espaces

Les groupes faunistiques les plus mobiles, comme les oiseaux, nécessitent, pour être le plus largement représentés en espèces, une grande **diversité de milieux écologiques** : prairies, boisements, zones humides, ainsi qu'une **structure complexe de ces espaces** : stratification de la végétation, diversité des classes d'âge des arbres… Comme souvent, c'est donc aussi

Jardins partagés en région parisienne



bien la végétation que les conditions écologiques (sol, climat, eau…) qui conditionnent cette variété des écosystèmes. Le stade optimal sera atteint lorsqu'une mosaïque complexe de plusieurs micro-écosystèmes sera disponible au sein de la ville, au travers des différents espaces de nature présents. Il importe donc d'aménager et de gérer également les espaces de nature sous leur aspect environnemental, en plus des approches esthétique et sociale. Ainsi, à l'échelle de la ville, des priorités doivent être données afin d'offrir un maximum de milieux différents pour pouvoir accueillir une diversité d'espèces plus importante. Ces espaces, rendus propices à l'accueil de la faune, deviendront dès lors très attractifs et seront alors rapidement et naturellement colonisés.

b. Des espaces de nature de qualité

Certaines espèces moins mobiles, comme des invertébrés non volants ou des petits mammifères, ont besoin pour se maintenir en place d'espaces de nature de qualité (par exemple, de secteurs de nature relictuels). Cela signifie que ces espèces doivent **pouvoir répondre à l'ensemble de leurs besoins biologiques** et donc avoir sur place la possibilité de s'alimenter, de se reproduire et de se protéger des prédateurs et des intempéries. Chaque espèce ayant des besoins différents, les milieux doivent être pensés pour répondre à la multitude de besoins des espèces et donc proposer une grande hétérogénéité écologique. Prenons l'exemple de la ressource alimentaire : l'essentiel de la base de la chaîne alimentaire

concerne des espèces se nourrissant de végétaux. Chez les oiseaux, de nombreuses espèces sont granivores ou frugivores. Il conviendra donc de planter une diversité végétale pouvant offrir une gamme de ressources en baies, graines et petits fruits la plus large possible et disponible toute l'année, notamment durant la période hivernale. Les espèces végétales devront être variées et de préférence locales, car déjà connues et utilisées par la faune autochtone.

Une plante souvent dépréciée comme l'ortie dioïque est pourtant l'une des espèces les plus recherchées par de nombreux insectes. Une trentaine d'espèces de papillons diurnes choisissent l'ortie pour plante hôte de leurs chenilles, dont le paon de jour, l'un de nos plus beaux papillons.

Plus la diversité des espèces de premier ordre (consommant du végétal) sera importante (herbivores, granivores, nectarivores…), plus leurs prédateurs auront des conditions favorables pour s'installer : oiseaux insectivores, chiroptères ou insectes prédateurs, par exemple.

La qualité du milieu peut ainsi se définir en fonction de la **diversité des espèces végétales** présentes (plantées, semées ou spontanées), mais également de leur **organisation dans l'espace** (stratification) qui peut offrir une plus grande diversité de micro-habitats. Par exemple, dans les espaces boisés, la diversité des espèces présentes est évidement importante, mais elle le sera d'autant plus si l'on veille à être attentif à la structure forestière (sous-bois, stratification végétale), à la présence de bois mort, de lisières et de clairières, à la mixité des classes d'âge des arbres…
La qualité du milieu passe enfin par des **moyens de gestion respectueux** de cette biodiversité, particulièrement par l'arrêt de l'utilisation des produits phytosanitaires extrêmement nuisibles pour l'intégralité de la chaîne alimentaire.


Prairie champêtre dans un parc urbain

c. Des trames vertes urbaines fonctionnelles

Un point très important est pourtant difficile à mettre en œuvre en milieu urbain. Il s'agit de la conservation, voire de la création d'une **connectivité fonctionnelle** entre les différents espaces de nature dans la ville et entre la ville et les milieux naturels extérieurs. En effet, ces espaces de nature sont des îlots d'accueil pour la faune et la flore, entourés par une matrice urbaine souvent très minérale et par définition, hostile à cette même biodiversité. Cette **trame verte urbaine** permet de répondre à différentes problématiques :

- rendre la ville perméable aux déplacements de la faune, entre deux espaces de nature,
- permettre la colonisation des espaces de nature intra-urbains
- désenclaver des populations relictuelles présentes dans les espaces de nature en ville.

C'est pourquoi, des connexions écologiques fonctionnelles doivent être maintenues entre les parcs et les jardins, publics ou privés, véritables cœurs potentiels de biodiversité dans les villes. Pour cela, la conservation et la gestion de l'ensemble des espaces interstitiels (délaissés urbains, alignements d'arbres, coulées vertes…) sont indispensables pour conserver l'attractivité des espaces de nature plus vastes. Les préconisations d'aménagement et de gestion proposées dans ce guide sont aussi bien valables pour des parcs et des jardins que pour des espaces de connexion.

II. LA BIODIVERSITÉ DÈS LA CONCEPTION

1. Pourquoi anticiper les enjeux de biodiversité ?

La conception de l'espace public, au sens large du terme, correspond au processus de création, à l'élaboration du dessin qui permettra de transformer une projection intellectuelle en un espace concret. Les solutions et les choix d'aménagement évoluent tout au long de ce processus de création, afin d'en assurer une gestion future adéquate et partagée et un entretien en cohérence avec les volontés de la collectivité concernée.
On peut parler de "l'éco-potentialité" d'un lieu, qui doit se traduire par une conception favorable à la fois à la biodiversité actuelle, mais aussi à la potentielle biodiversité future. On se base alors sur la biodiversité antérieure des territoires et leur possible recolonisation par des espèces ayant disparu, suite à des conditions environnementales défavorables induites par l'homme.

La biodiversité fait l'objet d'une stratégie nationale qui s'inscrit et se traduit dans le cadre de plans d'actions urbain comme les projets d'aménagement. Sa prise en compte nécessite l'élaboration d'outils méthodologiques pour définir, à partir d'indicateurs reconnus, le niveau de biodiversité souhaité d'un espace.
La synergie entre le végétal et le minéral constitue une composante importante de l'espace public urbain et contribue fortement à la qualité de son aménagement. La prise en compte de la biodiversité en amont du projet et ce, **dès la conception**, permet de mettre en place des systèmes intégrés à l'aménagement et donc d'enrichir le projet.
Les collectivités peuvent établir un référentiel d'aménagement des espaces publics qui recense tous les éléments constitutifs d'un projet et liste les objectifs choisis. Ce référentiel comporte plusieurs parties liées aux grands thèmes de l'aménagement urbain comme les types de voiries et leurs dimensions, le choix des végétaux, les revêtements, la gestion des eaux pluviales ou encore le respect de l'environnement.
Cette prise en compte de la biodiversité dès les premières réflexions liées à un projet d'aménagement, permet :

- d'anticiper l'intégration de la notion de biodiversité dès le démarrage de la conception afin d'en garantir la pérennité,
- de concevoir des espaces de manière à en limiter l'entretien, notamment par des choix spatiaux, mais aussi par la définition de revêtements ou de végétaux,
- de développer une vision d'ensemble conforme à la réglementation en vigueur, comme le respect des trames vertes et bleues, la conservation de certains éléments végétaux notables ou encore la protection de secteurs emblématiques pour la biodiversité,



- de faire de la biodiversité un atout du projet et non un inconvénient, difficile à intégrer tardivement. Sa prise en compte dès la conception permet de nourrir le projet, de le renforcer et de répondre à des critères environnementaux. Elle doit être intégrée au projet dès le diagnostic préalable et l'ébauche des grandes lignes directrices.

2. Typologie d'accompagnement

Tous les projets d'aménagement d'espaces publics ou de modification de paysages urbains sont concernés par l'intégration de la biodiversité dans leur conception. En fonction de leur type, la marge de manœuvre est variable pour associer, le plus en amont possible, la question de la biodiversité et sa place dans le projet.

a. Projets urbains neufs

Nous pouvons regrouper sous l'expression "projets neufs" des aménagements de type éco-quartiers, extensions urbaines sur des zones naturelles ou agricoles, zones d'activités.

En effet, les aménagements envisagés concernent la création intégrale de surfaces et de volumes. Comme le renouvellement urbain qui questionne sur la notion, de mutation ou de requalification, les projets urbains neufs sont rattachés à un contexte, à un territoire ou encore à un terrain qui n'est pas vierge d'histoire ou d'usages. C'est ce patrimoine et ce vécu, au sens large, qu'il faudra analyser afin d'en extraire des objectifs visant à servir l'aménagement. La contextualisation du site du projet doit s'effectuer dans son ensemble, sur un périmètre élargi, en prenant en considération les franges mêmes du projet. Les orientations restent plus évidentes à maintenir ou à intégrer dès lors que l'existant est moins contraint.

b. Renouvellement urbain : densification, rénovation urbaine, requalification d'espaces en friche

Le sujet même du renouvellement urbain, de la reconstruction de la ville sur la ville, doit répondre pleinement aux objectifs de maintien et de développement de la biodiversité. En effet, en diminuant la consommation d'espaces naturels et forestiers, en préservant la biodiversité, en limitant la production de gaz à effet de serre (GES), le renouvellement urbain tend vers un urbanisme «économe», réponse possible à une réglementation qui fixe des objectifs de modération de la consommation de l'espace. Ces objectifs concernent aussi bien les notions d'imperméabilisation des sols, de limitation de l'étalement urbain que d'affirmation des continuités écologiques face à l'aménagement… Autant de sujets se rapportant également à la gestion de l'eau.

c. Parcs et jardins existants

Intervenir sur un sujet déjà existant permet de faire évoluer l'aménagement concerné vers des objectifs prédéfinis. Aujourd'hui, dans certains de jardins patrimoniaux ou vernaculaires, on ne parle plus de conception, mais plutôt de requestionnement, voire de requalification. La conception est souvent ancienne, et il s'agit alors de ramener dans ces lieux la question de la biodiversité comme évolution potentielle et amélioration de l'existant. La biodiversité doit donc être un élément de programme pour la requalification de certains espaces.

3. Mise en œuvre

La possibilité d'intégrer la question de la biodiversité dès la conception d'un projet est en partie due à l'évolution des pratiques réglementaires qui favorisent largement cet aspect. En effet, les outils de planification urbaine, comme le Plan Local d'Urbanisme, permettent de viser des objectifs précis qu'il faut transcrire dans le projet pour ensuite les traduire concrètement au moment de la réalisation.

Ces objectifs pourront être respectés en tenant compte par exemple des opportunités et des potentialités des cœurs de nature externes, en assurant une recolonisation efficace ou encore en construisant des corridors adaptés et en prenant en compte les potentialités des milieux extérieurs.

Il faudra viser à concevoir l'aménagement de manière à augmenter ces éco-potentialités en développant la diversité des habitats : implanter une mare, un milieu rocailleux, une prairie sèche ou bien humide, favoriser les continuités écologiques par la mise en place d'une haie.

a. Définition de la commande et des compétences

Quel que soit le projet en matière d'espace public, il paraît nécessaire de bien poser la question des compétences pour arriver à la réponse la plus pertinente. Les objectifs du maître d'ouvrage, qu'ils soient esthétiques, spatiaux ou environnementaux, doivent améliorer le cadre de vie des habitants.
Il est nécessaire d'intégrer au plus tôt, dans les groupes de réflexion, avec les maîtres d'ouvrage, les techniciens des collectivités, les scientifiques, les partenaires des milieux associatif, institutionnel et professionnel, afin que tous soient sensibilisés à la question large du maintien de la biodiversité dans nos espaces publics.

b. Diagnostic : état des lieux et éco-potentialité du site

La phase diagnostic du projet commence par une analyse fine du contexte, du territoire, du terrain qui va recevoir le futur aménagement. Cette étape a pour but de mettre en valeur, entre autres, les qualités environnementales ou les préconisations à intégrer en matière de biodiversité. Ce diagnostic préalable permet de prendre en compte les potentialités plus patrimoniales en terme de biodiversité et donc, d'anticiper en évitant les interruptions de chantier ultérieures.

c. Projet et conception

Dans l'avancement technique du projet et à travers les différentes étapes régies par le Code des marchés publics, la notion de biodiversité va pouvoir se renforcer pour devenir une véritable composante dans l'élaboration de l'aménagement du territoire. Les conclusions du diagnostic vont apporter des éléments précis sur le développement de l'étude. Les réponses concrètes vont s'ébaucher au cours de ces différentes phases pour prendre vie au cours de la phase chantier.

d. Consultation et réalisation

Une fois le projet dessiné, la consultation des entreprises qui auront en charge la réalisation et la traduction des idées du maître d'œuvre est une étape primordiale pour la réussite d'un aménagement. Il s'avère judicieux d'intégrer une dimension environnementale dans la rédaction des pièces écrites des marchés publics, afin de sensibiliser et de mobiliser les entreprises sur cet aspect.

4. Gestion, entretien et suivis

a. Gestion et entretien des aménagements réalisés

Ils relèveront des préconisations techniques développées dans les fiches techniques de ce guide. En effet, dès l'avancement du projet, la collectivité ou le maître d'ouvrage responsable de l'espace concerné sera mis à contribution pour définir les modes de suivi et d'entretien à mettre en oeuvre pour garantir la pérennité de l'aménagement. Dans le dossier de consultation des entreprises doit figurer un engagement de celles-ci sur les garanties de reprise des végétaux, l'entretien minimal attendu avant la rétrocession aux services compétents, les tailles, tontes ou fauches à prévoir, le mode opérationnel à mettre en œuvre pour certaines spécificités (nettoyage des noues, entretien des végétaux phytoépurateurs) ainsi que des précisions concernant le délai du constat de reprise.
La gestion différenciée est une notion qui doit être intégrée dès la conception des espaces végétalisés, afin d'adapter l'entretien aux caractéristiques du site, à ses usages, à sa fréquentation et à son évolution.



Plan d'aménagement des abords d'un équipement public - Bourg-de-Péage (27)

Visite pédagogique de chantier - Grenoble (38)



b. Formation et information des futurs intervenants

Afin de pérenniser l'aménagement projeté, il est indispensable de prévoir le passage de relais avec les futures équipes d'entretien. Outre l'association des services compétents en amont, dans les premières orientations du projet, il est nécessaire de prévoir une sensibilisation, voire une formation spécifique du personnel responsable de l'entretien. Les personnes qui sont en charge du suivi quotidien représentent les premiers vecteurs du changement auprès des usagers. En maîtrisant l'historique de la mise en œuvre d'un aménagement, il sera plus simple de faire perdurer ce dernier sur le long terme.

5. Les différents axes à privilégier

a. Anticiper

Face aux contraintes économiques et environnementales liées à l'augmentation des surfaces d'espaces verts et à la réduction des moyens alloués, il est nécessaire de mettre en œuvre de nouvelles formes de travail génératrices d'économies.
L'élaboration d'indicateurs et de référentiels adaptés permettra de faire évoluer de façon rationnelle le patrimoine vert et ses modes de gestion (évaluation des politiques vertes, référentiel de management environnemental d'un service, Agenda 21,...).

b. Simplifier

La mise en œuvre de projets ambitieux, éventuellement complexes sur le plan technique, peut engendrer des répercussions sur l'atteinte des objectifs initiaux ou sur leur longévité. Le thème de la biodiversité doit s'intégrer à la réflexion préalable du projet comme un élément constituant et non pas comme une contrainte.
L'intégration et le maintien de la biodiversité "à tout prix" peuvent échouer si la mise en œuvre ou l'entretien futur sont mal estimés.

c. Évaluer

Dans l'élaboration d'un projet, la partie plus spécifique, portant sur les ambiances souhaitées et le niveau de biodiversité à atteindre, influence fortement le choix des végétaux ou des matériaux. Une connaissance fine et actualisée permet au concepteur d'apporter un retour d'expérience sur des éléments déjà éprouvés. Des projets tests contribuent à faire évoluer cette connaissance et à avoir du recul sur l'expérimentation faite afin de pouvoir s'orienter vers des choix plus affirmés.

d. Adapter

Une mauvaise anticipation de la part du gestionnaire définitif (coût d'entretien, capacité à suivre un entretien adéquat, moyens mis en œuvre, budget alloué, adaptation des équipes passant d'une gestion traditionnelle à une gestion raisonnée, différenciée…) se traduira par un échec et donc une incapacité à rétablir la biodiversité.

e. Biodiversité dynamique

La nature a une forte propension à reprendre ses droits, même lorsqu'elle est "cadrée" réglementairement. Cela peut alors provoquer de l'étonnement et de l'indécision de la part du gestionnaire face à cette nature débordante ! En effet, la mise en place de la gestion différenciée, par exemple dans l'entretien des espaces verts, peut conduire le personnel qui en a la charge, à ressentir de la difficulté pour maîtriser la situation. Les végétaux reprennent le dessus et le résultat est au-delà des objectifs escomptés : comment faire pour réguler la situation et ne pas tomber dans la facilité des systèmes utilisés précédemment ? Il faut avant tout se doter d'une évaluation et d'une adaptation permanente pour bien anticiper cette période de rémanence.

III. LES ASPECTS RÉGLEMENTAIRES

1. La protection de la nature et l'urbanisme dans la réglementation

a. Lois relatives à l'environnement

La prise en compte de l'environnement, de la nature et de la biodiversité dans les politiques publiques nationales et locales, a pris une nouvelle place depuis quelques années, tant dans le domaine législatif ou réglementaire que juridique. L'évolution du droit de l'environnement est significative. D'un droit ponctuel, nous sommes arrivés à un droit général, intégré et transversal. Ainsi, depuis la codification de ce droit en 2000, est apparue une ligne de conduite en matière environnementale.

Avant la codification de 2000

Au *niveau national*, de nombreuses lois ont été adoptées entre 1969 et 2000.

La protection de la nature a été promue d'intérêt général. Malgré leur importance, certaines lois actent uniquement dans des domaines très spécifiques :

- la loi du 2 mai 1930, créant les sites classés et les sites inscrits ;
- la loi du 10 juillet 1973, concernant les espaces boisés classés ou espaces boisés à conserver,
- la loi du 10 juillet 1976, sur la protection de la nature qui devient d'intérêt général (protection des espèces et des espaces, prise en compte de l'environnement) ,
- la loi du 3 janvier 1992, relative au droit sur l'eau ,
- la loi du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement .

Par ailleurs, des lois plus spécifiques ont été adoptées afin de protéger des espaces à haute valeur environnementale : Loi Littoral, Loi Montagne, Parc National, Parc Naturel Régional, Réserve Naturelle, Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Espaces Naturels Sensibles, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique.



"Petite Amazonie", zone humide urbaine classée ZNIEFF et Natura 2000 - Nantes (44)

Au *niveau européen et international*, les directives, transposées en droit national via les Directives habitats et oiseaux, ont créé un panel d'outils législatifs de protection, notamment des zones humides, avec les réserves de biosphère et les zones Natura 2000.

Ces outils de protection de l'environnement et de la biodiversité sont nombreux mais hétéroclites. Aucune harmonisation du droit n'est observée, laissant aux pouvoirs publics une grande liberté d'action en matière d'urbanisme.

Depuis la codification du droit de l'environnement

La codification du droit de l'environnement a eu pour effet d'abroger toutes les lois antérieures à 2000 afin de les réorganiser dans le Code. Dès lors, la protection de l'environnement est devenue un droit à part entière, pouvant ainsi être invoqué au même titre que le Code de l'urbanisme.

L'adoption de la Charte de l'environnement : cette Charte marque un tournant décisif dans le domaine de la protection de l'environnement. Ainsi la constitutionnalisation de ce droit instaure l'environnement comme patrimoine commun des êtres humains et non de l'humanité. Les conséquences juridiques dans le droit constitutionnel doivent être explicitées plus précisément.

Le Grenelle de l'environnement

Composé de deux textes, dont l'un fixe les principes généraux et l'autre leurs modalités d'application, le Grenelle de l'environnement permet d'intégrer l'environnement dans les décisions publiques. L'un de ses objectifs est de stopper la perte de biodiversité et d'adopter une politique de protection de l'environnement à travers des domaines spécifiques : énergie, bâtiment, transports, etc... La protection de la biodiversité et l'instauration d'un environnement sain pour les individus doivent être valorisées, préservées, renforcées ou restaurées. Les objectifs, en milieu urbain, sont de rétablir les continuités écologiques, de stopper la perte de la biodiversité, de limiter l'étalement urbain et de respecter les fonctions des différents espaces dans la ville.

Par conséquent, nous pouvons distinguer trois niveaux de préservation de la biodiversité en ville :

- la protection des espèces protégées et de leur habitat,
- la protection des sites classés et de leurs abords,
- un principe général et constitutionnel de prise en compte de l'environnement dans les politiques publiques locales.

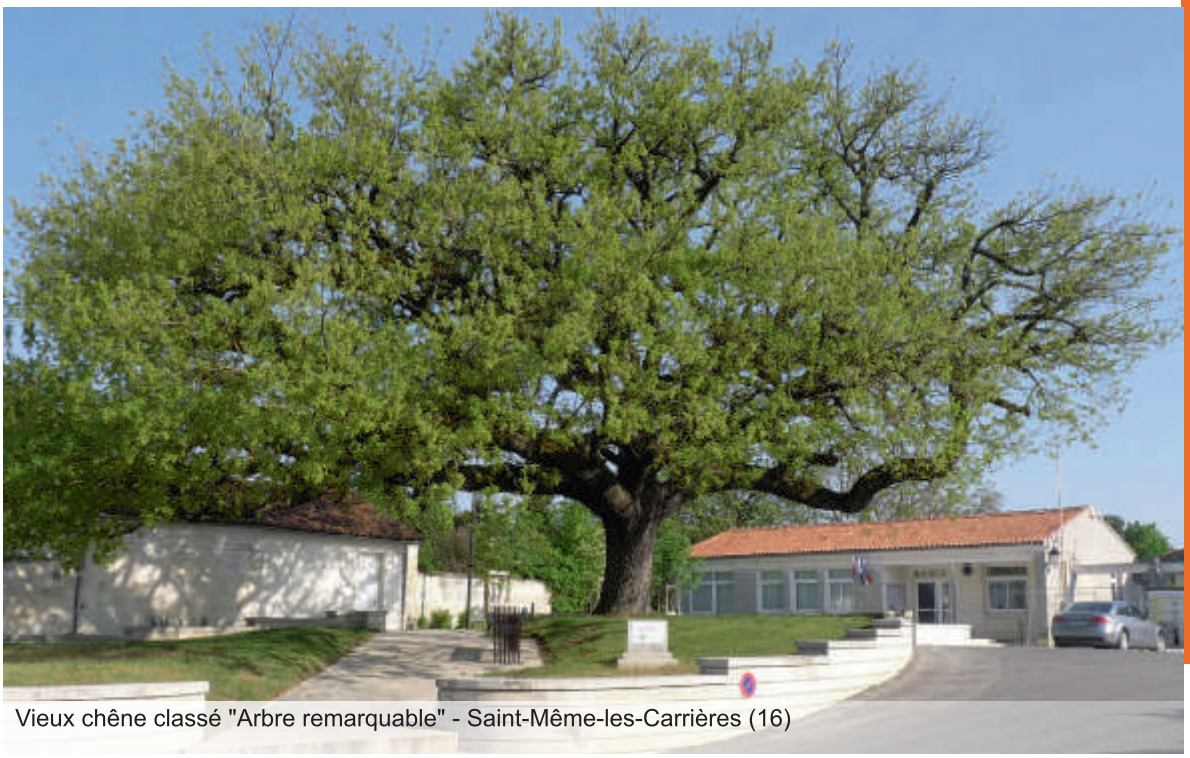
Enfin, nous pouvons conclure par le compte-rendu rédigé lors des Etats généraux de la modernisation du droit de l'environnement. Lors de ces derniers, une feuille de route a été rédigée pour favoriser la transition écologique. L'objectif est d'effectuer le contrôle de l'application de la législation et de la réglementation, en adoptant des procédures permettant de répondre aux objectifs et en prévoyant les sanctions en cas d'atteinte à l'environnement.

b. Lois relatives aux espaces publics et à la nature

Espaces Boisés Classés (EBC) et Arbres Remarquables

L'arbre est considéré, dans le Code de l'urbanisme, comme un immeuble. Sa protection est donc prévue par les documents d'urbanisme. L'espace qu'il occupe devient inconstructible. Il existe deux principaux régimes de protection concernant les arbres :

- Espace Boisé Classé
- Arbre remarquable



Vieux chêne classé "Arbre remarquable" - Saint-Même-les-Carrières (16)

L'arbre est au carrefour des droits de l'urbanisme, de l'environnement et du régime forestier. Il participe à l'équilibre harmonieux entre ville et nature et favorise la politique de restauration des corridors écologiques via les trames vertes et bleues.

Les **espaces boisés classés** concernent les bois, les forêts, les parcs à conserver et à protéger, qu'ils soient enclos ou non, situés ou non à proximité d'habitations, relevant ou non du régime forestier.
Le régime des **arbres remarquables** permet de protéger des arbres isolés, des haies ou des plantations d'alignement.

Le classement d'un espace boisé impose de nombreuses contraintes pour la collectivité territoriale. Le changement d'affectation est interdit, sauf en cas de révision du document d'urbanisme où le déclassement peut être décidé. En l'absence de révision des documents d'urbanisme, il est donc interdit de changer une affectation ou d'engager une action qui compromettrait sa conservation et sa protection. La réglementation concernant l'entretien de ce type d'espaces est encadrée rigoureusement :

- la coupe et l'abattage des arbres sont autorisés, si cela s'inscrit dans une politique de gestion durable de l'espace. Selon les espaces, l'entretien est soumis ou non à une déclaration préalable. Toutefois, un document, un plan ou un programme doit toujours prévoir sa gestion.
- le défrichement est interdit car il est défini par le Code de l'urbanisme (art L130-1) comme un changement d'affectation du bien qui compromet la conservation, la protection ou la création de boisements.

Zéro pesticide
La gestion des espaces verts urbains est soumise au régime juridique général de la promotion et de la préservation de l'environnement, ainsi qu'au plan de gestion local, adopté par la collectivité territoriale. Toutefois, il faut préciser que la loi du 6 février 2014 vise à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national. Elle interdit l'utilisation de pesticides dans les espaces verts à partir de 2020. De plus, suite à une directive européenne, il sera également interdit d'utiliser des produits biocides.
Les chartes d'entretien des espaces publics ont défini trois niveaux d'engagement afin de limiter l'utilisation de pesticides en milieu urbain. Le réseau FREDON (Fédération Régionale de Lutte et de Défense Contre les Espèces Nuisibles) a pour objectif de soutenir les collectivités dans la réduction des pesticides en ville, en démontrant l'existence d'alternatives plus douces. Ce soutien va de la mise en conformité avec la législation existante à l'interdiction d'utiliser tout produit phytosanitaire dans les espaces publics et également à la sensibilisation des habitants à ces nouveaux objectifs.

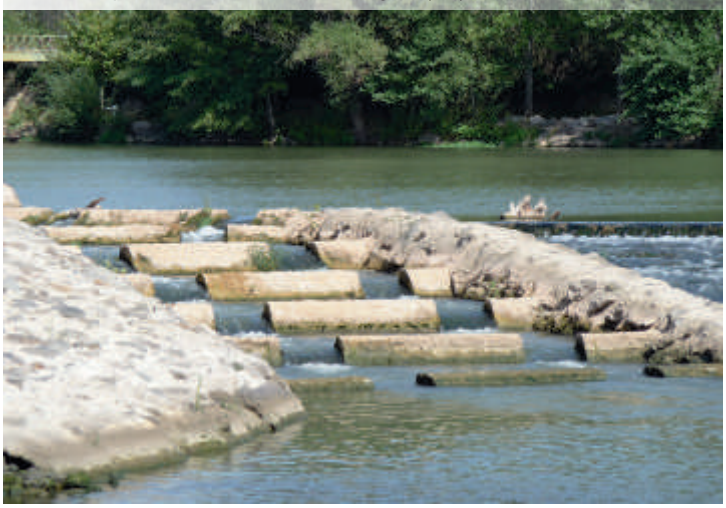
c. Lois sur l'eau à l'interface ville / nature

En France, le droit européen et le droit national viennent légiférer sur la gestion de l'eau et les ressources en eau avec les principaux textes suivants :

- loi du 3 janvier 1992, relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution. Elle institue des mesures de protection des captages. De plus, elle crée de nouveaux outils de gestion : les SDAGE et les SAGE.
- loi du 30 décembre 2006, relative à l'eau et aux milieux aquatiques.
- Grenelle 1 & 2 de l'environnement du 3 août 2009, avec la création ou la restauration des continuités écologiques par le biais de la Trame Bleue.

L'eau acquiert ainsi une nouvelle place en ville. Les objectifs visent à atteindre une qualité et une quantité d'eau satisfaisante en France, compte tenu des enquêtes alarmantes réalisées dans tout le pays. En effet, la Directive Cadre sur l'Eau du 23 octobre 2000 fixe comme objectif de parvenir, d'ici à 2015, à un « bon état » des eaux. Elle laisse à chaque pays le choix des outils permettant de répondre à ces objectifs. La France s'est fixés trois principaux objectifs :

Passe à poissons sur l'Hérault - Agde (34)



- un accès à cette ressource pour tous, ainsi qu'une certaine transparence auprès du public dans les prises de décisions,
- l'absence d'obstacles à la continuité écologique des ressources en eau en surface et en milieu souterrain,
- la libre circulation des poissons migrateurs.

Les SDAGE et les SAGE viennent fixer les objectifs environnementaux dans la gestion de la ressource en eau. Aucune mesure particulière ne réglemente la prise en compte de l'eau en milieu urbain. Toutefois, la gestion de l'eau en ville doit répondre aux objectifs de santé fixés par le gouvernement. Ainsi, la limitation des pollutions du milieu aquatique doit être réglementée dans les politiques locales.

d. Lois sur l'hygiène et la sécurité

Plan national Santé-Environnement

En dehors de tout objectif de promotion et de préservation de la biodiversité, l'Etat ambitionne, par le Plan National Santé-Environnement, d'améliorer la qualité de vie des usagers en milieu urbain. Le deuxième plan a été adopté pour la période 2009-2013. Il s'inscrit dans la continuité du Grenelle de l'environnement. L'amélioration de la qualité de vie en ville n'est possible qu'après une analyse de l'impact des pollutions sur les habitants. L'apparition, l'amplification du nombre et de la gravité de certaines pathologies propres à la vie en ville, en lien avec l'environnement, a amené l'Etat à se questionner sur la limitation de ces pollutions. Même si ce Plan ne vise pas à réintroduire la biodiversité en ville, il participe à la restaurer, en limitant les facteurs favorisant l'apparition de maladies. Sont concernés les thèmes de la pollution de l'air et de l'eau, du logement et des entreprises. De plus, cette politique vise aussi à faire participer les usagers. Elle porte en grande partie sur la sensibilisation et l'éducation environnementale du public dans le but de limiter les activités humaines engendrant moins de pollution. Elle participe ainsi à la réintroduction de la biodiversité en ville.

La qualité de l'environnement a des bienfaits sur les usagers; la présence d'espaces verts, la limitation des pollutions ont pour effet de garantir une meilleure qualité de vie. Par conséquent, s'il n'existe à l'heure actuelle aucune législation imposant un quota d'espaces verts dans les villes, la prise en compte de ces espaces dans les politiques urbaines est cependant très importante pour le bien-être d'une population.

Réconcilier biodiversité et urbanisme

Comment la biodiversité en ville est-elle perçue concrètement ? Il s'agit de concilier les objectifs de sécurité et d'hygiène dont les autorités publiques sont garantes, et la restauration de la diversité biologique en milieu urbain. La collectivité doit veiller à la sécurité et à l'accès de tout espace vert (réglementation des garde-corps, largeur des cheminements, entretien des végétaux et accessibilité au site, plantation d'arbres et de fleurs). Tout doit être mis en œuvre afin d'éviter d'engager sa responsabilité. Cette notion implique de discuter de la nature maîtrisée et de la nature sauvage.

De nombreuses villes s'engagent à respecter cette nature sauvage en adoptant le principe de la gestion différenciée des espaces verts. Elles font le choix d'impacter le moins possible l'espace, tout en respectant les obligations générales de sécurité, de sûreté et d'hygiène. Le respect de cette

nature est le fait d'une volonté politique de la collectivité. En effet, la gestion d'un espace vert relève d'un pouvoir discrétionnaire. Toutefois, le Grenelle de l'environnement, par le biais de la restauration des continuités écologiques, incite de plus en plus les collectivités à s'investir dans une gestion "écologique" des espaces verts et des trames vertes et bleues. Nous ne sommes plus dans une logique d'ornement des communes, mais de respect des espaces naturels.

2. Les outils de planification urbaine dans la préservation de la biodiversité

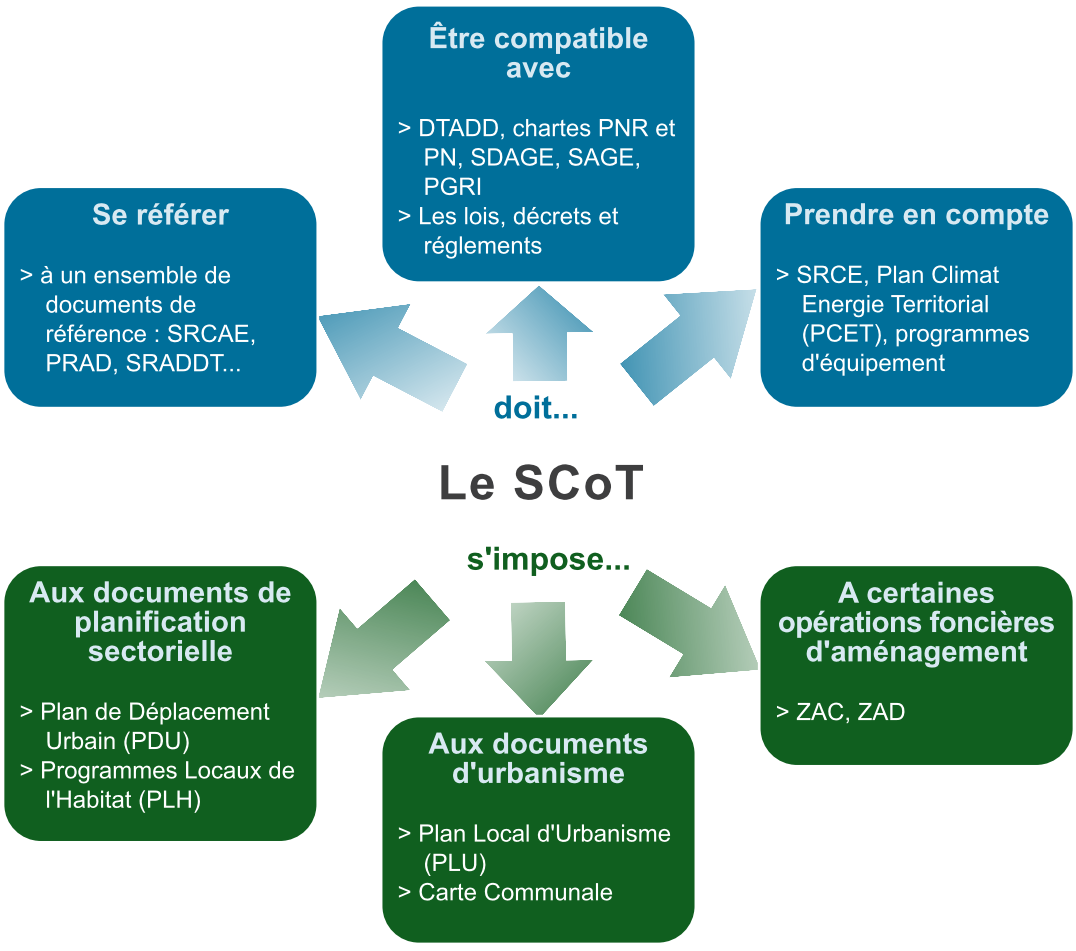
La biodiversité peut être intégrée dans des contextes d'aménagement variés par le biais :

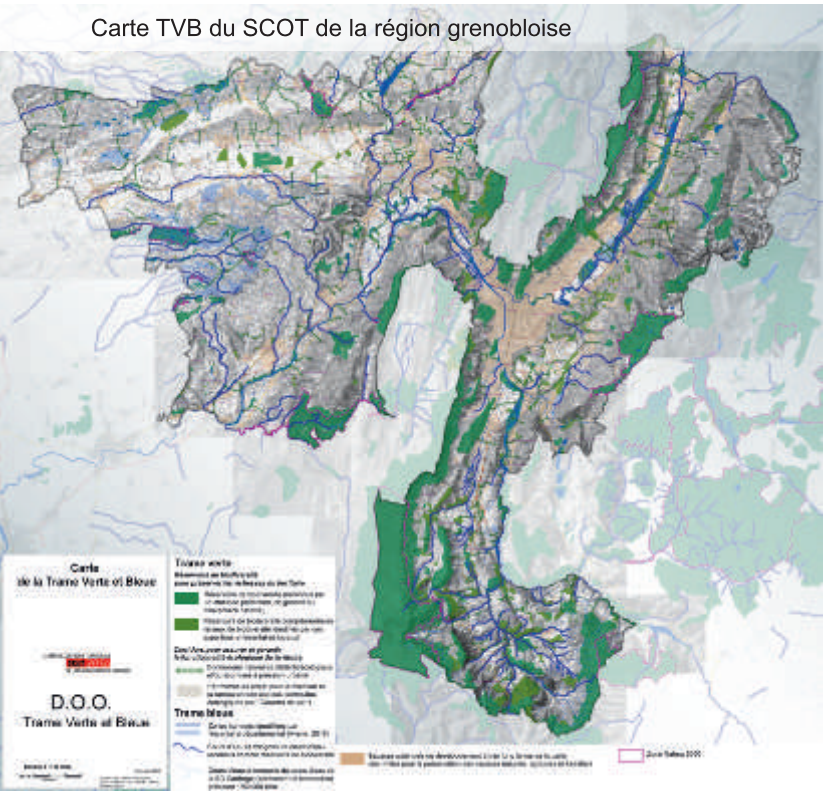
- des outils de planification territoriale comme le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT), le Plan de Déplacements Urbains (PDU), le Plan Local d'Urbanisme PLU,
- des études de définition et de programmation urbaine ou des études pré-opérationnelles de composition urbaine et paysagère,
- des études environnementales comme les études d'impact, les évaluations environnementales ou encore les dossiers de ZAC.

a. SRCE, SCOT, PLU… et autres acronymes

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

C'est un document d'urbanisme qui détermine, à l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes, un projet de territoire visant à mettre en cohérence l'ensemble des politiques sectorielles no-





Carte TVB du SCOT de la région grenobloise

tamment en matière d'urbanisme, d'habitat, de déplacements et d'équipements commerciaux, dans un environnement préservé et valorisé. Le SCoT a été instauré par la loi SRU du 13 décembre 2001. Le code de l'urbanisme fixe le régime des SCoT aux articles R.122-1 et suivants et la loi dite Grenelle 2 du 12 juillet 2010 renforce ses objectifs premiers, ainsi que ceux des plans locaux d'urbanisme (PLU) et des cartes communales. Ces plans, cartes et schémas doivent maintenant contribuer à :

- réduire la consommation d'espace (lutter contre la péri-urbanisation),
- préserver les espaces affectés aux activités agricoles ou forestières,
- équilibrer la répartition territoriale des commerces et des services,
- améliorer les performances énergétiques,
- diminuer (et non plus seulement « maîtriser ») les obligations de déplacement,
- réduire les émissions de gaz à effet de serre,
- renforcer la protection de la biodiversité et des écosystèmes (notamment via la préservation et la remise en état des continuités écologiques).

Le SCoT est un outil qui permet de sensibiliser les élus, de faciliter la diffusion des connaissances ou encore de faciliter les échanges entre les différents acteurs du territoire afin de pouvoir mettre en application les grands enjeux au service de la biodiversité.
De plus, ses prérogatives sont relayées à l'échelle communale ou intercommunale dans le document de planification suivant.

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)

L'élaboration du PLU apporte un temps fort pour la liaison avec la biodiversité.
Ce document, essentiellement communal mais qui tend à devenir inter-communal, assure la planification à l'échelle locale de l'évolution urbaine. De grandes étapes constituent son élaboration avec une phase diagnostic très poussée, un Projet d'Aménagement et de Développement Durable, des Orientations d'Aménagement et de Programmation géographiques ou thématiques et un règlement avec une partie écrite et une partie graphique. Chacune de ces différentes phases accorde une place à la préservation et au développement de la biodiversité.

De plus, la **loi ALUR**, pour l'Accès au Logement et un Urbanisme Rénové, publiée au Journal officiel du 26 mars 2014, apporte des changements notables au droit de l'urbanisme et notamment en terme de répercussions écologiques et environnementales.
Par exemple, pour éviter que la densification ne se fasse aux dépends des espaces naturels en ville, le texte introduit un "**coefficient de biotope**" qui établit un ratio entre la surface favorable à la nature et la surface d'une parcelle construite ou en passe de l'être. "*Le PLU pourra ainsi favoriser le maintien ou le renforcement de la biodiversité et de la nature en ville en réservant, lors d'opérations de constructions neuves, rénovées ou réhabilitées, une part de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables (sols, surfaces en pleine terre végétalisées, toitures et terrasses ou murs et façades végétalisés, surfaces alvéolées perméables, zones humides, etc...)*", souligne le dossier de presse du Ministère du logement.

Exemples de la traduction réglementaire des objectifs de conservation de la biodiversité

Types d'éléments	Objectifs de préservation	Possibilités de traduction réglementaire	Prescriptions écrites et graphiques
Les espaces naturels	> maintenir le rôle de corridor écologique > protéger les habitats rares et patrimoniaux	> interdire toute construction	> zonage N (zone naturelle)
Les mares	> conserver le rôle écologique d'une zone humide > maintenir les bassins de rétention naturels	> interdire toute occupation et toute utilisation des sols qui s'opposeraient à leur préservation (L.123-1-7)	> Eléments reportés sur le plan de zonage
Les jardins familiaux	> conserver un élément patrimonial et social > assurer une continuité verte	> interdire toute occupation et toute utilisation des sols qui s'opposeraient à leur préservation (L.123-1-7)	> Trame des Espaces Verts à Protéger (EVP)
Les alignements d'arbres	> structurer le paysage	> créer ou conserver des alignements d'arbres (L.130.1)	> Trame des Espaces Boisés Classés (EBC)
Le caractère végétal	> conserver une densité d'espaces végétalisés	> imposer un pourcentage d'emprise d'espaces verts	> Article 13 du règlement de la zone
Les essences	> respecter la typicité végétale du milieu	> imposer l'utilisation d'essences locales	> Article 13 du règlement de la zone

b. Des outils innovants au service des acteurs territoriaux : comment appliquer les prescriptions pour la biodiversité dans l'aménagement ?

Il faut avant tout trouver un moyen de mettre en cohérence les outils de planification urbaine avec les outils de montage opérationnels ou encore d'aménagement. Avec l'évolution des lois relatives à l'urbanisme, il faut trouver le bon accord avec les projets qui sortent de terre et qui ne peuvent attendre une solution définitive. On devra toutefois attendre la bonne articulation entre ces documents d'urbanisme et les futurs schémas de cohérence écologique.
Tous ces outils représentent cependant des recommandations plutôt qu'une réglementation imposée.

Dans la définition des projets, de nombreux documents composent les dossiers, depuis les premières ébauches jusqu'à la réalisation. C'est dans le ***cahier des prescriptions urbaines, architecturales et paysagères*** que l'on peut trouver des orientations précises en matière de maintien et de développement de la biodiversité. Mais c'est la volonté des maîtres d'ouvrage et leur accompagnement qui permet de définir comment et jusqu'où intégrer la notion de biodiversité dans les projets.
Dans ce cahier des prescriptions, les cibles de biodiversité apparaissent dans la partie environnementale. C'est l'occasion de donner des idées concrètes de projets pour parvenir à des résultats précis, avec de simples éléments d'implantation, d'orientation, de respect de l'environnement en général, couplés à un intérêt particulier ou à l'insertion de détails architecturaux appropriés comme l'intégration de nichoirs spécifiques.
C'est dans ces documents que les collectivités peuvent développer les bonnes pratiques

ou qu'un aménageur ou un concepteur peut prendre en compte la logique de gestion, en lien avec la collectivité.
Des exemples de bonnes pratiques d'intégration de la nature dans les projets d'aménagements, encouragés par une volonté territoriale et décrits dans des documents cadres permettront une mise en application des préconisations de manière plus ou moins maîtrisée.
Les objectifs préconisés doivent préalablement avoir été discutés et validés avec le futur gestionnaire, afin de définir pour chaque type d'espace le type d'entretien associé.

Dans les ***plans d'aménagement*** ou ***plans de composition*** de ZAC, de lotissements ou encore de zones d'activités, on retrouve les grands principes qui permettent d'assurer un développement minimal de la biodiversité dans des quartiers en pleine émergence. Les axes de croissance résident dans une gestion des eaux pluviales avec des systèmes d'infiltration à ciel ouvert et visibles, un rapport entre bâti et pleine terre plus intéressant pour le végétal, une attention particulière à l'éloignement de la voiture et donc au traitement des sols par des revêtements perméables et enfin, une prise en compte de la cohabitation entre l'homme et la nature en général.

La séquence ERC :
Éviter, Réduire, Compenser
Les questions environnementales doivent faire partie des données de conception des projets au même titre que les autres éléments techniques, financiers, etc... Cette conception doit tout d'abord s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunité). Cette phase, essentielle et préalable à toutes les autres actions, consiste à minimiser les impacts environnementaux des projets, c'est-à-dire à les réduire au maximum et en dernier lieu, si besoin, à compenser les impacts résiduels après évitement et réduction. C'est en ce sens et compte-tenu de cet ordre que l'on parle de la séquence "éviter, réduire, compenser".

Cette séquence "éviter, réduire, compenser" les impacts sur l'environnement, concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels. Elle s'applique de manière proportionnée aux enjeux, à tous les types de plans, de programmes et de projets dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (étude d'impacts ou étude d'incidences thématiques. loi sur l'eau, Natura 2000, espèces protégées ...).
Dans la conception et la mise en œuvre de leurs projets, les maîtres d'ouvrage doivent définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible, compenser les impacts négatifs significatifs sur l'environnement. Cette démarche doit conduire à prendre en compte l'environnement le plus en amont possible lors de la conception des projets.

c. Agréments, certifications et labels

Aujourd'hui, le mot biodiversité est associé à une valeur incontournable aux yeux de tous.
En effet, derrière ce concept, on trouve toute une déclinaison de labels, de certifications ou de distinctions qui récompensent les collectivités ou les particuliers dans leurs démarches exemplaires pour favoriser les espaces de nature en ville. Cette classification est difficile à lister de manière exhaustive, mais elle permet de garantir un niveau de qualité des espaces, même si la comparaison entre les uns et les autres est compliquée à établir.

Nous pouvons en retenir quelques-uns à titre d'exemple :

- le titre de "Capitale de la biodiversité pour les villes de plus de 100 000 habitants"
- le label Eco-jardin avec la catégorie "espace naturel aménagé".
- le label Eco-quartier
- l'Eco-cité
- l'agrément des Refuges LPO pour les collectivités
- le concours des villes et villages fleuries, label qui existe depuis 50 ans.
- le label Ecocert
- le label EVE (Espace Vert Ecologique)
- le label AEU : Approche Environnementale de l'Urbanisme.

GLOSSAIRE

Acronymes

EBC : Espace Boisé Classé
ERC : Doctrine Évité - Réduire - Compenser
PDU : Plan de Déplacement Urbain
PLU : Plan Local d'Urbanisme
PLUI : Plan Local d'Urbanisme Intercommunal
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau
SCoT : Schéma de Cohérence Territorial
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SRU : Loi relative à la Solidarité et au renouvellement Urbain
STOC : Suivi Temporel des Oiseaux Communs
TVB : Trames Vertes et Bleues
TVU : Trames Vertes Urbaines
ZAC : Zone d'Aménagement Concerté

BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE

Blanc N. (2000). Les Animaux et la Ville. Odile Jacob.

Clément, G. (2008). Le jardin en mouvement : De la vallée au jardin planétaire. Sens & Tonka Éditeurs.

Clergeau P. (2007). Une écologie du paysage urbain. Éditions Apogée.

Clergeau P. & All (2011). Ville et biodiversité : Les enseignements d'une recherche pluridisciplinaire. PUR.

Clergeau P., & Machon N. (2014). Où se cache la biodiversité en ville ? : 90 clés pour comprendre la nature en ville. Quae éditions

Clergeau P., & Blanc N. (2013). Trames vertes urbaines: De la recherche scientifique au projet urbain. Le Moniteur.

Collectif. (2011). Aménager avec le végétal : pour des espaces verts durables. CERTU.

Collectif Volubilis & Garnier A. (2014). Jardiner le monde, la biodiversité au coeur de l'aménagement. Wildproject Editions.

Divo, A., & Jault, F. (2013). Traité d'écopaysage : gestion écologique des parcs, jardins et paysages. Infographie et paysage.

Divo, A., & Jault, F. (2015). Gestion différenciée écologique des paysages, parcs et jardins: Aménagement urbain et biodiversité. Le Moniteur.

Dubreuil, C. (2006). Une expérience de développement durable : La gestion harmonique dans les parcs départementaux de la Seine-Saint-Denis, de 1990 à 2005. Biotope Editions.

Galand G & WWF (2015). La ville renaturée : Réconcilier l'espace urbain et la biodiversité. Editions de la Martinière.

Génot, J.-C. (2008). La nature malade de la gestion. Le Sang de la Terre.

Gillig, C.-M., Bourgery, C., & Amman, N. (2008). L'arbre en milieu urbain : Conception et réalisation de plantations. Infolio.

Guéguen N. & Meineri S. (2012). Pourquoi la nature nous fait du bien. Dunod.

Gosselin, M., & Paillet, Y. (2010). Mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière. Versailles: Éditions Quae.

Hajek I., Hamman P. & Lévy J-P. (2015). De la ville durable à la nature en ville : Entre homogénéité urbaine et contrôle social : Regards croisés nord-sud. Presses Universitaires du Septentrion.

Jullien, J., & Jullien, E. (2011). Guide écologique du gazon et des pelouses fleuries. (Eyrolles, Éd.)

Oertli, B., & Frossard, P.-A. (2013). Mares et étangs : Ecologie, gestion, aménagement et valorisation. PPUR.

Lemoine O., Fahrner J., Coskun T. (2014). Les 101 mots de la biodiversité urbaine à l'usage de tous. Archibooks.

Musy M. & All (2014). Une ville verte - Les rôles du végétal en ville. Quae éditions.

Vallauri, D. (2005). Bois mort et à cavités : une clé pour des forêts vivantes. Tec & Doc Lavoisier.

Younès C. (1999). Ville contre-nature. Philosophie et architecture. La Découverte.

COORDINATION : Steve Le Briquir (LPO Isère)
GROUPE DE TRAVAIL - RÉDACTION : Steve Le Briquir (LPO) - Fabien Dubois (LPO) - Martin Kopf (Gentiana) - Bénédicte Chardon (CAUE de l'Isère) - Sandra Rault (CAUE de l'Isère) - Julie Alvarez (CAUE de l'Isère) - Delphine Charpin (Juriste)

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES : CAUE - LPO Isère

RELECTURE : Catherine Giraud (LPO), Rémi Fonters (LPO), Hélène Foglar (FRAPNA Isère), ville de Seyssinet Pariset

APPUI TECHNIQUE : SEM Innovia (Franck Izoard), Sol paysage (Xavier Marié et Yannick Poyat), CAUE du Nord (Christophe Grandjacques), Ville de Jarrie (Arnaud Vincent, DST), Ville de Valenciennes (Thomas Jorieux, service éclairage public), Ville d'Angers (Christian Griffon, Ingénieur - Responsable du secteur Ouest des espaces naturels), Ville de Grenoble (David Geoffroy, Directeur du service espace vert, Vincent Poncet, Service environnement), Isabelle Berruyer-Steinmetz (CAUE de l'Isère) et Eve Feugier (conseillère pédagogique arts visuels et professeur relais CAUE), Cécile Chovet (animatrice départementale Sciences, Education Développement Durable),

LIVRET D'ACCOMPAGNEMENT



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

COMMENT FAVORISER

LES ESPACES DE **NATURE**

EN VILLE ?

CONSEIL ARCHITECTURE URBANISME ENVIRONNEMENT CAUE ISERE

LPO

AGIR pour la BIODIVERSITÉ



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Préconisations écologiques

Introduction aux fiches techniques

De quoi parle-t-on ?

La prise en compte de la biodiversité dans l'aménagement et la gestion des espaces verts et des autres espaces extérieurs passe par des changements dans les pratiques de gestion et dans la conception des projets. La présence de milieux naturels, la création de milieux de substitution, le choix et la diversité de la végétation et des aménagements complémentaires permettent de favoriser une biodiversité végétale ou animale sauvage plus riche. Les fiches de ce guide vous aideront à mieux prendre en compte la biodiversité dans vos projets.

Une gestion plus favorable à la biodiversité

Les pratiques mises en place dans la gestion écologique des espaces extérieurs sont certainement les éléments les plus favorables pour offrir de meilleures conditions d'accueil pour la faune et la flore sauvages. Ces modes de gestion ne sont généralement pas plus coûteux ni plus difficiles à mettre en œuvre que les modes traditionnels, mais ils se heurtent souvent à des habitudes et à des perceptions vis-à-vis de la place de la nature en ville qui sont longues à évoluer.

> Fiche 1 - Réaliser un diagnostic écologique
> Fiche 2 - Rédiger un plan de gestion et d'interprétation
> Fiche 3 - Arrêter l'usage des produits phytosanitaires
> Fiche 4 - Mettre en place une gestion différenciée
> Fiche 5 - Développement libre... Vers moins de gestion
> Fiche 6 - Gérer les déchets verts
> Fiche 7 - Pour un sol vivant
> Fiche 8 - Revêtements de sol et de voiries
> Fiche 9 - Éclairage public
> Fiche 10 - Mettre en place un "Refuges LPO collectivité"

Le végétal, source de biodiversité

Les plantes représentent l'élément le plus structurant pour favoriser la biodiversité. La diversité des espèces et des variétés est un élément fondamental qui contribue également à créer la structure paysagère par sa stratification et sa dynamique de développement. Enfin, les plantes sont le support de développement de toute la faune en tant que ressources alimentaires, gîtes ou abris. L'une des clés dans l'accueil de la biodiversité se trouve donc dans la place que l'on va donner au végétal et dans sa gestion.

> Fiche 11 - Généralités sur les espaces végétalisés
> Fiche 12 - Favoriser les essences locales
> Fiche 13 - Stratification végétale
> Fiche 14 - Pelouses et prairies
> Fiche 15 - Haies et plantes nourricières
> Fiche 16 - L'arbre en ville
> Fiche 17 - Bois et bosquets
> Fiche 18 - Arbres morts et arbres à cavités
> Fiche 19 - Espèces invasives

>



Tonte différenciée

Préconisations écologiques

Introduction aux fiches techniques

> L'eau dans la ville

Les milieux aquatiques sont souvent des lieux rassemblant une très forte biodiversité, pour la faune comme pour la flore, aussi bien dans l'eau que sur ses zones d'influence. Ils contribuent notamment à structurer les trames vertes (boisements alluviaux) et bleues (cours d'eau et points d'eau). Les paramètres, aussi bien écologiques qu'an-thropiques, influencent fortement la richesse biologique des lieux. De plus, la gestion des eaux mise en place en ville, particu-lièrement pour gérer les eaux pluviales, peut également contribuer à offrir des conditions d'accueil à une flore intéressante.

> Fiche 20 - Gestion de l'eau
> Fiche 21 - Des mares pour la biodiversité
> Fiche 22 - Lacs et autres plans d'eau
> Fiche 23 - Ruisseaux et eaux courantes

Aménagements favorables à la biodiversité

Afin répondre aux lacunes de l'écosystème urbain, souvent extrêmement simplifié, mais aussi dans un objectif pédagogique, il est possible d'envisager l'aménagement de structures destinées à favoriser l'accueil de la faune. Abris, gîtes, sites de nidification ou de reproduction, de nombreux aménagements peuvent contribuer à améliorer les conditions d'accueil de la faune.

> Fiche 24 - Aménagements pour les mammifères
> Fiche 25 - Aménagements pour les oiseaux
> Fiche 26 - Aménagements pour les reptiles et les amphibiens
> Fiche 27 - Aménagements pour les insectes

Pédagogie et communication

Au-delà des actions d'aménagement ou de gestion favorisant la biodiversité, il est indispensable de prévoir, très en amont, les actions de sensi-bilisation qui seront mises en place auprès des habitants. Ces considérations influencent très fortement l'acceptabilité et la compréhension des choix réalisés qui entraîneront obligatoirement des changements d'usage et d'esthétique des lieux.

> Fiche 28 - Outils d'interprétation et signalétique
> Fiche 29 - Animation et éducation à l'environnement
> Fiche 30 - Communication environnementale



Aménagement pour les insectes au Parc de la Tête d'Or (Lyon)

Illustrations : A. Misse, Wikimedia Commons (Daderot, vincent59)

GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Réaliser un diagnostic écologique

De quoi parle-t-on ?

Réaliser un diagnostic écologique, c'est établir un état des lieux ou un descriptif technique de la biodiversité sur un espace défini, de façon quantitative et qualitative. C'est l'évaluation d'un site à un instant donné à travers plusieurs inventaires, qui peut être renouvelée les années suivantes. Cette démarche permet, grâce à plusieurs inventaires ou comptages, de créer un suivi de la biodiversité présente sur un site et de suivre son évolution sur une période allant de quelques mois à plusieurs années.

Espèce protégée : atout ou contrainte ?



La réalisation d'un diagnostic écologique est une étape fondamentale. Elle peut s'inscrire :

- Dans une étude réglementaire comme l'étude d'impact. La loi impose une évaluation environnementale des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine (article L122-1 du Code de l'environnement).
- Dans une démarche volontaire de maîtres d'ouvrage privés ou publics engagés dans la mise en valeur et la sauvegarde du patrimoine naturel.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Le diagnostic écologique a pour objectif principal de rendre compte de l'état écologique à un instant donné d'un espace naturel ou semi-naturel, en rendant compte de sa valeur patrimoniale, de son rôle dans le fonctionnement écologique local, mais aussi de ses dysfonctionnements et de son potentiel d'évolution. Il permet de valoriser un site qui devient acteur de la trame verte et bleue et s'intégre alors directement aux mesures de l'Agenda 21.

Les différentes étapes

Les inventaires naturalistes requièrent la prise en compte de plusieurs éléments avant leur réalisation concrète sur le terrain. En particulier, il importe de respecter la **réglementation** relative à la protection des espèces (faune et flore) et des habitats naturels. Doivent être également pris en compte les **statuts de propriété** des sites parcourus.

Le principe de la réalisation des études schématisées ci-après considère la réalisation d'un pré-diagnostic, puis la mise en place d'études de terrain adaptées aux enjeux identifiés ou supposés. Ces études se déclinent selon deux grands types :

- Les **études standard**, à mettre en place quel que soit l'enjeu identifié ;
- Les **études complémentaires**, adaptées à chaque type d'enjeu identifié, à mettre en place en complément des études standard.

Étape 1 : Le pré-diagnostic Recueillir des informations

Avant de réaliser un inventaire à proprement parler, il est nécessaire de recueillir les informations existantes en rencontrant les acteurs du territoire et en s'aidant de cartographies ou des bases de données naturalistes (Biolovision par exemple).

Étape 2 : Les thématiques à définir

Suite au recueil d'informations ainsi qu'à la rencontre des acteurs principaux, les thématiques des inventaires sont choisies en fonction de l'habitat existant et des enjeux.

Les thématiques d'inventaires peuvent être définis de la façon suivante :

Mammifères / Oiseaux / Reptiles / Amphibiens / Arthropodes (dont insectes) / Biotopes

Etape 3 : Les inventaires

Ces inventaires ne sont pas qu'une liste d'espèces, mais ils contribuent plutôt à une compréhension du fonctionnement de l'écosystème. Ainsi, ces

>

Réaliser un diagnostic écologique


Cartographie sur le terrain

> études amèneront à clarifier les potentialités du site, ses fragilités, les enjeux, mais aussi les contraintes. La durée des inventaires dépend essentiellement de la superficie et de la complexité du site. La saisonnalité des phénomènes naturels est très importante et doit être prise en compte, le printemps restant la meilleure saison pour effectuer ces études.
Les inventaires présentent plusieurs objectifs :

- Identifier les espèces, notamment les espèces rares et protégées.
- Cartographier les habitats et repérer les milieux remarquables.
- Comprendre la dynamique des écosystèmes et leurs interactions.
- Repérer les zones de déplacements des animaux (corridors écologiques).
- Évaluer l'incidence d'un projet ou d'un aménagement sur le milieu et le site.
- Disposer de connaissances sur le milieu pour envisager des mesures compensatoires.

Étape 4 : Analyse des données
Injectés dans une base de données et analysés avec un SIG (outil de cartographie), les résultats obtenus facilitent l'interprétation des observations et l'élaboration du plan de gestion.

Méthodes d'inventaire naturaliste

Les protocoles d'inventaire et de suivi de la biodiversité sont extrêmement nombreux en fonction des taxons étudiés. Nous n'aborderons ici que les méthodes utilisables dans un contexte urbain. Du fait de la présence de nombreuses espèces protégées, les techniques utilisant des méthodes de capture doivent être réalisées par des personnes habilitées.

Les mammifères

Ce taxon est difficile d'accès et présente un taux de détection très variable en fonction des espèces recherchées :

- La **détection à la vue** des espèces directement ou des traces et indices de présence (fèces, empreintes, cadavres…) est réalisée à l'occasion d'un itinéraire-échantillon.
- Le **piégeage photographique** est utilisé pour la grande faune sur les secteurs peu fréquentés par le public. Un système de photographie ou de vidéo nocturne associé à un détecteur de mouvement permet d'enregistrer le passage de la faune.
- **Pour les micro-mammifères :** on utilise des ***pièges non vulnérants*** adaptés à la taille des espèces : des ratières (ou rat-cage) pour les plus grosses espèces ou des pièges type INRA pour les plus petites (campagnols, musaraignes…). Les pièges sont disposés en rangées, installés le soir et contrôlés le lendemain matin.
- **Pour les chauves-souris :** la présence d'espèces fortement patrimoniales et le caractère de groupe faunistique indicateur font des chiroptères un groupe taxonomique actuellement très étudié. Les principales techniques d'inventaire utilisées aujourd'hui se basent sur ***la détection et l'analyse des ultrasons***. On utilise alors des détecteurs/enregistreurs portatifs sur un itinéraire échantillon ou en poste fixe avec enregistrement automatique sur plusieurs jours. Un travail important d'analyse des sons est ensuite nécessaire. On complète ces techniques par des ***recherches de gîtes*** (cavités, vieux bâti) ou des ***captures au filet***.

Les oiseaux

Les oiseaux sont, de loin, le groupe le plus étudié. Relativement facile d'accès, bonne indicatrice de la qualité et de la diversité des écosystèmes, l'étude des oiseaux est incontournable dans un inventaire et un suivi de site. Il existe un nombre important de protocoles standardisés de suivis basés sur la **reconnaissance visuelle et auditive** de l'avifaune. Ces méthodes peuvent utiliser le principe de l'itinéraire/échantillon (parcours prédéfini) couplé aux points d'écoute. Celui-ci doit être réalisé au printemps durant la période des chants, tôt le matin, avec un mini- >

Piégeage non vulnérant pour micro-mammifères



Exemple de réalisation d'un Indice Ponctuel d'Abondance (IPA)



mum de deux passages par an (début et fin de printemps) afin de détecter un maximum d'espèces. Le même protocole sera utilisé d'une année à l'autre. Les principales méthodes utilisables en milieu urbain sont :

- L'**itinéraire-échantillon ou Indice Kilométrique d'Abondance (IKA).** Il consiste à parcourir un tracé type prédéfini, représentatif de tous les milieux présents, sur lequel toutes les espèces contactées sont notées.
- Le **quadrat ou Indice Ponctuel d'Abondance (IPA).** Sur un secteur à étudier, on définit un échantillonnage de points homogènes (distance > 200m entre deux points) sur lesquels seront réalisés des points d'écoute de 5/20 minutes. On peut y indiquer la distance du contact, le nombre, le sexe…
- Le **Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC).** C'est avant tout un programme national visant à évaluer les variations spatiales et temporelles des populations d'oiseaux communs. Le protocole, simple à mettre en place, suit le principe de l'IPA : un relevé de 5 minutes par point échantillon, réalisé au printemps, avec deux passages séparés d'au moins quatre semaines, de part et d'autre de la date du 8 mai.
- **La méthode dite "de la repasse".** C'est une technique à utiliser avec précaution pour éviter les perturbations, car elle est basée sur le comportement territorial des espèces d'oiseaux chanteurs. Elle est souvent utilisée pour le dénombrement des rapaces nocturnes. Elle consiste à émettre un enregistrement du chant de l'espèce à contacter afin d'inciter un oiseau à répondre pour pouvoir le détecter. Deux passages réalisés sur des points échantillonnés espacés d'un minimum de 500m sont recommandés.

Les reptiles

Les reptiles peuvent, si les conditions du milieu le permettent, faire l'objet d'un inventaire spécifique. Ce sont des espèces de lisière pour lesquelles les suivis seront optimisés à l'interface entre un milieu buissonnant et un milieu ouvert, orienté vers le sud ou le sud-est. Les principales techniques de suivis sont les suivantes :

- **L'observation directe.** Elle est réalisée à l'occasion d'un parcours dans les secteurs favorables avec une attention particulière sur les solariums éventuels, les abris naturels les plus accessibles et les indices éventuels (mues).
- **Le suivi des abris artificiels.** Les reptiles sont souvent observés sous des objets posés au sol qui accumulent la chaleur et les abritent des prédateurs. La pose de plaques-refuges est une méthode efficace pour évaluer la présence de ce groupe taxonomique. Les plaques sont alors numérotées et cartographiées, déposées dans des secteurs calmes. Différents matériaux sont utilisables (bois, fibrociment, caoutchouc…), pour réaliser des plaques de tailles variables (maximum 1m^2).
- **Le protocole POP-Reptiles.** Il combine les deux méthodes précédentes. Un transect en milieu favorable homogène d'environ 150m de longueur est défini. Quatre plaques-refuges sont installées à 50m d'intervalle chacune. Le parcours est réalisé à l'aller par la méthode d'observation directe à allure réduite et le retour se fait avec le contrôle d'abris artificiels. Quatre transects peuvent être réalisés par site d'étude (soit 16 abris contrôlés). Le suivi se déroule d'avril à juin avec 15 jours entre deux passages.

Les amphibiens

Les amphibiens sont des espèces liées étroitement aux zones humides. Elles sont concernées en premier lieu par la dégradation de leur habitat. La présence de zones humides sur le site d'étude incite à la mise en place d'un inventaire spécifique pour ce groupe faunistique. Les méthodes sont les suivantes :

La prospection diurne. Elle permet la détection à vue des adultes et des pontes. Elle peut être réalisée précocement dès la sortie d'hivernage.

Le suivi nocturne. En complément à la prospection diurne, on réalisera une écoute nocturne sur l'ensemble des sites aquatiques

Relevé des plaques abris



Réaliser un diagnostic écologique

(chaque espèce possédant un signal sonore spécifique). Chaque point d'eau fera l'objet d'une écoute de 5 minutes. Puis, au cours de ce passage, une recherche à vue des individus adultes sera effectuée à l'aide d'une source lumineuse afin de détecter visuellement les animaux.

La capture des amphibiens. Elle peut suivre deux techniques différentes qui devront être réalisées par des personnes habilitées. La ***pêche à l'épuisette*** sera utilisée pour les sites peu profonds où la végétation aquatique n'est pas trop importante. Les ***nasses de type Ortmann*** serviront pour les autres sites et cibleront principalement les populations de tritons.

Pêche nocturne



Les arthropodes

Pour ce groupe extrêmement varié, les entomologistes utilisent de nombreuses techniques différentes pour inventorier les espèces.

Les méthodes actives (capture)

- **la chasse à vue.** C'est la technique la plus utilisée, notamment pour l'étude des papillons diurnes et des libellules, taxons les plus recherchés.
- **le fauchage :** c'est une capture "à l'aveugle" avec un filet fauchoir.
- **le battage :** c'est une capture avec un parapluie japonais ou une nappe de battage.

Les méthodes passives (piégeage)

- **Les pièges-fosses ou pièges de Barber.** Il s'agit d'installer un récipient (pot, gobelet…) enfoncé au ras du sol. Les parois raides et glissantes empêchent la fuite des animaux capturés. C'est une solution non attractive, qui n'attire pas les insectes et permet donc un véritable piégeage, non biaisé par une substance odorante qui attirerait les insectes et ne rendrait pas compte de la véritable présence des insectes locaux.
- **Les pièges à vin**. Ce type de piège est à utiliser avec parcimonie, car il peut avoir un effet destructeur. Néanmoins, il permet d'avoir une idée des espèces présentes dans un milieu.
- **La chasse à la lumière**. Les insectes nocturnes sont tous attirés par les rayons UV des lampes. En utilisant un drap blanc tendu dans un milieu dégagé et en émettant de la lumière, on peut collecter facilement de nombreuses espèces.

La flore

- Afin d'obtenir une connaissance globale d'un site, les **recherches à vue** réalisées en parcourant le site de façon à cibler les habitats et microhabitats favorables, constituent la méthode principale pour détecter l'ensemble des espèces végétales présentes. Pour la plupart des espèces, la reconnaissance peut se faire sur le terrain, même en dehors de la période de floraison.
- Selon les besoins, cet inventaire peut être complété par une **cartographie des habitats**. Le site est alors parcouru de façon à délimiter les différentes phytocénoses élémentaires et à identifier l'habitat correspondant. Pour ce faire, des relevés simples ou phytosociologiques (avec coefficients d'abondance-dominance) sont effectués au centre d'habitats homogènes. La méthodologie est détaillée dans différents ouvrages dont le « Guide méthodologique pour la cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquée aux sites terrestres du réseau Natura 2000 » (MNHN et CBN 2006).
- Dans un second temps, selon les enjeux du site, des **protocoles de suivis** peuvent être mis en place. Ils permettent de caractériser l'évolution d'un habitat et/ou d'espèces cibles en fonction de certains facteurs tels que les pratiques de gestion (mise en place d'une fauche tardive, ouverture du milieu…). La méthode des transects par point-contact reste le protocole le plus utilisé.

L'ensemble de ces études doit permettre d'obtenir un état initial complet, qui autorise la réalisation de l'étude d'impact proprement dite comprenant l'analyse des impacts attendus du projet sur les populations du taxon concerné et la définition de mesures de réduction, de suppression ou de compensation adaptées à ces impacts. Ces études doivent porter sur un cycle biologique complet. L'identification d'un enjeu au cours de cette année d'étude de terrain implique la mise en place de l'étude complémentaire adaptée qui pourra, dans certains cas, n'être réalisée que l'année suivante. ■

Illustrations : H. Chellé, A. Misse, G. Waeckel

GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Rédiger un plan de gestion et d'interprétation

De quoi parle-t-on ?

A l'échelle d'un parc ou de l'ensemble des espaces extérieurs d'une commune, les actions d'aménagement et de gestion pour la prise en compte de la biodiversité peuvent être rassemblées au sein d'un plan de gestion et d'interprétation. Ce document-cadre vise à accompagner les gestionnaires d'un site dans la mise en œuvre de préconisations d'ordre environnemental. La LPO propose par exemple, dans le cadre de l'agrément d'un parc en Refuge LPO, la réalisation d'un plan de gestion synthétisant un état initial de la faune et de la flore, suivie d'un ensemble de préconisations favorables à la biodiversité.

Pourquoi faire un plan de gestion ?

Initialement élaboré pour les réserves naturelles, le plan de gestion permet d'avoir un document complet d'accompagnement pour la mise en œuvre d'un ensemble d'actions. Il définit l'état des lieux, les orientations de gestion, les actions d'aménagement et de gestion à mettre en place de manière précise et opérationnelle, et il apporte des moyens d'évaluation. Ce document accompagne ensuite le gestionnaire du site sur l'ensemble de la durée de validité du document. En fonction des besoins, on détaillera le contenu de manière plus ou moins précise.

Éléments d'un plan de gestion

Dans le cas de la réalisation d'un plan de gestion en milieu urbain, on veillera à produire un document synthétique et opérationnel. Les différents éléments à prendre en compte peuvent être les suivants :



La présentation du site :
Elle permet de contextualiser le projet dans la géographie et les enjeux locaux. Elle contient également une description factuelle du site (localisation, superficie, périmètre, cartographie…), évoque, si besoin, son histoire (si le site est classé ou dispose de bâti existant ou ancien) et enfin, liste les mesures déjà en œuvre, favorables ou non, et importantes pour le projet (zéro phyto, gestion différenciée…).

Le diagnostic écologique :
Il s'agit d'un réel état écologique initial du site d'étude qui est absolument indispensable. Il permet d'évaluer le patrimoine naturel en début de projet, afin d'en suivre l'évolution au fur et à mesure de la réalisation du plan de gestion. Il servira ultérieurement à évaluer de manière objective l'efficacité des préconisations proposées. Le diagnostic est composé d'un ensemble de données dont certaines seront choisies en fonction des caractéristiques du site :

- Étude et cartographie des habitats
- Extraction et analyse des bases de données faune et flore disponibles localement et sur un périmètre élargi (site VisioNature, par exemple)
- Inventaires naturalistes : à réaliser au moins pour les oiseaux (bons indicateurs de la qualité des milieux) et, quand les enjeux le nécessitent, à compléter avec des inventaires de la flore, des chiroptères, des reptiles et amphibiens, des

>

Rédiger un plan de gestion et d'interprétation

papillons ou d'autres insectes.
- Potentialités du site : le territoire dans lequel est ancré le site étudié influence directement l'attractivité de celui-ci et oriente les mesures à mettre en œuvre : degré d'urbanisation, présence d'espèces patrimoniales à proximité...

L'ensemble de ces données permet d'analyser les enjeux de conservation de la biodiversité sur le site, de définir les potentialités ainsi que les objectifs d'amélioration.

Les préconisations de gestion et d'aménagement :
Cœur du plan de gestion, les préconisations visent à proposer des actions de gestion ou d'aménagement pour conserver la biodiversité sur le site et améliorer sa prise en compte.

- Les préconisations de gestion proposent de modifier les pratiques réalisées sur le site afin d'augmenter l'attractivité pour la biodiversité. Sur le principe de la gestion différenciée, les secteurs doivent être indiqués précisément et peuvent concerner tout ou partie d'un espace. Nous pouvons citer parmi les mesures de gestion, l'arrêt de l'utilisation des produits phytosanitaires, la tonte raisonnée, la gestion des arbres morts…
- Les préconisations d'aménagement visent à implanter des éléments attractifs pour l'installation de la biodiversité. Indissociables des mesures de gestion, ces aménagements contribuent secondairement à la communication des actions. Parmi les aménagements, citons les plantations végétales, les gîtes / abris / nichoirs, la création de mares, de haies, de murets...

Pour chaque préconisation, nous préciserons les objectifs, les cartographies détaillées, les conseils de mise en œuvre et les finalités attendues.

Le plan d'interprétation :
Les actions de préservation de la biodiversité en milieu urbain ont besoin de supports de communication, de sensibilisation et d'éducation à l'environnement importants pour faire comprendre les démarches et les changements auprès des usagers. Pour cela, le plan d'interprétation élabore une stratégie à mettre en œuvre auprès de la population. Deux axes complémentaires cohabitent :

Exemple de cartographie d'un espace vert avec plan de gestion



Chantier pédagogique de restauration d'un muret



- La communication vise à informer les usagers et les habitants des changements de gestion réalisés sur le site d'étude,
- La sensibilisation permet une approche plus éducative dont l'objectif est de faire découvrir la nature de proximité. Les structures d'éducation à l'environnement (EEDD) proposent un accompagnement avec des projets pédagogiques à la carte : événementiel, panneaux d'interprétation de la nature, animations auprès des publics jeunes ou adultes…

La synthèse synoptique :
L'ensemble des actions proposées doit faire l'objet d'une synthèse sous la forme :

- D'un calendrier des actions à mettre en œuvre. Les actions de gestion (périodes d'intervention) et les aménagements (années et périodes d'installation) doivent figurer sur ce calendrier,
- D'une cartographie générale des préconisations.

Les annexes techniques :
Plus opérationnelles, ces fiches permettent d'apporter des conseils techniques pour mettre en œuvre les préconisations du plan de gestion. Elles permettent également d'approfondir certains sujets. Bien que le plan de gestion soit un document complet, un accompa-

gnement est indispensable. Il intervient aussi bien dans la phase de rédaction que dans celle de réalisation et permet d'affiner les objectifs en fonction des aléas tout au long de la période opérationnelle.

Mise en œuvre

Une fois rédigé et validé, le plan de gestion entre dans sa phase opérationnelle et l'ensemble des préconisations devront être mises en œuvre durant la période définie.

La concertation :
A toutes les phases du projet, la concertation entre les parties prenantes est indispensable. Elle permettra d'aboutir à un consensus réaliste et acceptable par tous. Ainsi, avant de commencer la rédaction du plan de gestion, il est important de définir les enjeux, les objectifs et les impératifs des différents acteurs. Après plusieurs échanges avec les techniciens des services concernés, une validation officielle du plan de gestion est nécessaire.

La mise en œuvre des préconisations :
Le plan de gestion est un document d'accompagnement et son rédacteur n'est pas celui qui réalise les travaux de gestion ou d'aménagement. C'est à la collectivité ou à l'entreprise de mettre en œuvre et de rendre opérationnelles les préconisations, aussi bien le travail humain que l'investissement matériel éventuellement nécessaire (plants, semis...). Dans le cas d'une collectivité, certaines actions peuvent être réalisées dans un cadre pédagogique (écoles, MJC, chantiers d'habitants…) et contribuer ainsi à l'effort de sensibilisation du projet.

Le suivi et l'accompagnement du plan de gestion : le plan de gestion n'est pas mis en œuvre par la structure qui le réalise mais par le commanditaire. Cependant, le rédacteur joue le rôle de conseiller et éventuellement de formateur auprès de la structure qui réalise les actions.

Évaluation du plan de gestion

Les suivis intermédiaires :
Durant toute la durée de mise en œuvre du plan de gestion, un suivi naturaliste, moins lourd que les inventaires initiaux, est réalisé afin d'améliorer la connaissance du site et de commencer à évaluer l'impact de certains aménagements. Les groupes les plus indicateurs, comme les oiseaux, sont alors suivis tous les ans par des protocoles standardisés.

Les inventaires de fin de projet :
Des inventaires, identiques à ceux réalisés en début de projet, sont élaborés la dernière année afin d'évaluer les actions menées. Bien qu'indispensable, l'analyse de ces données est à relativiser car l'ensemble des actions produites ne peut pas forcément avoir un effet immédiat sur la biodiversité. Ces inventaires permettent au moins d'envisager les premières tendances.

Le bilan :
Il permet une analyse objective des actions réalisées, ainsi que des échecs ou des changements apportés au plan de gestion. Un bilan complet des données naturalistes est réalisé et, quand cela est possible, les premières tendances peuvent alors être évoquées. Chaque préconisation est analysée et évaluée quantitativement et qualitativement. Des perspectives sont proposées pour chacune. L'ensemble de ces éléments fait l'objet d'un document de synthèse.

Le renouvellement :
En fonction du bilan, le plan de gestion est renouvelé. Il est souvent plus léger, combinant les actions non réalisées et la poursuite des préconisations de gestion. L'ensemble des dysfonctionnements et améliorations est alors

Création d'un évènementiel



Rédiger un plan de gestion et d'interprétation

> intégré pour améliorer les actions sur le site.

Quelques conseils

Impliquer l'ensemble des acteurs du site : la réussite de ces projets dépend de l'implication des personnes agissant sur le site : concepteurs, gestionnaires, élus ou techniciens des espaces verts. Il convient donc de les impliquer aux étapes les plus pertinentes selon leurs fonctions. C'est le croisement des regards et des idées qui permettra la réalisation d'un projet durable.

Préconisations écologiques et charge de travail : conscients des réalités et de la charge de travail des équipes dans les services espaces verts, nous avons pour objectif de modifier les pratiques et la gestion sans apporter de charge de travail supplémentaire. Ainsi, en différenciant la gestion sur le site, on augmente le temps passé sur certains secteurs (pour des plantations par exemple), mais par ailleurs, on diminue le temps passé sur d'autres (par une baisse du nombre de tontes par exemple). Le plan de gestion a l'avantage de cartographier, quantifier et programmer précisément ces éléments.

Réalisme des actions et progressivité : l'élaboration du plan de gestion avec les responsables en charge de sa mise en œuvre ainsi que de sa validation contribue à proposer des actions réalistes. Si des problèmes sont soulevés à la lumière du terrain, des adaptations sont alors envisageables. Les préconisations doivent ensuite faire l'objet d'un échéancier précis indiquant, sur l'ensemble de la durée de mise en œuvre du plan de gestion, les périodes de réalisation des aménagements et des éléments de gestion en fonction des périodes à éviter pour ne pas nuire à la biodiversité.

Actions à long terme : un plan de gestion permet de conserver une continuité dans les actions à entreprendre sur un espace. Ces actions en faveur de la biodiversité demandent du temps et de la constance pour obtenir des résultats. Il convient donc, une fois les premières années passées, de poursuivre l'effort afin de ne pas perdre de vue les objectifs initiaux malgré la succession des intervenants sur le site. Le plan de gestion sert alors de mémoire pour la mise en œuvre des actions de gestion ainsi que d'adaptateur pour certains objectifs.

Importance de la communication : les changements dans la gestion du site vont apporter obligatoirement des modifications de l'aspect paysager du site sur certains secteurs. Une impression de "laissé à l'abandon" (avec les pelouses moins tondues par exemple) et de "mal entretenu" risquerait d'être perçue par les habitants et rapportée auprès des équipes. Il convient donc d'associer à ces changements des actions de communication et de sensibilisation sur le site. ■

Parc agréé Refuge LPO



Illustrations : S. Le Briquir, A. Misse

Arrêter l'usage des produits phytosanitaires

De quoi parle-t-on ?

Utilisés pour l'entretien des voiries, des parcs, des jardins, ou des cimetières…, les produits phytosanitaires contribuent à la dégradation de l'environnement et nuisent à la santé publique. La France est aujourd'hui le premier consommateur de produits phytosanitaires en Europe et le troisième au niveau mondial. Si le terme "pesticides" évoque le plus souvent les pratiques agricoles, il convient cependant de ne pas négliger la grande variété des produits utilisés en ville.
En adoptant de nouveaux modes de gestion des espaces verts, les collectivités locales peuvent contribuer à l'amélioration de la qualité de l'environnement.
Il n'y a pas de mauvaises herbes, tout au plus des herbes que nous jugeons indésirables là où elles se trouvent...

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Il a été établi par de nombreuses études lors de leur utilisation, que 90% des pesticides n'atteignent pas leur cible. Ainsi, depuis près de cinquante ans, des résidus de pesticides ont été mis en évidence dans les sols, dans l'air, dans les eaux de pluie et les rivières, mais aussi dans les nappes phréatiques. Leur présence a des conséquences importantes sur l'environnement.

Libérés dans la nature, les pesticides vont évidemment éliminer les organismes contre lesquels ils sont utilisés. Mais la plupart de ces produits vont également toucher d'autres organismes que ceux visés au départ, de manière directe (absorption, ingestion, respiration, etc.) ou indirecte (via un autre organisme contaminé, de l'eau polluée, etc.). Les effets sur la biodiversité, et notamment sur la flore et la faune terrestres et aquatiques, sont donc indéniables.

Typologie

Parmi les différents pesticides, on distingue trois groupes principaux :
- les insecticides (qui détruisent les insectes, amis ou ennemis du jardinier),
- les fongicides (qui détruisent les champignons),
- les herbicides (qui détruisent les plantes jugées indésirables).

Mais il en existe d'autres, comme les corvicides (contre les oiseaux), les rodenticides (contre les taupes et rongeurs), les mollusicides (contre les limaces) ou les nématicides (contre les nématodes).

Mise en œuvre

De manière générale, il est préférable d'adopter des pratiques plus respectueuses de la biodiversité :
- Pratiquer la **lutte biologique** : prédateurs naturels, plantes répulsives ou attractives...
- **Choisir des plantes résistantes** ou rustiques.
- **Bannir les traitements totaux**, dits « tue-tout ».
- Proposer des **cultures alternées** qui limitent les maladies.

Mettre en place une **gestion différenciée** (fiche 5) des espaces verts va de pair avec la réduction progressive de l'utilisation des pesticides.
Une démarche raisonnée et adaptée au contexte local doit être mise en place dans la gestion des espaces publics, impliquant souvent une autre >



Manipulation de pesticides

Arrêter les produits phytosanitaires

conception des massifs fleuris et de certains espaces verts, ainsi qu'une réorganisation du travail des équipes techniques, amenées à gérer une grande diversité d'espaces.

Aménager les espaces verts pour les adapter aux objectifs nécessite de prendre en compte l'aspect environnemental en amont dans les projets d'aménagement et de changer le mode de gestion des espaces publics.

Réorganiser les services permet une gestion plus cohérente des espaces publics et des espaces verts et répond, de façon optimale et efficace, aux différents enjeux. La communication entre les services est indispensable. Les équipes, une fois formées, doivent travailler ensemble. Par exemple : "*L'entretien de la voirie et la gestion des espaces verts auront à répondre à un objectif commun, qui est de contribuer au bon état écologique et chimique des cours d'eau*".
La gestion des milieux naturels (berges de cours d'eau, espaces boisés,…) implique une substitution des moyens chimiques d'entretien par des moyens mécaniques (fauches, tontes sélectives, désherbage thermique, etc.), afin de les préserver de toute pollution tout en cherchant à améliorer leur richesse écologique.
La gestion des espaces verts doit devenir cohérente avec la gestion des milieux naturels : la faune sauvage circulant d'un espace à un autre, il est impensable de l'accueillir à certains endroits pour la détruire à d'autres.

Mettre en place un **plan de formation du personnel** communal permet aux techniciens d'acquérir de nouveaux savoirs et savoir-faire mieux adaptés aux concepts et aux


Lutte biologique

exigences du développement durable. Pour s'engager dans une modification durable des pratiques d'entretien des espaces publics, il est impératif de former le personnel, agents municipaux et responsables techniques, à de nouvelles pratiques évitant le recours aux produits phytosanitaires. Les élus, dont la responsabilité est engagée en cas de pollution ou d'impact sanitaire suite à l'usage de pesticides, doivent également être informés sur les risques et sur les techniques alternatives.

Gestion / Entretien / Suivi

Pour la gestion des espaces verts urbains :
- Utiliser des plantes vivaces pour limiter la consommation d'eau et les intrants ;
- Utiliser les différents types de paillis existants pour limiter la prolifération des plantes spontanées dans les massifs fleuris et limiter l'arrosage ;
- Mettre en oeuvre les techniques de compostage pour un apport organique naturel ;
- Pratiquer la lutte biologique en préservant les insectes auxiliaires et leurs larves, nécessaires à la bonne santé des végétaux.

Pour la gestion des milieux naturels urbains et péri-urbains :
- Connaître et comprendre le fonctionnement des écosystèmes pour pouvoir appliquer des méthodes favorisant la biodiversité ;
- Reconnaître la végétation spontanée spécifique des milieux naturels pour la mettre en valeur et contrôler la végétation envahissante.

Comment atteindre l'objectif «zéro phyto» ?
Pour répondre à cet objectif, plusieurs étapes successives doivent être envisagées :

Déterminer le niveau de risque de transfert des produits phytosanitaires vers les eaux superficielles et souterraines.
- Cartographier les espaces communaux en fonction du niveau de risque (rivière, terrain perméable...) afin de déterminer les secteurs où l'usage de produits chimiques doit être stoppé prioritairement.
- Mettre en place un ***plan de désherbage*** sur l'ensemble de la commune. La typologie des espaces permet de déterminer des objectifs d'entretien par types d'espaces, d'identifier les secteurs où le désherbage est nécessaire ainsi que les niveaux et fréquences d'intervention adaptés. L'interaction des objectifs d'entretien et de la cartographie des risques va permettre de sélectionner les techniques d'intervention secteur par secteur.

Remplacer le désherbage chimique par des méthodes alternatives appropriées aux différents types d'espaces.
Il existe plusieurs pratiques de gestion des herbes adventices spontanées :

- Utiliser des techniques préventives empêchant les herbes de pousser
- Utiliser des techniques curatives détruisant les herbes indésirables.
- Laisser se développer les plantes spontanées notamment dans certains espaces à caractère naturel (parcs, jardins, berges…), tout en veillant à maîtriser leur développement.

Protéger la santé des habitants et des agents municipaux.
Face à ces contraintes et à l'urgence de protéger l'environnement, mais aussi la santé publique et les utilisateurs, il devient nécessaire de remplacer ces méthodes polluantes par des solutions alternatives, plus naturelles et donc moins nocives.

Préserver la qualité du paysage.
Faire un diagnostic des espaces publics : inventaires des espaces, cartographie, modes d'entretien afin de tendre vers une gestion différenciée de ces espaces.

Améliorer la biodiversité.
Une biodiversité importante garantit un minimum de maladies et d'invasions d'insectes indésirables. Il importe donc de favoriser cette biodiversité, ce qui implique de limiter, voire de stopper l'intervention sanitaire chimique sur les plantations et dans tous les espaces à caractère naturel.

- Créer un maillage vert entre le coeur de la ville et la périphérie, reliant les espaces verts, urbains et naturels entre eux, pour favoriser les continuités écologiques et paysagères (circulations douces doublées de haies vives, coulées vertes, boulevards plantés…).
- Diversifier les espaces verts, les milieux naturels, pour créer des habitats favorables pour la faune sauvage.
- Diversifier les espèces végétales, pour augmenter la diversité animale et notamment celle de la faune auxiliaire (prédateurs ou parasites des ravageurs et pollinisateurs). Une grande diversité engendre une complexité des chaînes alimentaires, source de stabilité des écosystèmes, ce qui limite les risques de pullulation de ravageurs et de contamination par des maladies.
- Favoriser la flore sauvage dans les espaces naturels et certains espaces urbains (berges de rivières, parcs,…).



Éfforts de communication

Changer le regard



Optimiser le budget d'entretien des espaces publics.
La suppression à terme des produits phytosanitaires et leur remplacement par des techniques alternatives améliorent le budget de fonctionnement des espaces verts :

- Les déchets d'élagage et de taille broyés, les tontes de gazon ou les fleurs fanées pourront, par exemple, être recyclés afin de produire compost et paillage.
- Le développement de la biodiversité contribue à la bonne santé des végétaux et par conséquent, à diminuer, voire à supprimer les traitements.

Les pièges à éviter

Rémanence des produits chimiques.
Malgré l'arrêt de l'utilisation de produits phytosanitaires, ceux-ci peuvent conserver une action dans le sol durant quelques années. C'est ce que l'on appelle la rémanence, durée pendant laquelle un produit phytosanitaire reste actif. Des difficultés dans

FICHE 3

Arrêter les produits phytosanitaires



Expliquer le retour de la binette

> l'entretien des espaces verts peuvent donc apparaître jusqu'à trois ans après l'arrêt de l'usage des produits phytosanitaires.

Sensibiliser les jardiniers amateurs.
Dix-sept millions de Français qui cultivent un bout de jardin, un potager, ou qui entretiennent soigneusement leur pelouse, utilisent des pesticides. Au total, le million d'hectares de jardins, privés ou collectifs, reçoit chaque année 5 000 tonnes de produits phytosanitaires. Des actions de sensibilisation sont à conduire afin d'inciter ces jardiniers à se tourner vers d'autres techniques plus naturelles.

Prévenir plutôt que guérir.
Les actions de prévention des risques doivent être menées à destination de tous les publics.
Parmi les actions mises en œuvre, le Code de la santé publique fixe les limites de concentration de pesticides dans les eaux potables à 0,1 µg/l par substance individualisée et 0,5 µg/l pour le total des substances actives mesurées. Des périmètres de protection des captages doivent être mis en place. D'autres actions règlementaires sont prévues par la loi sur l'eau de décembre 2006, en particulier la mise en place de programmes d'actions sur les aires d'alimentation des captages prioritaires.

Communiquer sur les changements de gestion.
Le passage au "zéro phyto" doit s'accompagner d'une communication et d'une information auprès de la population pour éviter que celle-ci perçoive ce changement de pratiques comme une négligence dans la gestion des espaces verts.

Illustrations : CAUE Isère, A. Misse, ville de Renne, Wikimedia Commons

Retour d'expériences

Jarrie (38) - Douze ans de gestion "zero phytosanitaire"

Comme beaucoup d'autres, la commune de Jarrie (Isère) a fait le choix d'entretenir ses espaces publics de façon plus respectueuse vis-à-vis de l'environnement. Pour cela, elle a mis en place la démarche « zéro phytosanitaire » associée à la technique de gestion différenciée afin d'optimiser les coûts relatifs à l'entretien. Initié il y a douze ans, ce changement de mode de gestion s'est fait peu à peu, en passant par des espaces tests. Depuis 2008, la commune de Jarrie n'utilise plus aucun produit phytosanitaire pour l'entretien de ses espaces publics, et ce sans exception. La mise en place de cette gestion écologique est passée, entre autres, par l'achat de matériel spécialisé par des formations techniques afin que ses agents se familiarisent aux nouvelles pratiques et par une communication/information auprès des habitants, phase indispensable pour que le projet soit compris et accepté par tous.
Afin de rester cohérente sur le temps consacré à l'entretien de chacun de ses espaces publics, la commune adapte en premier lieu son plan de gestion d'une année sur l'autre en fonction de l'évolution de la végétation. Lorsque l'entretien devient trop contraignant, la ville adapte alors les aménagements existants. Les nouveaux aménagements sont, quant à eux, pensé différemment et intègrent dès le départ la problématique de l'entretien futur. Enfin, le choix dans les essences est plus raisonné ; les plantes locales sont privilégiées ainsi que les vivaces pour les massifs.
Pour cette démarche, la commune de Jarrie a obtenu en 2010 le titre de « Capitale française de la biodiversité » pour les villes de 2000 à 10000 habitants, décerné par Naturparif.



Parc de la mairie à Jarrie



Mettre en place une gestion différenciée

De quoi parle-t-on ?

La gestion différenciée vise à adapter les pratiques de gestion aux spécificités de chaque espace. Sa philosophie se résume dans la maxime : “Entretenir autant que nécessaire, mais aussi peu que possible”.
La finalité est d’atteindre un équilibre entre les enjeux environnementaux, économiques, sociaux et culturels. Ainsi, au-delà de la préservation de la biodiversité, les habitants jouissent des bienfaits psychologiques et physiques du contact avec la nature. De plus, les paysages et les monuments patrimoniaux sont mis en valeur. Enfin, la gestion raisonnée permet de réduire les coûts de gestion en optimisant moyens humains, matériels et financiers.

La gestion différenciée peut être mise en place dans les espaces verts et les accompagnements de voiries (trottoirs, chemins, bords de routes, terre-pleins) par des techniques alternatives au désherbage chimique et à la tonte (fauchage raisonné, paillage, etc.), associées à un fleurissement alternatif, à la création de refuges pour la faune, et à l’utilisation de plantes vivaces et locales.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Grâce à la gestion différenciée, les milieux favorables à la biodiversité sont plus nombreux et plus diversifiés. Par exemple, dans les zones de prairie en fauche tardive, la flore s’enrichit d’année en année et permet d’accueillir un plus grand nombre d’insectes inféodés. Les prédateurs de ces insectes, comme certaines espèces d'oiseaux, voient leurs ressources alimentaires augmenter et viennent coloniser l’espace. De même, la plantation d’espèces mellifères ou d’arbustes locaux fructifères augmente le potentiel d’accueil de biodiversité. Ainsi, en laissant davantage la flore spontanée se développer, c’est la biodiversité de tous les groupes d’espèces qui est favorisée.
De plus, un écosystème plus riche devient plus stable. Les grands déséquilibres tels que les attaques massives d’insectes ravageurs ou le développement de maladies sont limités.

Méthodologie de mise en place

Tous les espaces ne peuvent être gérés de la même façon. Chaque espace ayant une fonction définie, les pratiques de gestion doivent être adaptées. Il devient nécessaire de classer les espaces et de leur attribuer des objectifs de gestion.

>



Parc Matisse - Lille

Mettre en place une gestion différenciée

Faire un diagnostic

Le but du diagnostic est de décrire objectivement chacun des espaces. Les critères sélectionnés permettent d'orienter la gestion.

Etape 1. Cartographier les espaces et les caractériser :
- localisation,
- fonction (parc, accompagnement de voirie, abords de bâtiment, terrain de sport, etc.),
- aménagements existants sur le site,
- usages du lieu,
- fréquentation,
- surface.

Etape 2. Décrire qualitativement leur valeur patrimoniale :
- qualité paysagère,
- valeur historique ou culturelle,
- valeur environnementale,
- importance sociale.

Ce diagnostic est l'occasion d'avoir une meilleure connaissance du fonctionnement des espaces en gestion. On peut le compléter par des études sur la flore et la faune présentes et une analyse des pratiques de gestion actuelles (difficultés d'entretien, zones dégradées ou mal adaptées aux usages). Les agents de terrain jouent ici un rôle précieux pour apporter ces dernières informations.

Formuler ses objectifs

Chaque espace doit répondre à des objectifs de gestion qui peuvent être :
- Environnementaux (favoriser la biodiversité, mettre en valeur le patrimoine paysager, réduire les pollutions) ;
- Sociaux (mieux répondre aux besoins, sensibiliser à l'environnement) ;
- Économiques (adapter la gestion au matériel disponible, dégager du temps pour d'autres sites).

Classer les espaces verts

Pour répondre aux objectifs, les espaces sont classés selon un code de gestion et associés à une carte d'objectifs d'entretien. La

Exemple de classification

Classe 1 : Jardinage très soigné

Espaces horticoles, dits « de prestige », très soignés. Massifs fleuris renouvelés régulièrement, nombreuses tailles (art topiaire, haie, etc.), arrosage nécessaire, plus de 25 tontes/an.
Exemple : abords des bâtiments officiels
> Objectifs : Réduire, optimiser et repositionner ces espaces sur des sites phares.



Classe 2 : Jardinage +

Espaces soignés, entretien régulier, mais sollicitant moins de présence. Plantations fleuries (vivaces/ligneux), arrosage réduit, 8-25 tontes/an.
Exemple : aires de jeux, parcs de centre ville
> Objectifs : Passer une partie en fauche tardive, éliminer les intrants, désherber thermiquement ou mécaniquement, privilégier les espèces locales.



Classe 3 : Jardinage -

Espaces rustiques, champêtres, aspect plutôt naturel. Gazon rustique, plantation d'espèces locales, pas d'arrosage, 3-8 tontes/an.
Exemple : liaisons piétonnes
> Objectifs : Réduire les tontes, faucher de façon raisonnée, tolérer des herbes sauvages, mettre en place du pâturage.



Classe 4 : Jardinage naturel

Espaces naturels où le jardinier accompagne la nature. Peu ou pas de plantations. Boisements, prairies, 1-3 fauches/an.
Exemple : bords de cours d'eau, grands parcs péri-urbains
> Objectifs : Faucher ou débroussailler, diversifier les milieux naturels, mettre en place du pâturage.



carte localise les niveaux de gestion souhaités sur la commune, certains espaces pouvant être subdivisés pour mieux répondre aux enjeux. C'est une étape clé.
Le nombre de classes peut varier selon les collectivités. Cependant, il est préférable de définir peu de classes et de créer une catégorie "inclassable" que l'on minimisera avec le temps...

Mise en œuvre technique

Une fois que les objectifs sont clairement énoncés grâce au diagnostic et à la classification, il faut mettre en place des pratiques répondant à ces objectifs.
Les principaux enjeux concernent les techniques alternatives au désherbage chimique ainsi qu'à la tonte rase.

Alternatives au désherbage chimique. La première alternative au désherbage chimique est l'acceptation du développement de la végétation spontanée. Cette pratique se développe notamment pour le traitement des pieds d'arbres ou de certains espaces intersticiels. Pour les espaces où le développement libre est impossible, différentes techniques sont disponibles :
- Les techniques préventives : paillage, plantes couvre-sol.
- Les techniques curatives : désherbage thermique ou mécanique.

Alternatives à la tonte intensive. Une tonte intensive sélectionne un nombre très limité d'espèces végétales (pissenlit, pâquerette, plantain, trèfle, pâturin annuel pour les principales). En plus d'appauvrir le milieu, la tonte rase favorise certaines maladies (fil rouge, rond de sorcière) et le dessèchement estival. Des alternatives sont à envisager (Cf. fiche **14**) :
- La tonte haute : dans les espaces nécessitant une tonte régulière, il est intéressant d'adopter une tonte haute (selon le matériel disponible)
- La fauche avec exportation : c'est une alternative facile à mettre en oeuvre, qui réduit considérablement les coûts de gestion et favorise assurément la biodiversité. Il est préférable de la pratiquer tardivement, après les grenaisons.
- L'éco-pastoralisme : adapté aux grands espaces, le pâturage reste la solution la plus économe en énergie.

Changer les pratiques d'aménagement : La mise en oeuvre de la gestion différenciée s'accompagne d'une mutation plus générale, dès la conception des espaces publics (voir Livret). Ainsi la place de la végétation spontanée et des espèces locales plantées doit être repensée (Cf. fiches **5** et **12**), des "zones de refuges" peuvent être aménagées : mare (Cf. fiche **20**), bois mort (Cf. fiche **18**), etc...


Paillis


Plante couvre-sol (lierre)

Suivi de la mise en œuvre

Réviser régulièrement les pratiques. Les pratiques demandent du temps pour être mises en place efficacement. Il peut être préférable d'amorcer les changements modestement et de revoir, d'année en année, la classification des espaces verts. La finalité est d'augmenter, autant que possible, les surfaces en classes 3 et 4 et de


Éco-paturage en ville

FICHE 4

Mettre en place une gestion différenciée

> réduire les sites de classe 1, sites prestigieux qui seront d'autant mieux maîtrisés.
Ce suivi sur le long terme permet également d'investir progressivement dans de nouveaux matériels (notamment en ce qui concerne le désherbage alternatif). Cela peut représenter un coût non négligeable et le recul des premières années d'expériences permet d'orienter les choix.

Accompagner les changements en communiquant. Les perceptions de la nature, ainsi que les notions de "propre" et de "sale", appartiennent à chacun de nous. Il est important de pouvoir expliquer au grand public les choix de gestion. Cette étape clé est détaillée dans la fiche 29.

Les pièges à éviter

La conception d'un espace peut avoir de grandes conséquences sur la gestion future. Il faut donc rester vigilant pour intégrer le plus en amont possible les problématiques de gestion : anticiper le développement de la végétation spontanée, adapter la topographie au matériel d'entretien, choisir les végétaux les plus adaptés aux conditions (sol, disponibilité en eau), etc...

Illustrations : G. Clément, Gentiana, Ville de Rennes, L. Aguilar Solis, Symac

Retour d'expériences

Rennes, 30 ans de gestion écologique

La ville de Rennes est l'une des premières collectivités à avoir instauré la gestion différenciée sur ses espaces publics. Depuis plus de 30 ans maintenant, la ville maîtrise cette technique et la développe. Au fil des années, elle y a associé la démarche « zéro phyto » ou « zéro pesticide ». Afin de proposer aux habitants différents types d'espaces, la ville de Rennes a défini 5 classes de gestion ; de la plus horticole (classe 1 : jardins structurés très fleuris), à la plus naturelle (classe 5 : jardins de nature). Depuis 2005, c'est l'ensemble des espaces publics, à l'exception des cimetières, qui sont concernés par ce mode de gestion écologique.

Lieux de recueillement, les cimetières sont en effet des espaces où il est difficile aujourd'hui de faire accepter une végétation spontanée. Malgré cette réticence, la ville de Rennes a décidé d'arrêter en 2012 l'utilisation des produits phytosanitaires sur l'ensemble de ces sites et de s'orienter vers une gestion plus respectueuse de l'environnement. L'objectif est de développer une nouvelle approche à l'égard du végétal et d'inciter chacun à changer son regard sur la végétation spontanée.

Pour cela, la ville a, dans un premier temps, réalisé des "zones tests" accompagnées de quelques panneaux informatifs. Afin de faire accepter cette démarche, étendue à l'ensemble de ses cimetières, elle a ensuite mis en place une large communication autour de ce changement de pratiques, à la fois en interne et en externe. Cette communication s'est traduite, entre autres, par des panneaux d'information, des articles dans différents médias allant de la presse spécialisée à la presse locale ou encore des réunions sur sites avec les comités de quartier.

En 2013, la ville de Rennes a obtenu, pour le cimetière de l'Est, le label "Écojardin" décerné par Natureparif.



Prairie fleurie et panneau pédagogique



Développement libre… Vers moins de gestion

De quoi parle-t-on ?

Favoriser la biodiversité, c'est aussi "laisser faire" et parfois ne rien faire du tout. Rapidement, la nature reprend possession des lieux, les colonise et la diversité du vivant s'exprime alors d'elle-même. Il faut alors savoir lâcher prise et accepter, localement, de baisser le niveau de contrôle sur un espace. Le paysagiste Gilles Clément a, de longue date, expérimenté et théorisé ce travail à travers les notions de "jardin en mouvement" et de "tiers-paysage". Cependant, on constate encore de fortes réticences face à cette démarche, tant de la part des gestionnaires des espaces naturels que des paysagistes ou encore des jardiniers. Pourtant, expérimenter des zones en développement libre avec des périodes d'entretien extrêmement lâches peut représenter un véritable atout pour la biodiversité.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

La nature étant dynamique et non statique, un espace laissé en développement libre va obligatoirement évoluer jusqu'à atteindre un état de stabilité dynamique, appelé en écologie : **climax**. Avant d'atteindre cet état, un ensemble de successions écologiques, caractérisées par des séries végétales spécifiques, va apparaître. En fonction des conditions climatiques, du sol, de l'environnement local et de l'influence humaine, ces successions seront différentes et aboutiront à un état d'équilibre distinct. Cette période de **successions végétales** est particulièrement riche en biodiversité.

Définition

Le choix de l'aménageur ou du gestionnaire peut être localement de laisser faire la nature. Ce "laisser faire" peut être ponctuel ou permanent, localisé ou étendu. Ces choix dépendent des objectifs attendus. L'écologue considère que la dynamique naturelle à l'œuvre sur un espace peut se faire sans intervention humaine. Cependant, cette démarche induit une absence de contrôle et d'orientation qui ne peut pas être possible partout. Il convient donc de définir précisément les modalités et les espaces sur lesquels sont mises en œuvre ces actions.

Développement libre. Il s'agit d'une technique de gestion visant à laisser la végétation se développer librement sur tout ou partie d'un espace. Le gestionnaire ou le jardinier accompagne plus



Flambé, papillon des friches

qu'il n'impose à la nature. Les interventions restent ponctuelles afin de maîtriser les usages du site (accessibilité, sécurité…). La maîtrise est cependant laissée au gestionnaire du site qui définit à l'avance, en fonction des objectifs à atteindre, la fréquence des entretiens. L'intérêt de cette pratique est de diminuer les interventions par rapport à une gestion classique et de favoriser le retour d'une végétation plus spontanée. Cela nécessite une attention particulière et une partie du temps initialement passé à l'entretien doit être consacrée à l'observation attentive du développement de la végétation.

Non gestion. L'un des prolongements du développement libre consiste en l'arrêt des interventions à long terme. Alors que tout mode de gestion consiste souvent à figer un milieu à un stade défini, la non-gestion permet de recréer une dynamique dans le fonctionnement des écosystèmes. Cela permet de retrouver la succession des stades évolutifs d'un milieu. Cette pra- >

Développement libre… Vers moins de gestion

tique, si elle ne peut pas être généralisée à l'ensemble des espaces urbains, peut être mise en place ponctuellement sur des secteurs généralement peu fréquentés.

Applications

La dynamique végétale indique que l'évolution d'une prairie va tendre, sous les climats tempérés, vers la formation d'un couvert forestier que l'on dit climacique, c'est-à-dire qui a atteint un niveau de stabilité. Cet équilibre reste cependant dynamique en fonction de son âge et des perturbations, naturelles ou anthropiques, qui vont le modifier. Entre le stade de la pelouse et celui de la forêt, on observe ainsi une succession de végétation importante qui se manifeste par des changements au niveau du cortège floristique dominant. Le gestionnaire peut alors envisager toutes les possibilités et décider du stade auquel il souhaite stopper l'évolution (fauche dès le développement des premiers ligneux par exemple s'il souhaite conserver un milieu ouvert, élimination des arbrisseaux pour conserver uniquement une strate buissonnante...).

Cas des prairies. Comme évoqué dans la **fiche 14**, les pelouses et les gazons représentent la surface la plus importante des espaces verts en milieu urbain. Alors que la gestion traditionnelle implique une fréquence de tonte importante pour une biodiversité faible, ces espaces sont en fait très favorables à la mise en place d'une gestion plus extensive et plus naturelle en suivant quelques principes énoncés ci-après.

- Alterner au sein d'un parc les espaces de pelouse tondus de manière classique sur les espaces fréquentés et non fauchés ailleurs.
- Sur les espaces non tondus, on pourra expérimenter l'***impact de la fréquence de coupe*** sur les types de végétation : de la tonte à la fauche, de la double fauche annuelle à la fauche tous les deux ans.
- Laisser sur un secteur test bien défini un ***espace de pelouse sans gestion*** pour permettre de voir l'évolution d'un espace en quelques années, de la pelouse à la friche jusqu'aux premiers boisements. Il s'agit d'une action pouvant également avoir une forte valeur pédagogique.
- Mettre en place des zones de ***jardin en mouvement*** (cf. ci-contre) où le jardinier laisse naturellement se développer la végétation et sélectionne les espèces qu'il souhaite conserver : orchidées, molènes, sauges...


Friche ferroviaire à Lille

Cas des friches naturelles. La friche naturelle résulte de l'évolution d'espaces ouverts abandonnés. Elle se développe sur des sols récemment remués, secs et bien éclairés, généralement sur terrains calcaires et/ou caillouteux bien drainés : zones remaniées par des travaux de terrassement (constructions de routes, extension de l'urbanisation…), talus de routes, de voie ferrée, sites industriels, abords de carrières, cultures abandonnées, terrains vagues … Sa constitution est très variable et dépend de la date d'abandon, des conditions du climat et du sol, mais aussi d'autres facteurs, comme la densité d'herbivores présents sur le site (lapins par exemple). Si c'est généralement la strate arbustive qui domine, l'hétérogénéité des milieux est un caractère important puisque cohabitent souvent zones de terre nue, milieux herbacés, buissons, bosquets et parfois zones humides temporaires, d'où un grand potentiel écologique, souvent renforcé par la tranquillité du lieu. Le principal intérêt de la friche demeure dans le fait qu'elle évolue spontanément, laissant à la nature le loisir d'expérimenter toutes sortes d'associations animales et végétales. Si ces espaces sont souvent présents dans la ville "par défaut", il n'en demeure pas moins qu'ils ont un rôle important, particulièrement dans les fonctions de connectivité qu'ils assurent. Et si la friche était localement un choix assumé ?

Cas des boisements. En milieu urbain, les espaces boisés sont soit gérés drastiquement (élimina-

tion des arbres morts, pas ou peu de strate arbustive…), soit non entretenus dans les secteurs non fréquentés. Il convient de tendre vers un “juste milieu”, même dans les espaces fréquentés. En suivant les conseils des **fiches 13** et **17**, on optimise naturellement l’attractivité pour la biodiversité tout en maintenant l’accueil du public.

Mise en œuvre et gestion

Laisser faire la nature dès la conception. Selon le type de sol présent, la richesse de sa banque de graines et le potentiel d’ensemencement naturel provenant des espaces naturels aux alentours, le choix de laisser la végétation se développer librement est une option largement envisageable. Cette évaluation requiert de la patience mais cela permet de favoriser une flore locale adaptée aux conditions écologiques. Cette méthode est facile à mettre en oeuvre pour les zones humides et les prairies où la dynamique végétale est rapide. Pour les espaces boisés, le processus est bien plus long et il faut disposer à proximité de milieux naturels arborés favorisant la dispersion naturelle des graines depuis ces milieux.

Expérimenter localement. Favoriser la dynamique végétale implique de moins utiliser la tondeuse, mais aussi, de favoriser l’observation et l’expérimentation. En effet, selon le site sélectionné, l’ensemencement naturel apportera des espèces différentes, et la vitesse de croissance et de colonisation pourra également varier. En fonction du degré d’évolution que l’on souhaite atteindre pour l’espace (pelouse, prairie haute, apparition des premiers buissons, alternance buissons/prairie…), la fréquence et le mode d’intervention pourront changer.

Mise en œuvre du jardin en mouvement. Développé par Gilles Clément, le concept du jardin en mouvement consiste à laisser la dynamique végétale œuvrer afin d'obtenir un jardin en perpétuelle évolution. Le jardinier accompagne cette dynamique et décide de conserver telle espèce ou tel plant plutôt que tel autre. Cela favorise un déplacement naturel des espèces et des îlots de végétation que le jardinier accompagne. Le jardin évoluera ainsi tout au long de l’année et d’une année sur l’autre.

Favoriser les zones refuges. Dans les grands espaces, la définition de zones de tranquillité pour la faune permet d’isoler certains secteurs grâce à la végétation. Presqu’île d’un lac, bosquet, espace peu fréquenté… sont autant de secteurs où une gestion en développement libre de la végétation permettra naturellement la formation de barrières végétales : herbes hautes, fourrés d’épineux, ronciers ou îlots d’orties...

Les pièges à éviter

La gestion des invasives. La pression exercée par les plantes invasives sur les sols urbains remaniés peut être néfaste pour la diversité biologique. Il faut alors, avant de mettre en place une stratégie d’ensemencement naturel, faire une évaluation rigoureuse des espèces de plantes envahissantes présentes sur le site d’étude. Cela permettra d’envisager la stratégie à mettre en place en fonction des risques : ensemencement naturel, pré-verdissement ou semis / plantations.

L’acceptation des professionnels et du public. L’aspect des espaces gérés en développement libre est très différent et peut sembler comme “laissé à l’abandon” ou moins entretenu que précédemment. Il convient de faire alors un effort important de pédagogie envers le public et de formation pour les techniciens des espaces verts qui auront à gérer ces espaces. Il importe de montrer l’intérêt et la richesse de la diversité occasionnés par ces changements de gestion. Les notions de “beau», de “sale” ou



Parc Matisse à Lille - jardin en mouvement

FICHE 5

Développement libre… Vers moins de gestion

de “mauvaises herbes” sont également intéressantes et peuvent permettre de faire découvrir les espèces de la faune et de la flore sauvage qui viendront progressivement s’implanter.

La sécurité. En fonction de la fréquentation des sites par le public, il faut mettre en place une gestion écologique en adéquation avec les règles de sécurité tout en évitant les excès dans un sens comme dans l’autre. Le risque le plus fort concerne l'état des boisements comportant des arbres morts ou à cavités. Leur importance, capitale pour la biodiversité, doit entraîner une gestion spécifique s’ils sont situés dans des secteurs fréquentés par le public (**fiche 18**).



Herbe de la Pampa envahissant une friche près de Montpellier (34)

Illustrations : G. Clément, F. Lamiot, S. Le Briquir, A. Misse, D. Villafruela, ville de Montpellier

Retour d'expériences

Montpellier (34) - Valoriser les friches dans la ville

Jusqu'alors associées à une image d'abandon et de déprise, les friches suscitent un intérêt croissant du fait des multiples ressources qu'elles présentent.

Un fort potentiel biologique

Anciens terrains agricoles, industriels, urbains ou commerciaux, ces espaces sont délaissés dans l'attente d'un réemploi, pour une période variable. Ce repos temporaire permet l'installation d'une diversité biologique aussi remarquable qu'inattendue.
Ainsi, les friches constituent une extraordinaire réserve génétique, qui, selon bon nombre d'écologues, dépasse souvent les zones exploitées par l'homme.

Un grand projet de valorisation

Consciente de cette richesse, la ville de Montpellier lance en 2009 un grand projet de recensement et de valorisation de ses friches. Cette étude est confiée à Gilles Clément, paysagiste de référence dans ce domaine et auteur d'un ouvrage majeur : "Manifeste du Tiers paysage" (2003).
Le terme de "Tiers paysage" désigne l'ensemble des espaces où l'homme abandonne l'évolution du paysage à la seule nature.

Cette étude donnera des orientations sur la gestion des friches montpelliéraines, quelle que soit leur surface, et sur les objectifs d'éducation à la nature et de sensibilisation à l'environnement, notamment avec les écoles.

Plus largement, ces espaces invitent à repenser l'aménagement du territoire en privilégiant la notion de développement durable, certains venant compléter la trame verte de la ville.





GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Gérer les déchets verts

De quoi parle-t-on ?

Les déchets verts sont des déchets organiques, issus de la tonte des pelouses, de la taille des haies et arbustes, des élagages, du débroussaillement et d'autres pratiques similaires (circulaire du 18 novembre 2011, relative à l'interdiction du brûlage à l'air libre). Ils sont produits par les ménages ou par les collectivités territoriales, mais aussi par les entreprises d'espaces verts et du paysage, ainsi que par les agriculteurs. L'ensemble des déchets verts n'est pas assimilable aux bio-déchets. En effet, en sont exclus les déchets de taille ou d'élagage de végétaux lorsqu'ils font l'objet d'une valorisation énergétique, tout comme les déchets de l'agriculture et de la sylviculture.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Les déchets issus des espaces verts, constitués essentiellement de résidus ligneux ou herbacés, sont une source de matière organique importante. Ils peuvent entraîner un enrichissement des sols et une eutrophisation des milieux aquatiques, susceptibles de dégrader l'environnement et d'impacter la biodiversité. Leur gestion est donc indispensable.
Quand ils font l'objet de compostage ou sont réemployés en paillis, ils offrent alors un bénéfice intéressant pour la biodiversité. Dans le premier cas, le compost offre la production d'un amendement organique local et de qualité, avec une pédo-faune riche et variée. Dans le cas du paillis, le broyat permet d'apporter au sol une protection microclimatique (hygrométrie, température…) favorable à la faune du sol.

Modes de traitement des déchets verts

Parmi les techniques mises en oeuvre pour traiter les déchets verts, certaines vont être utilisables, directement ou indirectement, dans les espaces verts : c'est le cas du compostage et du paillage. Par contre, les autres systèmes sont des valorisations énergétiques non pertinentes pour la biodiversité.

Le compostage

Il s'agit d'un processus biologique, visant à recycler et décomposer naturellement les déchets organiques en matériaux proches de l'humus et du terreau. Le compost acquiert alors une forte valeur agronomique et il est directement utilisable dans les espaces verts. Pour ce qui est des espaces publics, cela concerne principalement les résidus de tonte, riches en azote (N), de taille des >



Compost mature

Gérer les déchets verts

Plateforme de compostage



ligneux ou de ramassage des feuilles qui apporteront le carbone. Ce rapport C/N doit avoisiner les deux tiers.
Les faibles quantités peuvent être gérées avec de simples composteurs. Pour les quantités plus importantes, des plate-formes de compostage sont alors aménagées à l'échelle communale ou intercommunale afin de gérer les déchets verts provenant des déchetteries, des communes ou des professionnels.

Le processus observé durant la transformation des déchets verts est un développement important de micro-organismes décomposeurs, en phase aérobie. Ceux-ci favorisent, dans un premier temps, une augmentation de la température pouvant atteindre 70°C. Ces températures élevées permettent un développement important de décomposeurs thermophiles. Quand la température redescend, des champignons et de nouveaux décomposeurs prennent le relais, puis les macro-invertébrés se développent pour terminer la maturation du compost. Afin de conserver des conditions favorables, un brassage favorisera l'apport d'oxygène et il faudra veiller à conserver un taux d'humidité important (50 à 60%). Six à neuf mois sont nécessaires pour obtenir un compost de qualité.

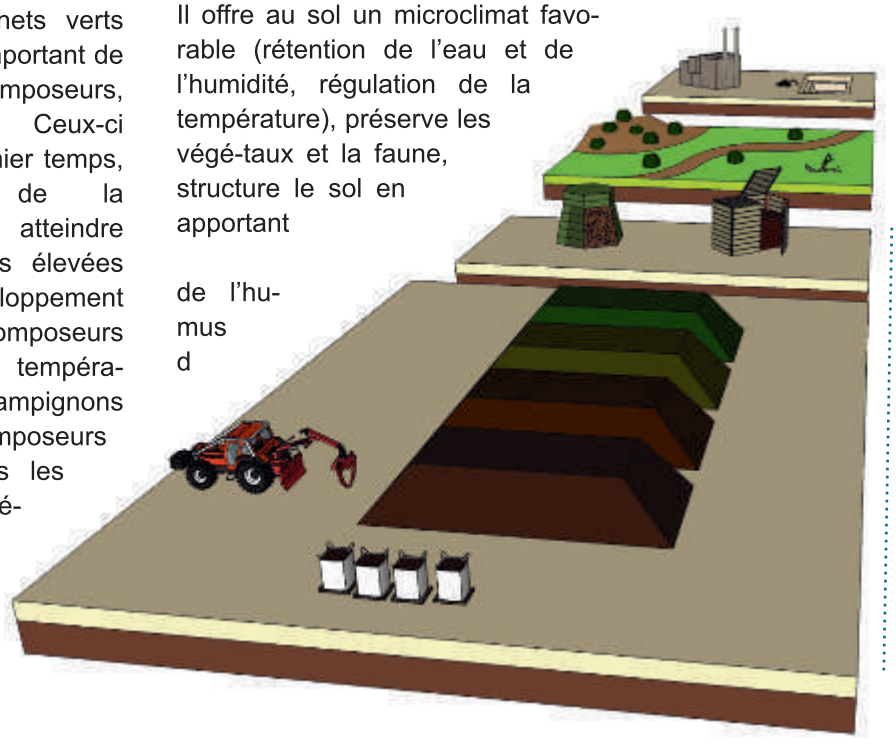
Le paillage ou mulching

Le paillis est un matériau organique, idéalement issu des résidus de la gestion des espaces verts, servant à recouvrir le sol afin de le protéger et éviter le paillage plastique. Il peut être constitué de feuilles mortes, de broyat de bois, de résidus de tonte ou de compost. Il offre au sol un microclimat favorable (rétention de l'eau et de l'humidité, régulation de la température), préserve les végé-taux et la faune, structure le sol en apportant de l'humus d urant sa décomposition, limite le développement des adventices éventuellement indésirables et donc, le désherbage.
Plus spécifiquement, le bois raméal fragmenté, couramment appelé BRF, est un broyat de jeunes rameaux verts , riche en lignine et en azote. Il favorise les décomposeurs du sol et permet la constitution d'un humus riche et de grande qualité. La formation du sol (pédogénèse) est alors accélérée, la décomposition étant rapide et nécessitant donc un renouvellement important du broyat.

Les cheminements en broyat de bois

Facile à mettre en oeuvre, le broyage grossier du bois permet de proposer un matériau intéressant pour la confection de cheminements piétons et de sols sécurisés pour les aires de jeux d'enfants. L'aspect paysager, le caractère souple et silencieux, la conservation de la perméabilité du sol ou la limitation des flaques d'eau sont des atouts intéressants dans certaines conditions. Les

Principales utilisations des déchets verts



AUTRES PROCÉDÉS
Incinération, méthanisation, enfouissement

VALORISATION
Paillage, cheminements, tas de bois

COMPOSTAGE
> Composteurs individuels
> Composteurs de quartier
> Plateformes de compostage

Broyat utilisé en cheminement



copeaux à base de résineux acidifient également le sol et diminuent fortement le développement des herbes.

Les tas de bois pour la faune

Une partie des résidus d'entretien des espaces verts (branches, souches…) peut enfin servir pour la faune en offrant des gîtes et une ressource alimentaire. Le bois sera décomposé par une quantité d'espèces dont de nombreux insectes xylophages et des champignons saproxyliques. Ces invertébrés offriront à leur tour une ressource alimentaire pour de nombreux animaux insectivores (oiseaux, chauves-souris, petits mammifères…).

Autres techniques

Il existe trois autres techniques, mais elles sont sans intérêt pour la biodiversité.

La méthanisation. Il s'agit d'une technique de dégradation des déchets par digestion anaérobie (sans oxygène) par des bactéries, permettant la production importante de gaz naturel (essentiellement du méthane) utilisable secondairement pour la production d'énergie.

L'incinération. Elle est peu pertinente pour l'élimination des déchets verts à cause du fort taux d'humidité présent dans les végétaux. Elle permet cependant la combustion de déchets et une production énergétique secondaire.

Le stockage. En dernier lieu, la mise en centre d'enfouissement pourra être envisagée si les déchets sont souillés et ne peuvent être valorisés.

Les pièges à éviter

Agir à la source

Afin de limiter la production de déchets verts, il est important d'anticiper le problème afin d'envisager, depuis la conception jusqu'à la gestion du site, une minimisation de la quantité produite. Ainsi, le choix des espèces plantées ou semées peut largement contribuer à diminuer le nombre des tailles ou des tontes (tableau ci-dessous).

Les modes de gestion peuvent également impacter la quantité de déchets verts produite : différenciation des zones de taille et de tonte (Cf. **fiche 5**), baisse de la fréquence des tontes et des tailles, augmentation de la hauteur des tontes, éco-pâturage...

La gestion des déchets verts dans les parties privatives

De plus en plus d'expériences de compostage partagé, aussi appelé compostage semi-collectif, voient le jour en France. Réalisées au pied des immeubles ou à l'échelle d'un quartier, de nombreuses solutions existent, mais il importe d'éviter certaines erreurs. Dans tous les cas, un indispensable travail de concertation est nécessaire. Les points de vigilance sont les suivants : le choix de l'emplacement et de la signalétique qui l'accompagne, les modalités

	Espèces fréquemment utilisées	Espèces préconisées
Herbacées	Ray-grass	Pâturins, fétuques Couvre-sols : trèfles, cynodons
Ligneux	Laurier-cerise, thuya	Charmes, cornouillers, viornes, troènes, noisetiers, fusains...

Principales espèces de substitution à faibles production de déchets verts

FICHE 6

Gérer les déchets verts



Renouée du Japon, espèce envahissante

d'accès, la disponibilité en matière sèche et son acheminement régulier, le suivi de la fermentation et évidement, la gestion et la répartition du compost produit au final.

Présence d'espèces végétales envahissantes

Le caractère envahissant de certaines plantes , dû à leur capacité importante de dispersion par bouturage de petites parties de tige ou de racine, ou au fort pouvoir germinatif de leur graine, rend leur élimination souvent complexe. Ces espèces ne doivent pas être incorporées au compost car leurs graines peuvent être résistantes. Il convient alors d'assurer une incinération ou une mise en décharge. Lors du transport, les moyens seront assurés afin d'éviter leur dispersion. Enfin, les outils seront convenablement nettoyés afin d'éviter leur dissémination. ■



Composteur de quartier installé à Montreuil

Illustrations : R. Kimpel, S. Le Briquir, V. Mansion, A. Misse, F. Verillon, Superior national forest



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Pour un sol vivant

De quoi parle-t-on ?

Le sol en place constitue la partie superficielle de la croûte terrestre. D'une épaisseur moyenne de 1m, il s'organise en couches successives appelées horizons. Ces horizons sont caractérisés par leurs constituants, leur agencement, leurs propriétés physico-chimiques et biologiques.
Bien que la biodiversité des sols soit encore peu connue, elle représente aujourd'hui 25% des espèces végétales et animales. Les champignons, bactéries et autres micro-organismes vivants qui se développent dans les sols sont indispensables et représentent la plus grande part de cette biodiversité. Le sol est donc un élément essentiel à notre environnement, mais les activités humaines, dont l'artificialisation des sols, sont une menace directe pour sa biodiversité et son bon fonctionnement, en particulier en milieu urbain. En effet, les « sols naturels » se sont largement dégradés et on compte près de 60 000 ha de sol artificialisés chaque année en France.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

La biodiversité du sol peut être appréhendée selon deux approches interdépendantes.

La première constitue la biodiversité intrinsèque du sol. Souvent oubliée, elle représente pourtant une grande part de la biodiversité totale.
L'activité biologique (micro-organismes) a une action sur l'état du sol en agissant sur les facteurs suivants :
- la structuration et l'aération du sol
- la dégradation des matières organiques
- la mise à disposition, pour les plantes, des nutriments indispensables à leur développement (comme l'azote)
- la régulation des populations d'organismes pathogènes

Un sol de bonne qualité, c'est-à-dire un sol qui présente une activité biologique importante, va donc permettre de :
- protéger les cultures (en milieu rural)
- réguler le cycle de l'eau et lutter contre l'érosion
- décontaminer les eaux (les micro-organismes du sol ont la capacité de fixer et d'éliminer les polluants)
- agir en faveur de la santé humaine. En effet, la grande diversité des micro-organismes du sol constitue une des plus importantes ressources génétiques et chimiques pour le développement de produits pharmaceutiques.

La seconde est représentée par la biodiversité végétale permise par un sol en bonne santé.

En milieu urbain, les sols sont souvent trop compacts ce qui altère l'activité biologique interne en limitant la respiration des micro-organismes. Ces sols sont donc moins riche en biodiversité intrinsèque, induisant une biodiversité végétale en surface réduite.

Afin d'augmenter ces deux sources de biodiversité dans les sols, on peut :
- augmenter la teneur en matière organique
- limiter les intrants agro-chimiques et donc la contamination des sols
- prévenir le tassement du sol.

Caractérisation des sols

Le sol en place (voir définition précédente) est primordial pour l'écosystème terrestre. Il est le support de la végétation et une de ses principales sources d'apport nutritif. Dans une poignée de terre, on estime à 10 milliards le nombre de bactéries et de champignons ! La plupart de ces espèces se >

Collembole du sol



Pour un sol vivant

retrouvent dans les premiers centimètres du sol, où se concentrent matières organiques et racines.

Les caractéristiques du sol

Elles sont déterminées par l'ensemble des éléments suivants :

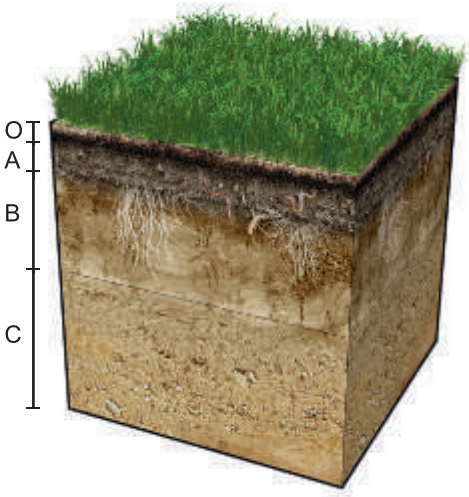
- la profondeur du sol, la succession et l'épaisseur de chaque horizon
- la couleur, la texture, la compacité et la structure du sol
- la porosité, l'humidité, l'hydromorphie
- la teneur en calcaire
- la nature et la quantité des éléments grossiers, de racines
- l'activité biologique

Après avoir déterminé tous ces éléments, on peut définir le type de sol et ajuster les aménagements en fonction de celui-ci.

Prendre en compte le sol dans les aménagements

La connaissance des différents types de sols et de leurs caractéristiques est primordiale dans le cas de futurs aménagements. En effet, les caractéristiques du sol doivent/peuvent influencer les orientations d'aménagement en particulier dans le choix des végétaux et de leur emplacement, dans la disposition des éléments paysagers et enfin dans la planification des travaux et de l'entretien.

En milieu urbain, un historique (diagnostics territoriaux des documents d'urbanisme) permet de connaître les usages antérieurs du sol par l'homme, notamment pour identifier les éventuelles pollutions anciennes au niveau des friches industrielles.



Profil pédologique

Les espèces végétales

Elles ont des tolérances vis-à-vis des sols et de leurs caractéristiques (pH, humidité, teneur en azote, humidité/hygrométrie). Deux principes sont à considérer pour permettre une adéquation entre les sols et les espèces végétales.

Le premier consiste à adapter les sols aux aménagements (amendement, arrosage, drainage...). A l'inverse, le second adapte les aménagements aux caractéristiques des sols (végétation, disposition...). Cette dernière solution est à privilégier car elle est moins impactante pour l'environnement.

L'enracinement

Les racines des végétaux s'adaptent aux différents horizons du sol. L'activité racinaire est d'ailleurs un indicateur très important de l'état du sol. En effet, les racines ont du mal à coloniser les milieux trop compacts, très humides ou très secs. En ville, le compactage du sol peut ainsi rendre problématique le bon développement des arbres.

Les qualités du sol

Un sol favorable au développement de la végétation s'évalue selon trois facteurs :

- les facteurs physiques : la porosité et la texture du sol permettent la circulation de l'air et de l'eau pour alimenter les racines ;
- les facteurs biologiques : la présence d'organismes permet l'évolution de la matière organique et l'hébergement de micro-organismes pour nourrir les racines ;
- les facteurs chimiques : ce sont les éléments chimiques présents dans le sol, que la plante va absorber.

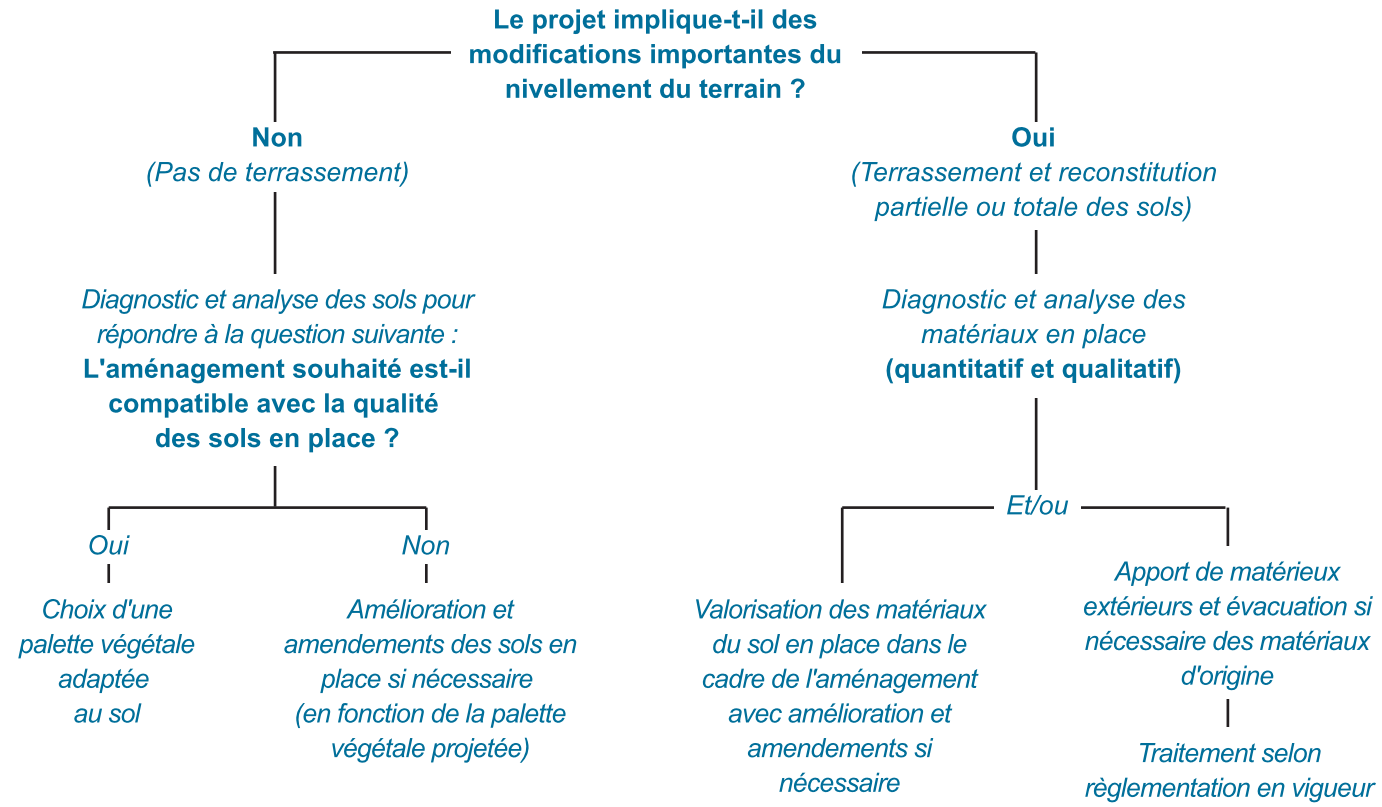
Pour résumer, un sol qui comporte une porosité suffisante, une profondeur adaptée à l'espèce à planter, une teneur en matière organique couplée à une activité des micro-organismes suffisante, ainsi qu'une faible compacité pourra accueillir favorablement du végétal.

Mise en œuvre

Avant d'agir sur un sol, dans le cadre d'un projet d'aménagement, il est important d'avoir une réflexion sur la façon dont ils vont être gérés.

En amont d'un projet, il est nécessaire de connaître le type de sol du site et ses principales caractéristiques pour orienter l'aménagement en fonction.

Quand cela est possible, on cherchera à ***valoriser les sols existants*** pour préserver les ressources naturelles, diminuer les coûts d'achat de terre végétale et



Les questions à se poser - Arbre de décision
Schéma extrait des règles professionnelles. "Travaux des sols, support de paysage" UNEP, AITF, FFP, HORTIS - décembre 2012.

réduire les transports et leurs impacts sur l'environnement. Par exemple, la terre végétale d'un site peut être décapée, pour les besoins du chantier, stockée sur place, puis réutilisée pour les plantations. Cette technique est d'ailleurs un réel atout pour le projet. D'une part, elle diminue les coûts et d'autre part, la terre végétale du site contient déjà une biodiversité spécifique qui sera conservée.
On veillera également à préserver les sols de qualité, notamment durant la phase de chantier, en évitant la circulation d'engins lourds qui compactent le sol.

La réalisation d'études de sols en amont d'un projet permet une meilleure adéquation entre le choix des plantations et les sols, les espèces végétales pouvant être sélectionnées selon la nature des sols.

Mélange terre-pierre. Dans les cas où l'on cherche à associer les circulations, qu'elles soient piétonnes ou automobiles, à la plantation de végétaux, le recours à un mélange terre-pierre est efficace. Il s'agit d'un mélange de granulats (pierre) et de terre végétale qui a la particularité d'associer des propriétés de fertilité, de porosité, de perméabilité et de portance pour permettre le bon développement du système racinaire et la bonne stabilité du revêtement de voirie.

FICHE 7

Pour un sol vivant

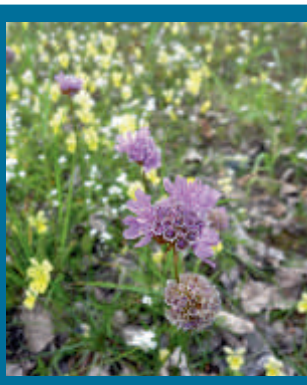
Illustrations : G. Lemoine, A. Misse, Wikimedia Commons

Retour d'expériences

Le Parc Péru à Auby (59)

Maîtrise d'ouvrage : Commune d'Auby et entreprise Nyrstar (entreprise de métallurgie)
Maîtrise d'œuvre : Agence Odile Guerrier et Bureau d'études Alfa
Surface : 2ha
Coûts : 288 000€ (Nyrstar), 200 000 € (commune d'Auby), 88 033€ (département du Nord)
Date de réalisation : 2010





Le Parc Péru se situe sur le territoire de la commune d'Auby (7960 habitants), au cœur du bassin minier du Nord-Pas-de-Calais. Pendant plus de 140 ans, l'activité de l'usine métallurgique « La Compagnie royale des Asturies », devenue aujourd'hui Nyrstar-Umicore, a pollué en profondeur les sols du secteur.

En 2006, une étude paysagère et environnementale est lancée par la commune avec le soutien du département du Nord pour recenser la biodiversité présente sur le territoire.

Pendant l'étude, le département et les maîtres d'œuvre forment les services communaux à la gestion différenciée. L'espacement des tontes leur permet d'identifier au sein du Parc Péru, un habitat botanique particulier : des pelouses calaminaires. Cette flore extra-régionale hautement spécialisée appelée "métallicole" (qui se développe sur des terrains saturés en métaux lourds) s'est installée progressivement dans les sols du site après éradication de la flore indigène par la pollution.

Suite à cette découverte et au plan de dépollution des sols lancé par l'usine, la commune s'engage dans un projet ambitieux : d'une part restaurer et préserver cette flore rare et protégée sur la partie la plus riche du parc, et d'autre part, dépolluer l'autre partie et l'aménager en espace public. La configuration du parc résulte de ce compromis entre conservation de la pollution des sols et de la flore rare, et dépollution puis création d'un espace public de proximité. Le projet d'espace public s'est enrichi d'une large concertation de la population menée par le CAUE du Nord avec toutes les tranches d'âge du quartier (jeunes, adolescents, adultes). Les enfants et adolescents ont participé activement aux ateliers et ont même défini près de 80% du programme du projet.

Pendant les travaux, la flore spécifique et le sol riche en zinc ont été déplacés dans un espace préservé du parc tandis qu'une seconde partie du parc, les jardins privés et la cour de l'école ont été dépollués.

Aujourd'hui, un suivi de cette flore exceptionnelle est réalisé par l'université Lille 1 et fait à présent l'objet d'un projet de recherches universitaires dans le cadre de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB).

Depuis trois ans, les habitants se sont réappropriés ce parc, autrefois inutilisé et dégradé et ce, grâce notamment à l'implication des services communaux et à la concertation qui s'est poursuivie au-delà de l'inauguration du parc. Chaque année, un cycle de sensibilisation des scolaires est mis en place en partenariat avec la municipalité pour engager la nouvelle génération dans la préservation de ce patrimoine.



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Revêtements de sols et de voiries

De quoi parle-t-on ?

L'imperméabilisation généralisée provoque un appauvrissement, voire une destruction souvent irréversible des sols. Elle entraîne également une perte de la biodiversité : dans les secteurs où 10 à 15% des surfaces sont imperméabilisées, on constate une perte de biodiversité locale très importante.

Limiter les surfaces imperméabilisées, c'est donc favoriser la biodiversité, c'est-à-dire permettre au sol de retrouver et de conserver sa vocation d'origine : infiltrer et filtrer l'eau, la dépolluer, l'oxygéner. Pour cela, il apparaît incontournable de bien choisir le revêtement adapté à l'usage envisagé, afin de garantir un bon équilibre entre le type de matériaux et la fonction de l'espace observé.

C'est pourquoi la décision de s'orienter vers un ou plusieurs types précis de revêtement devra assurer, non seulement un rôle esthétique, mais surtout un rôle fonctionnel à l'usage.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Le choix pertinent des matériaux de revêtement permettra de développer la présence de la biodiversité en ville. Le contexte urbain reste relativement hostile au développement naturel, ce qui explique de bien connaître les enjeux et surtout les types de revêtement afin d'effectuer un choix adapté.

Les caractéristiques principales de ces revêtements permettent de moins impacter la nature en ville, tout en luttant contre :

- ***les inondations :*** le fait de mettre en place un revêtement perméable laissera l'eau s'infiltrer naturellement dans le sol, sans venir encombrer les réseaux, ni stagner en surface ;
- ***les pollutions :*** les eaux qui tombent sur les surfaces perméables s'infiltrent directement dans le sol, évitant ainsi un ruissellement et une charge en polluants. Par ailleurs, l'infiltration lente de l'eau dans le sol permet de la filtrer, avant qu'elle ne regagne les rivières ou la nappe phréatique ;
- ***la rupture de continuités écologiques :*** certaines surfaces, telles que les parkings et les routes imperméables représentent des barrières infranchissables pour certaines espèces sensibles à la température et à l'hygrométrie, mais aussi à la propagation des ultra-sons ;
- ***l'effet des îlots de chaleur :*** les revêtements perméables, participent à la réduction des surfaces minérales à fort rayonnement de chaleur et au développement de ce que l'on appelle le confort d'été ;
- ***la monotonie :*** les surfaces perméables, souvent végétalisées, participent à la présence du "vert" dans la ville, améliorent le cadre de vie des habitants et offrent une plus grande diversité de paysages ainsi qu'une multiplicité d'habitats pour les espèces ;
- ***les risques d'appauvrissement et de destruction des sols :*** la conservation d'un sol en bonne santé participe à la préservation et au développement des micro-organismes souterrains ;
- ***la sécheresse :*** le ruissellement et la pénétration naturelle de l'eau permettent d'approvisionner en eau les plantes et les micro-organismes présents dans le sol.

Typologie

Il existe une multitude de revêtements de sols adaptés à différents usages et répondant à de nombreuses problématiques environnementales. Afin d'orienter son choix, il faut avant tout se poser la question primordiale : quel revêtement de sol adapté pour quel usage ?

Les usages sont très variés et il en découle implacablement une grande diversité dans la réponse. On peut donc >



Fleurs et pavés

Revêtements de sols et de voiries

Revêtements différenciés



décliner une liste non exhaustive, mais assez complète, des usagers principaux, en ayant toujours comme fil conducteur que l'***accès de tous à l'espace public*** demeure une philosophie, dans tous les projets.

Usagers de modes "actifs". Pour les promeneurs, cyclistes, trottinettes ou poussettes, fauteuils roulants ou joggeurs, on cherchera à proposer des sols plutôt lisses ou roulants, respectant les normes réglementaires d'accessibilité. Les types de revêtements seront plutôt minéraux, mais peuvent aussi être choisis dans une combinaison d'éléments minéraux structurants et de remplissage végétal (système alvéolaire végétalisé, pavés avec joints gazon, etc...).

Usagers de modes dits "mécanisés" avec trafic intense permanent, trafic léger ou trafic lourd périodique. Pour que la ville fonctionne, elle a besoin d'être alimentée en biens nécessitant parfois des acheminements par camions ou camionnettes. Transports quotidiens, livraisons, trajets domicile-travail,... tous ces flux doivent trouver leurs places, partagées ou en site propre, et répondre aux exigences de roulement de chacun tout en respectant un cadre écologique. Minimiser les surfaces imperméables reste une réponse primordiale par rapport aux revêtements choisis. Si toutefois les contraintes à accueillir sont trop importantes, des matériaux plus respectueux de l'environnement contribuent au développement de la biodiversité en ville. Les enrobés dits "écologiques" apportent aujourd'hui des solutions pour la circulation tout en générant moins de bruit, moins de gaspillage d'énergie dans leur fabrication ou leur mise en oeuvre et ils restent moins néfastes à l'humain et à la biodiversité dans leur mise en oeuvre. Des solutions mixtes, avec une finition engazonnée ou encore des matériaux poreux, peuvent aussi répondre à des usages de circulation ponctuelle comme les accès de sécurité, par exemple.

Usagers de jeux d'enfants, de mobilier urbain ou de loisirs divers. Les réponses en revêtements, accordant une place au développement de la biodiversité, sont plus aisées dans cette situation car elles laissent de grandes possibilités sur des choix de revêtements perméables ou favorisant l'usage du végétal : pelouses bénéficiant d'une gestion raisonnée, prairies, cheminements en sable stabilisé ou en éléments maçonnés avec joints naturels ou encore broyat de bois et graviers autour des aires de jeux.

Mise en œuvre et installation

La description suivante est la configuration classique de mise en oeuvre d'un revêtement perméable, par couche de constitution, de la surface au plus profond.

- ***une couche d'usure ou de surface :*** le revêtement de finition proprement dit, maçonné, coulé en place ou posé (gravillons, gravier, dalles alvéolées, pavés en pierre naturelle ou en béton, gorrh rouge, sable stabilisé, béton désactivé…..) ou bien planté, ensemencé, s'il s'agit d'une finition végétale ou mixte.
- ***une couche de pose :*** pour les surfaces pavées ou les dalles alvéolées, elle remplace tout ou partie de la couche de réglage. Elle se compose de sable de grosseur variable (Ø 0/6 mm pour les surfaces pavées ou de gravillons Ø 3/6 mm pour les surfaces en dalles alvéolées). L'épaisseur totale, sur laquelle on pourra ajouter un substrat terreux pour favoriser le développement de la végétation, varie de 3 à 5 cm.
- ***une couche de réglage pour la mise à niveau de la couche d'usure :*** tout venant Ø 0/25 mm sur 5cm d'épaisseur environ.
- ***une couche de fondation, composée de matériaux filtrants :*** graviers, tout-venant diamètre 0/80. Elle consolide la surface, en fonction de la nature du sol et des charges que le revêtement devra supporter. Son épaisseur est donc variable.
- ***un géotextile anti-contaminant*** (rouleau de non-tissé) est recommandé entre le sous-sol et la couche de fondation afin d'éviter la prolifération de "mauvaises herbes",
- si le sous-sol n'est pas assez perméable, un ***système de drainage*** doit être installé. A l'idéal, le drainage pourra entraîner l'eau dans une noue ou un bassin de rétention qui permettra de conserver les propriétés citées ci-dessus (ralentissement de la vitesse d'écoulement, limitation des inondations en aval, dépollution…).

Exemples de typologie de surfaces

Types de revêtement



Surfaces perméables végétalisées : gazon, prairie, terre compactée. Il s'agit de la solution la plus favorable à la biodiversité, si les choix, les modes opératoires et les plantations se font dans les règles (comme décrits dans les autres fiches du document).



Surfaces maçonnées perméables avec mixité minéral / végétal : dalles / revêtements alvéolaires / pavés filtrants. Ce type d'éléments peut être posé avec des joints en terre, colonisés à terme par la végétation ou sans joints. Cet interstice permet l'infiltration de l'eau et génère le développement de micro-organismes ou tout simplement, d'une vie sous le revêtement.



Surface minérale en bois : platelage fait d'éléments assemblés, écorces et copeaux . Employé pour ses caractéristiques naturelles mais aussi esthétiques, le bois présente quelques désavantages. Malgré les traitements, il se patine avec le temps et perd ses couleurs. Il a une durée de vie plus courte et présente l'inconvénient d'être glissant. Il devra être mis en place sur des espaces adaptés et subir le cas échéant des traitements antidérapants appropriés.



Éléments minéraux compactés et perméables : sable stabilisé / graviers de granulométries différentes. Le sable stabilisé est souvent choisi pour les espaces de circulation, car bien compacté et mélangé avec de la chaux, il assure une bonne surface de roulement avec portance tout en conservant sa capacité à infiltrer les eaux pluviales. Il est critiqué pour sa colonisation par l'herbe, nécessitant une communication spécifique auprès des usagers.



Surfaces perméables, non végétalisées : le béton perméable présente l'intérêt de pouvoir infiltrer les eaux pluviales. Son utilisation pour des aménagements doit être étudiée en fonction des contraintes de pollution et de gestion ultérieure. Il s'obtient à partir d'un béton coulé pour lequel on aura réduit la part de sable (quasiment nulle) au profit des gros granulats. Son aspect est grossier, sa couleur miel, et sa teinte peut être claire ou sombre. L'enrobé poreux est composé d'un liant végétal, utilisé principalement pour les usages de modes doux. Il n'utilise pas de bitume dans sa composition.



Surfaces imperméables : les trottoirs, voiries, parkings qui ne peuvent être réalisés autrement qu'en revêtements imperméables : enrobé fin, asphalte, béton coulé en place avec différentes finitions (désactivé / sablé / grenaillé / bouchardé…). Ce choix, déterminé par un usage précis, devra être complété par une présence végétale ou perméable (plantation d'arbres, traitement des pieds d'arbres ou intégration de parterres plantés, surfaces adjacentes en revêtement perméable…). La discontinuité du revêtement imperméable devra impérativement être observée afin de répondre aux exigences de continuité écologique et de rompre ainsi avec une monotonie esthétique, par une colonisation naturelle.

FICHE 8

Revêtements de sols et de voiries

> Gestion - Entretien - Suivi

Le choix devra être fait en adéquation avec le mode de gestion envisagé, surtout s'il s'agit d'une gestion différenciée. Certains revêtements peuvent requérir l'usage de désherbants ou autres produits phytosanitaires qui seront proscrits lors d'un objectif "zéro phytosanitaire". Il faudra alors s'orienter vers les prescriptions adaptées pour un désherbage approprié ou laisser les herbes se développer.
Le tassement et le rainurage de certains matériaux, malgré un compactage à la mise en œuvre, peuvent avoir un effet néfaste pour l'usage, mais aussi pour l'évacuation de l'eau qui peut stagner et donc détériorer la surface.
Pour les grandes surfaces traitées en gazon ou en prairie, on veillera à prévoir des interventions pour regarnir les pelouses, densifier le nombre d'espèces au cours des années, mais aussi reprendre des petites surfaces usées par des passages fréquents, comme par exemple au pied des bancs.

Les pièges à éviter

Il conviendra de choisir le bon revêtement pour le bon usage. La simplicité sera ainsi au service du maintien de la biodiversité.
La notion de **durabilité** devra intervenir aussi dans la sélection d'un revêtement par rapport à un autre. La préparation du sol demeure une étape incontournable pour la durabilité et la réussite esthétique, mais surtout en tant que support de développement de la biodiversité. Dans un sol trop compact, trop minéral et avec un substrat non aéré, les végétaux ne pourront pas s'enraciner rapidement et le revêtement laissera place à la terre, inesthétique et salissante.

Il est important de penser au **recyclage en fin de vie et au réemploi** des matériaux minéraux. Pour l'asphalte, on a la possibilité de recycler l'ancien matériau en nouvel asphalte ou d'intégrer les agrégats dans de l'enrobé. Pour le béton coulé en place, une fois déposés, les éléments sont concassés pour être utilisés dans des remblais divers de construction. Certaines études ont démontré la possibilité de réutiliser une partie dans les mélanges terre/pierre pour les fosses de plantation d'arbres.
Pour le bois, le matériau déposé est réutilisé en compostage s'il n'est pas traité, sinon, il est incinéré.

Illustrations : N. Barbieri, A. Misse, Wikimedia Commons

Retour d'expériences

Enrobé avertisseur sonore en Camargue : quand la route intègre la problématique chauves-souris

Un revêtement routier comme avertisseur sonore
Le projet récompensé a été porté par le Conseil général des Bouches-du-Rhône, en partenariat avec le Groupe Chiroptères de Provence et le Parc naturel régional de Camargue. Il vise à la conservation et à la gestion intégrée de deux espèces protégées de chauves-souris méditerranéennes : le Grand Rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées pour lesquelles les collisions routières représentent une menace majeure. En effet, les chauves-souris suivent les réseaux végétalisés et s'approchent de la route à une hauteur d'environ 1,60 m, ce qui les rend particulièrement vulnérables aux collisions avec les véhicules. Afin de limiter ces accidents, le Conseil général a testé l'efficacité des revêtements routiers comme avertisseurs sonores pour prévenir les chauves-souris du passage de véhicules.

Le projet a été mis en place à l'occasion de travaux de réfection de 1,5 km de voie sur la RD 570, au niveau du Château d'Avignon. Cet enrobé bruyant, dans les hautes fréquences, au passage des roues, a été installé en amont et en aval de la zone identifiée de franchissement par le Grand Rhinolophe, présent sur cette zone. Lors du passage d'un véhicule, l'émission de signaux sonores dans la gamme des fréquences hautes à laquelle cette espèce est le plus sensible, permet de l'avertir de l'arrivée des véhicules.

Après une étape de diagnostic pour identifier les zones de traversée des chiroptères sur le site et les individus impactés, la protection de la population concernée a été décidée grâce à une solution technique adaptée aux travaux envisagés : travailler sur le revêtement et ses composants pour répondre aux besoins de passage des chauves-souris. Il s'agit là d'un projet expérimental, unique en France mais facilement reproductible et applicable en fonction de l'état des lieux et des conclusions du diagnostic d'un autre site étudié.



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Éclairage public

De quoi parle-t-on ?

Il convient, en premier lieu, de comprendre pourquoi l'éclairage public, né au XVIII[ème] siècle, s'est développé intensément depuis la révolution industrielle, avec la croissance des villes. Cette évolution répondait à plusieurs objectifs : sécuriser les espaces urbains, permettre l'accroissement de la circulation et mettre en valeur les espaces les plus prestigieux (monuments ou bâtiments emblématiques, avenues…). "Les points lumineux ont progressé de 64% en 20 ans et leur durée d'éclairement est passée de 2400 à 4000 heures par an" (données ANPCEN).
A partir des années 80, l'éclairage commence à être maîtrisé et les premiers "plans-lumière" apparaissent, comme à Lyon où une vraie réflexion est menée sur l'usage de la lumière dans la ville.

Souvent mal conçu ou inapproprié, l'éclairage artificiel nocturne engendre non seulement un important gaspillage énergétique, mais également des effets négatifs sur les êtres vivants. Dans les espaces publics, il convient donc de différencier et de raisonner les besoins en lumière artificielle, quitte à s'interroger sur la nécessité d'éclairer certains espaces et ainsi, laisser dans l'obscurité les espaces considérés comme naturels.

Impacts de l'éclairage sur la biodiversité

À l'échelle de l'évolution, l'éclairage artificiel représente un important bouleversement pour des espèces apparues au rythme des alternances jour/nuit. Le terme de "pollution lumineuse" décrit l'ensemble des effets indésirables induits par l'éclairage artificiel.
Quelques espèces semblent s'être adaptées comme les renards, les étourneaux, les pigeons bisets ou les pipistrelles (chauves-souris). Mais pour la majorité des espèces sauvages, la pollution lumineuse est **une cause supplémentaire de mortalité**. Selon les espèces ou même selon l'âge au sein d'une même espèce, la lumière a un effet attractif ou répulsif.
Nos connaissances sont encore très partielles, mais quelques faits méritent d'être soulignés.

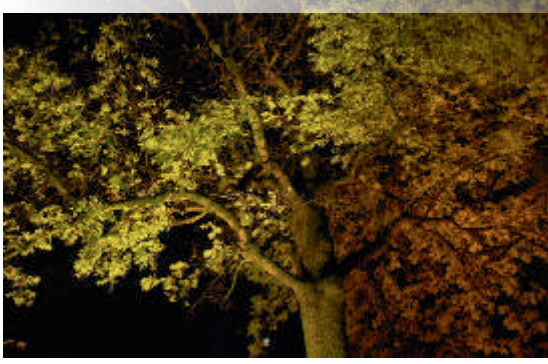
- ***La vision de la faune est souvent très différente de celle de l'être humain.*** La proportion de cellules en bâtonnet dans la rétine peut être plus importante avec, comme conséquence, une plus grande sensibilité à la lumière la nuit. La rétine peut présenter un pic de sensibilité à d'autres longueurs d'ondes, avec pour conséquences une impression d'intensité lumineuse différente et des risques d'éblouissement importants.

- ***La répartition spectrale (longueur d'onde) des sources lumineuses est importante.*** Les ampoules qui émettent des rayons ultra-violets sont très nocives car elles attirent et détruisent notamment de nombreux insectes ; les sources lumineuses ayant une forte composante d'ondes courtes (lumières bleues et blanches) sont celles qui perturbent le plus la faune.

- L'horloge biologique de nombreux êtres vivants est liée à une hormone, la ***mélatonine***, qui n'est produite par le cerveau que dans l'obscurité. Une déficience en mélatonine peut avoir des conséquences pathologiques : perturbation du sommeil ou de la reproduction, par exemple.

>

L'éclairage nocturne induit un retard dans la chute des feuilles



Éclairage public

- Il existe une grande variété de comportements vis-à-vis de l'éclairage, allant des espèces lucifuges strictes (qui fuient la lumière) aux espèces ayant une capacité de tolérance apparente. ***Le principe de précaution voudrait que l'on préserve au maximum une période de nuit noire***, autant pour les espèces sauvages que pour la santé de l'homme et son bien-être.

Impacts écologiques

Cette liste restera à compléter au fil des découvertes à venir, mais les points suivants sont d'ores et déjà avérés :

- ***Cause de mortalité supplémentaire*** pour certaines espèces dans un milieu déjà perturbé par ailleurs.
- ***Destruction massive d'insectes*** attirés par les éclairages avec des effets induits sur la diminution des ressources alimentaires des oiseaux insectivores et la diminution des pollinisateurs.
- Impact sur la ***migration nocturne des oiseaux.*** Lorsque le ciel est bas et les étoiles invisibles, les migrateurs nocturnes (une grande majorité des espèces) volent à une altitude plus basse. Ils sont désorientés par les lumières artificielles qui les attirent. Le risque de collision avec les bâtiments éclairés est alors important comme le montrent des études réalisées par des ONG américaines.
- ***Ruptures de corridors écologiques*** pour les espèces qui fuient la lumière et qui sont entravées dans leurs déplacements.
- ***Impact sur des espèces menacées*** comme certaines chauves-souris (grand murin, petit et grand rhinolophes…), les amphibiens ou certains lépidoptères (Isabelle de France…)
- ***Impact sur la flore*** qui peut également être sensible à l'alternance jour/nuit (perturbation du cycle métabolique, de la germination, de la floraison, végétalisation prolongée)

Autres conséquences sanitaires, sociales et économiques

L'éclairage sert également à mettre en valeur des monuments, des éléments de l'espace public. Cette fonction de mise en valeur par l'illumination est à prendre en compte car elle participe à l'embellissement de la ville la nuit, à son attrait touristique.

Mais cet éclairage a un impact environnemental en terme de consommation d'énergie et la pollution lumineuse altère la qualité du ciel des villes. L'équilibre entre un éclairage fonctionnel, esthétique et la préservation de la biodiversité est possible par le respect de quelques principes décrits dans la partie suivante.

Les principes à respecter

Eviter la diffusion de lumière vers le ciel (avec l'aide de réflecteurs adaptés)

C'est le principal paramètre à prendre en compte pour la préservation de la faune. Il est également à considérer pour diminuer l'éblouissement des personnes.

Les conditions à respecter sont :

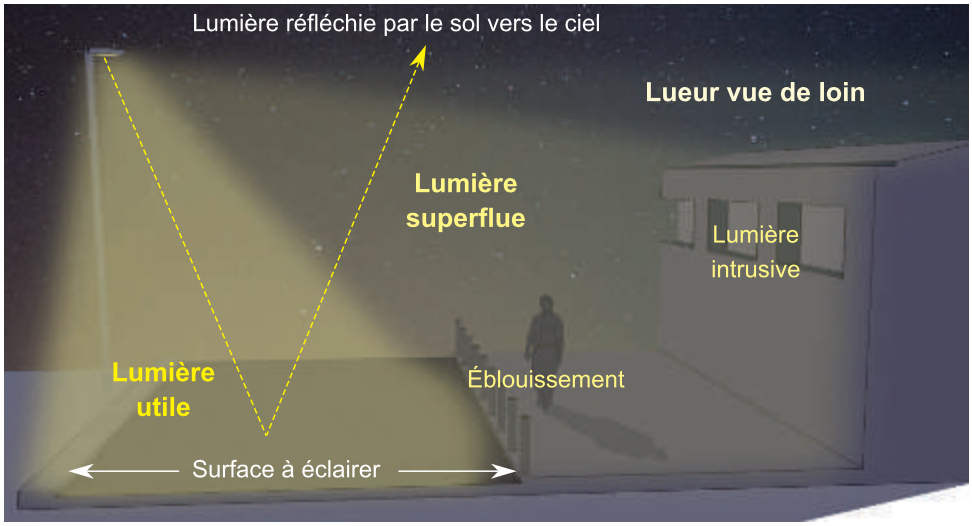
- ne pas dépasser un angle de projection de 70° à partir du sol,
- utiliser préférentiellement des verres plats et non bombés,
- ne pas éclairer directement le visage des personnes en utilisant des réflecteurs.

Placer le bon nombre de luminaires aux endroits stratégiques

Il est important de ne pas multiplier les mâts et de trouver la meilleure combinaison entre la hauteur de mâts, la puissance lumineuse de l'ampoule et l'intensité lumineuse voulue.

Lorsque les mâts doivent être implantés à proximité d'un arbre, il convient d'évaluer le développement futur de l'arbre (arbre de grand développement comme le platane ou sujet moyen) et d'implanter les mâts en conséquence. Pour les arbres de grand développement, l'espace entre l'axe du tronc de l'arbre et celui du mât ne devra pas être inférieur à 7m. Cet espace se réduit à 4m pour les sujets moyens.

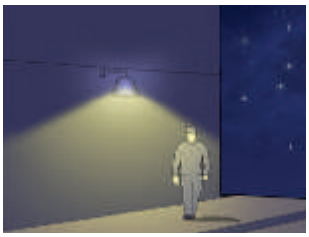
Limiter la durée d'éclairage (minuterie, détecteur de mouvements)



Répartition de l'éclairement

A partir d'une certaine heure de la nuit, l'éclairage peut être éteint dans certaines zones (périurbain, zones de faible fréquentation)
L'éclairage publicitaire et celui des monuments doivent également être éteints à partir d'une certaine heure.
(Voir les textes réglementaires en vigueur, dans les centres villes en particulier)

Bon



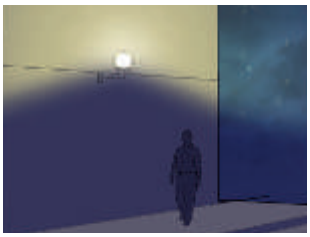
> éclairage le plus efficace
> bonne direction
> ampoule masquée
> moins d'éblouissement
> lumière moins intrusive pour le voisinage
> ciel nocturne préservé

Mauvais



> gaspillage et renvoie la lumière vers le ciel
> éblouissement
> ampoule visible
> gène du voisinage

Très mauvais



> gaspillage et renvoie la lumière vers le ciel
> éblouissement
> gène du voisinage
> mauvais rendement d'éclairage
> gaspillage très important

Réguler le niveau d'éclairage et le flux de lumière en fonction des usages (gradateur)

Les gradateurs permettent de diminuer l'intensité du courant, selon une tranche horaire définie. Cela permet de réduire la pollution lumineuse, mais également d'économiser l'énergie. Le système se combine avec des cellules photo-électriques ou/et des détecteurs d'occupation. L'éclairage se transforme ainsi en un élément proactif de l'espace public, permettant d'optimiser les niveaux d'éclairage. Selon les types d'espaces, l'éclairage pourra être adapté. Dans un parc, par exemple, l'éclairage peut se limiter aux allées principales et ainsi laisser les espaces secondaires non éclairés pour préserver la faune et la flore. Un équilibre doit être trouvé entre la sécurité des personnes traversant le parc la nuit et la préservation de la biodiversité.

Choisir une ampoule efficace, adaptée à l'usage, moins impactante pour la faune

Plusieurs critères doivent être pris en considération : l'efficacité énergétique, le prix, l'impact des matériaux sur l'environnement, le rendu

Réglementation

La réglementation concernant l'éclairage évolue continuellement, allant vers une diminution de la consommation d'énergie et un plus grand respect de la biodiversité, tout en prenant en compte la sécurité et le confort de l'ensemble des usagers des établissements ou espaces publics.
Voici deux arrêtés qui illustrent ce positionnement, la liste n'étant pas exhaustive :

L'arrêté du 1er août 2006, relatif à l'accessibilité des personnes handicapées dans des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.

"Article 14 : Dispositions relatives à l'éclairage.

La qualité de l'éclairage, artificiel ou naturel, des circulations intérieures et extérieures doit être telle que l'ensemble du cheminement est traité sans créer de gêne visuelle. Les parties du cheminement qui peuvent être source de perte d'équilibre pour les personnes handicapées, les dispositifs d'accès et les informations fournies par la signalétique font l'objet d'une qualité d'éclairage renforcée."

L'arrêté du 25 janvier 2013, relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels, limite les nuisances lumineuses et les consommations d'énergie en fixant les règles suivantes :
NOR:DEVP1301594A - Version consolidée au 1er juillet 2013

- les éclairages intérieurs de locaux à usage professionnel sont éteints une heure après la fin d'occupation des locaux ;
- les éclairages des façades sont éteints, au plus tard, à une heure du matin ;
- les éclairages des vitrines de commerces ou d'exposition sont éteints au plus tard à une heure ou une heure après la fermeture si celle-ci est tardive ;
- les éclairages des vitrines de magasins, de commerces ou d'exposition peuvent être allumés à partir de sept heures, ou une heure avant le début de l'activité, si celle-ci s'exerce plus tôt ;
- les éclairages des façades ne doivent pas être allumés avant le coucher du soleil.

FICHE 9

Éclairage public

des couleurs, mais aussi le recyclage du matériel.
Aujourd'hui, dans le monde, plusieurs initiatives sont à l'origine de lampadaires solaires ou éoliens, mais la performance reste à améliorer, notamment au niveau du coût du matériel.

Privilégier un revêtement sombre, non réfléchissant.
Travailler les continuités lumineuses
La continuité lumineuse implique de travailler la lumière sur un circuit, une circulation, pour que celle-ci soit homogène tout au long du parcours.
Sur un cheminement piéton, par exemple, un niveau d'éclairement identique sur l'ensemble du parcours garantit la sécurité de l'usager et peut permettre de diminuer l'intensité lumineuse sur la globalité du parcours. Les luminaires actuels diffusent la lumière de manière homogène au sol, pour éviter les zones d'ombre.

Illustrations : F. Lamiot, S. Le Briquir, A. Misse, ville de Valenciennes

Retour d'expériences

Ville de Valenciennes

Le 12 septembre 2013, Valenciennes est devenue la première ville de France à signer la charte de l'éclairage durable, proposée par l'association Noé Conservation. En parallèle, la ville a mis en place, dans le cadre d'un marché pour la maintenance et la rénovation de son éclairage public ainsi que la mise en lumière de son patrimoine, un partenariat public / privé sur vingt ans avec Bouygues Energies et Service.

Une mise en application de cette charte s'est effectuée au Parc de la Rhônelle. Pour cela, les services espaces verts de la ville ainsi que l'association Noé Conservation ont tout d'abord effectué un diagnostic complet de la faune et de la flore du parc. Cet inventaire, comprenant les espèces, leurs milieux ainsi que leurs déplacements, a permis de définir différentes zones de sensibilité dans le parc, celles avec des points d'eau étant les plus sensibles.

Cette démarche a abouti à un éclairage plus respectueux de la biodiversité. En effet, seulement la périphérie et deux chemins traversant le parc sont éclairés. Les zones les plus sensibles, comme la mare située au centre du parc, ne possèdent aucun éclairage.

L'éclairage en LED de couleur ambrée permet de minimiser l'impact sur la faune et de réduire de près de 30% la consommation d'énergie. Sa puissance est par endroits de 50% et ne passe à 100% que lors de la présence d'un riverain.

Une évaluation est prévue dans les 5 à 10 ans suivant la mise en œuvre.

Pour ce projet, une action d'information et de sensibilisation a été entreprise par Bouygues Energie et Service auprès des écoles de la ville, permettant à la fois de sensibiliser les plus jeunes et leurs parents.

Après plus de cinq ans sans éclairage dans le parc pour des raisons de vandalisme, les riverains apprécient de pouvoir à nouveau



traverser le parc de nuit, en toute sécurité, dans le respect de la biodiversité.



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Mettre en place un "Refuge LPO Collectivité"

De quoi parle-t-on ?

La création d'un Refuge LPO sur une commune, offre la possibilité de mettre en place une démarche exemplaire et reconnue à travers des méthodes de gestion d'espaces verts respectueuses des équilibres écologiques. La LPO propose un accompagnement personnalisé tout au long de cette démarche grâce à sa technicité et à son expertise. En créant un espace d'accueil pour la biodiversité de proximité, la collectivité offre à ses concitoyens un cadre de vie sain, agréable et convivial par un environnement naturel respecté et valorisé.

Qu'est-ce qu'un Refuge LPO ?

Un Refuge LPO est un **agrément** accordé par la LPO pour tout terrain public ou privé de toute taille, écologiquement intéressant, sur lequel son propriétaire met en place une gestion respectueuse de l'environnement, en s'engageant à respecter la charte des refuges LPO (Cf. encadré page suivante).

Les Refuges LPO constituent le **premier réseau de jardins écologiques de France** en faveur de la biodiversité. A l'origine créé pour les particuliers, il s'adresse aujourd'hui également aux collectivités, aux structures à vocation éducatives et aux entreprises...

Le 1er Refuge LPO, le "Refuge de la Cabine", a été créé en 1921 dans la forêt de Mormal, une ancienne fûtaie de 17 ha, dans le Nord, rasée par la guerre. Depuis, le réseau des Refuges LPO ne cesse de s'agrandir, puisqu'en moyenne 2 300 nouveaux refuges sont créés chaque année.

En rassemblant les particuliers et les personnes morales (collectivités, entreprises...), le réseau des Refuges LPO constitue un véritable maillage en France qui s'inscrit dans une "Trame verte locale". L'objectif de tous (particuliers, collectivités) étant de mieux protéger l'environnement et donc notre cadre de vie.

Une action en faveur de la biodiversité...

Les Refuges LPO sont au cœur de la trame verte…

Pour faire face à l'érosion de la biodiversité, il faut parvenir à construire un réseau cohérent de terrains écologiques. La jonction de telles zones en milieu urbains, périurbains ou agricoles permet de récréer des zones "refuges" pour la faune et la flore sauvages.

La loi d'orientation pour l'aménagement durable du territoire souligne la nécessité de préserver la biodiversité et pour cela propose la mise en place d'une "Trame verte et bleue" : véritable maillage naturel qui doit permettre de lutter contre l'artificialisation du territoire.

La création d'un réseau cohérent de >

Parc éco-conçus et devenu Refuge LPO à Crolles (38)



Mettre en place un "Refuge LPO Collectivité"



Le Refuge LPO est un agrément délivré par la LPO

jardins et d'espaces verts favorables à la biodiversité et exempts de produits chimiques, comme ceux mis en place dans le cadre du programme Refuges LPO, participe activement à ce vaste chantier.

...et des corridors écologiques

Les espaces naturels protégés sont de plus en plus morcelés et il est important de recréer des jonctions entre eux, appelées corridors écologiques. Les Refuges LPO des zones urbaines, périurbaines ou rurales participent concrètement à la restauration de ces corridors écologiques, indispensables aux exigences de déplacement des animaux sauvages.

Un projet pour la collectivité

Les Refuges LPO pour les collectivités offrent la possibilité de mettre en place une démarche exemplaire et reconnue à travers des méthodes de gestion d'espaces verts respectueuses des équilibres écologiques.

En adhérant à ce programme, la LPO accompagne la collectivité tout au long de cette démarche grâce à sa technicité et à son expertise.

En créant un espace d'accueil pour la biodiversité de proximité, les habitants de la commune se voient


Refuge LPO support d'actions pédagogiques

Charte des Refuges LPO

En créant un Refuge LPO, la collectivité s'engage moralement à préserver la nature, améliorer la biodiversité sur le refuge et à respecter les principes suivants :

Principe 1. Créer des conditions propices à l'installation de la faune et de la flore sauvages

- En protégeant les oiseaux et la nature, en veillant à la tranquillité des lieux, en particulier pendant les périodes sensibles comme lors de la nidification et des grands froids.
- En diversifiant et en aménageant, selon la surface du refuge, des milieux favorables à la faune et à la flore sauvages, comme une haie champêtre, une mare ou un mur de pierres sèches.
- En privilégiant la plantation d'espèces qui poussent naturellement dans la région, plus résistantes aux conditions climatiques et adaptées à la faune locale.

Principe 2. Renoncer aux produits chimiques

- En adoptant un mode de gestion écologique du refuge et en préférant les techniques manuelles de désherbage ou les produits biologiques, si une intervention est vraiment nécessaire.
- En préférant les engrais naturels (compost, purin d'ortie, etc.) pour les plantes exigeantes comme les arbres fruitiers ou les légumes, en favorisant les associations de plantes et les auxiliaires, réduisant les maladies.

Principe 3. Réduire l'impact sur l'environnement

- En adoptant des gestes écocitoyens, notamment en utilisant raisonnablement les ressources naturelles comme l'eau et en recyclant les déchets ménagers.

Principe 4. Faire du Refuge LPO un espace sans chasse pour la biodiversité

- En s'engageant à ne pas chasser dans le refuge s'il se situe dans une zone où la chasse peut s'exercer.
- En entreprenant toute démarche utile, à l'initiative du propriétaire et avec les conseils de la LPO, pour que la chasse puisse y être interdite dans les meilleurs délais.

Refuges LPO©

offrir un cadre de vie sain, agréable et convivial grâce à un environnement naturel respecté et valorisé.

Créer un Refuge LPO permet aussi de...

- Mettre en place des mesures qui s'intègrent aux différents documents d'urbanisme.
- Devenir acteur des trames verte et bleue pour préserver la biodiversité ; entrer dans un réseau national de refuges permettant de contribuer à reconstituer des "continuités écologiques".
- Valoriser les espaces urbains, périurbains et le patrimoine local.
- Sensibiliser et éduquer les concitoyens à la biodiversité ; faire comprendre l'importance de son respect.
- Impliquer et réunir les citoyens autour des actions de leur commune.
- Valoriser le patrimoine naturel local.
- Valoriser la collectivité par une démarche moderne et engagée.



Zone humide dans un parc agréé Refuge LPO

L'expérience de la LPO

La LPO et ses partenaires proposent également de former les agents techniques à l'aménagement des espaces verts, aux alternatives aux produits phytosanitaires et aux méthodes de gestion différenciée...

Pour que la démarche soit encore plus complète et génératrice d'une réelle émulation écologique sur la commune, les actions de gestion d'espaces verts pourront être reliées à des actions d'éducation à l'environnement. La LPO peut offrir la possibilité de mettre en place des outils nécessaires à la sensibilisation à destination des citoyens (animations, expositions, supports d'information, sorties nature...).

Comment mettre en œuvre ce projet ?

Un Refuge LPO en neuf étapes

1. Vous êtes intéressé **Contactez-nous !**
2. **Les conditions** Rencontre sur site et étude du projet
3. **La signature du contrat** Proposition de prestation, budget estimatif, convention qualité
4. **Le diagnostic** Diversités floristique, faunistique et paysagère
5. **Le plan de gestion** Validation des préconisations écologiques et éducatives
6. **La création officielle du Refuge LPO**
7. **La mise en oeuvre** Accompagnement de la LPO et projets d'Éducation à l'Environnement
8. **L'évaluation**
9. **Le renouvellement**

FICHE 10

Mettre en place un "Refuge LPO Collectivité"


Nichoirs avant installation

En créant votre refuge, La LPO vous propose :

- une évaluation du potentiel de biodiversité de vos terrains et de leurs spécificités naturelles ;
- une réflexion sur les aménagements naturels respectueux des équilibres écologiques ;
- un plan d'aménagement, de gestion et d'interprétation de vos espaces verts ou de votre terrain ;
- un accompagnement dans la mise en place de votre projet.

L'envergure et la durée du projet Refuges LPO s'adaptent aux possibilités de chaque structure selon son niveau d'implication potentiel en termes de logistique et de budget. Les projets sont mis en place pour une période variant de trois à cinq ans.

Illustrations : N. Bidron, A. Clément, S. Le Briquir, A. Misse, LPO

Retour d'expériences

Trois parcs Refuge LPO à Millau (12)

En 2010, la ville de Millau, a souhaité s'inscrire dans une démarche de protection de la biodiversité et a donc fait appel à la LPO Aveyron. La ville souhaitait travailler avec les enfants mais la LPO Aveyron a proposé d'aller plus loin dans cette démarche en associant d'autres acteurs. C'est donc un groupe de près de 100 personnes composé d'enfants des écoles de Millau, d'élèves du lycée professionnel, de résidents de la maison de retraite ainsi que du personnel de la mairie qui a mené ce projet.

Un état des lieux des 3 parcs de la ville a été réalisé par les équipes de la LPO Aveyron avec notamment un inventaire des oiseaux et des papillons.

Un plan de gestion présentant ce diagnostic ainsi que de nombreuses préconisations de gestion a été rédigé par la LPO Aveyron.

Une des préconisations était d'installer des nichoirs et des mangeoires sur les parcs urbains de la ville inscrits dans la convention refuge. 21 kits nichoirs/mangeoires ont donc été fabriqués par le lycée professionnel à partir de plans fournis par la LPO. Les kits (7 par classe) ont été montés par les élèves de CM1 (les étudiants du lycée sont également venus sur une séance pour aider les enfants) et chaque école était ensuite chargée d'installer les nichoirs sur un parc de la ville (une école associée à un parc), à l'aide du personnel du service des espaces verts.


Parc de la Victoire à Millau

Pour un des parcs, la maison de retraite de Millau a apporté son soutien grâce à quelques résidents venus aider les enfants pour l'installation.

En parallèle, la municipalité travaillait également sur une démarche de diminution des pesticides ainsi que sur un changement de leurs pratiques. La fauche tardive a par exemple été mise en place ainsi que le paillage.

Enfin, le suivi des aménagements a été assuré par le service espaces verts.

A l'issu des 5 ans de la convention, une évaluation avec de nouveaux inventaires sera réalisée afin de juger de l'efficacité des actions menées. De nouveaux objectifs seront alors définis entre les deux parties pour permettre un renouvellement de la convention et donc de nouvelles actions.



GUIDE TECHNIQUE

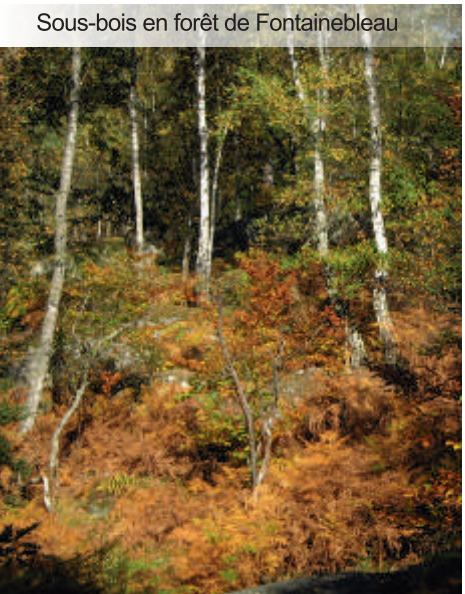
Biodiversité & paysage urbain

Généralités sur les espaces végétalisés

De quoi parle-t-on ?

La végétation est l'élément le plus structurant pour favoriser la biodiversité dans les espaces verts. Le choix des espèces, leur agencement et la gestion qui sera pratiquée conditionnent aussi bien l'esthétique du lieu que son attractivité pour la biodiversité. Il est donc primordial d'évoquer l'ensemble des paramètres à prendre en compte pour inclure les enjeux de biodiversité, quand on envisage de changer de gestion ou de créer un nouvel espace de nature.

Sous-bois en forêt de Fontainebleau



Quel intérêt pour la biodiversité ?

De bonnes connaissances en **écologie végétale** permettent d'améliorer la conservation d'une végétation existante et d'optimiser les chances de réussite d'une plantation. Cela permet également d'envisager, par une approche systémique, des espaces verts plus fonctionnels en terme d'écologie, supports de plus de biodiversité.

La perception des végétaux et leur appréciation sont au cœur des préoccupations urbaines et péri-urbaines. L'étude des relations entre les arbres et le paysage permet de concevoir l'utilisation d'essences particulières dans un contexte défini (entrées de ville...).

La maîtrise du génie végétal s'avère utile, par ailleurs, pour permettre le maintien des berges d'un cours d'eau par la végétalisation. A un autre niveau, l'étude des formes urbaines permettra d'affiner les outils méthodologiques pour le diagnostic et la planification de l'espace des trames vertes et bleues.

Écologie végétale

Facteurs écologiques

Toutes les plantes ont besoin, pour se développer, de rencontrer des conditions favorables à leurs besoins écologiques. Une partie de ces facteurs concerne les conditions abiotiques relatives aux spécificités du sol, du climat, de la disponibilité en eau et en lumière. Certaines espèces ont une large plage de tolérance pour la plupart des facteurs, alors que d'autres sont très spécialisées. D'autres encore acceptent des conditions extrêmes pour certains paramètres. Les adaptations des plantes à ces conditions s'entrecroisent, donnant ainsi des spécificités uniques à chacune des espèces et lui concédant une niche écologique propre. Connaître ces spécificités permet d'orienter les choix végétaux vers les plus adaptés aux conditions du milieu (Cf. tableau page suivante).

Structure et dynamique végétale

Après le choix des espèces végétales, l'organisation, la structuration et l'évolution du couvert végétal sont encore à définir. Voici quelques éléments qui seront développés dans la **fiche 13**.

- ***Stratification verticale*** **:** il s'agit de favoriser un étagement vertical de la végétation avec des espèces contrastées utilisant des **strates différentes**, afin d'augmenter la biodiversité générale. La strate arbustive, constituée de buissons, est souvent absente des espaces verts, où les strates se limitent à un niveau arboré (les grands arbres) et un niveau herbacé. Idéalement, la stratification comporte quatre niveaux : la strate muscinale (mousses, champignons) qui couvre le sol, la strate herbacée (5 cm à 1 m), la strate arbustive (de 1 à 7 m) et la strate arborée (> 7 m).

- ***Stratification horizontale.*** Identique au phénomène de **lisière** naturelle en bordure forestière, la stratification horizontale vise à favoriser l'installation d'une végétation de transition entre la forêt et la pelouse. Les strates précédemment énoncées verticalement s'expriment

>

Généralités sur les espaces végétalisés

Facteurs climatiques

Lumière	*Ombre*	hêtre	bouleau	*Lumière*
Hygrométrie	*Humide*	saule	chêne vert	*Sec*
Température	*Froid*	épicéa	amélanchier	*Chaud*
Continentalité	*Continental*	sapin	tamaris	*Océanique*

Facteurs édaphiques (sol)

pH	*Acide*	pin	buis	*Basique*
Humidité	*Humide*	saule blanc	genévrier	*Sec*
Granulométrie	*Argile*	frêne	lierre	*Rocher*
Nutriments	*Pauvre*	bouleau	robinier	*Riche*
Nutiments (ex. de l'azote)	*Pauvre*		ortie	*Riche*
Salinité	*Intolérant*	houx	arroche marine	*Tolérant*
Matière organique	*Pauvre*	buis	aulne	*Riche*

Facteurs biotiques

Compétition racinaire	*Intolérant*		troène	*Tolérant*
Allélopathie	*Nulle*		ailante	*Élevée*
Tolérance aux maladies	*Résistant*		frêne	*Sensible*
Vecteur de maladies	*Non vectrice*		aubépine	*Vectrice*
Piétinement	*Sensible*		fétuque élevée	*Tolérant*

ici à l'horizontale. Cet espace intermédiaire entre deux milieux, forme ce que l'on nomme en écologie, un **écotone**. La biodiversité y est plus riche car elle héberge les espèces des deux milieux adjacents ainsi que des espèces spécifiques. Ces espaces ont une dynamique de développement importante et nécessitent un suivi régulier pour maintenir leur intérêt écologique et contenir leur développement.

- ***Dynamique végétale***. Dans les peuplements forestiers naturels, nous pouvons observer une **mosaïque** de structures où l'évolution forestière, associée à des perturbations, a favorisé une forte hétérogénéité. Ainsi, des arbres jeunes, adultes et sénescents peuvent cohabiter ensemble, des trouées peuvent favoriser une colonisation des espèces pionnières, et la présence d'arbres à cavités, de bois mort au sol et sur pied peut être importante. Cette mosaïque, rare dans les forêts de plantation, indique une dynamique spatio-temporelle forestière importante. Cette hétérogénéité et cette dynamique sont des vecteurs d'une biodiversité importante.

Écologie du paysage

A l'échelle du paysage, c'est la végétation qui structure le plus le milieu. Boisements, haies, prairies naturelles, cultures constituent la matrice majoritaire de notre environnement. Ces ensembles, au demeurant bien plus variés, forment une mosaïque complexe où alternent différentes unités paysagères et constituent des espaces riches en biodiversité. Ils sont normalement reliés entre eux par des corridors écologiques (désignés dès 2009 et par le Grenelle de l'environnement sous le vocable de "trames vertes et bleues"). La limitation de leur fragmentation est devenue un enjeu majeur. En effet, ces ruptures de continuité risquent d'enclaver des populations animales ou végétales fragiles, de nuire à leurs déplacements et plus généralement, d'affaiblir les populations.

Dans le cas des villes, la matrice naturelle est remplacée par une urbanisation souvent très dense, peu propice à la biodiversité. Ce sont essentiellement les parcs et jardins qui font office de zones refuges pour la faune et la flore. Cependant, si nous souhaitons que ces espaces conservent leur intérêt écologique, il convient d'en préserver aussi bien la quantité (nombre de ces espaces) que la qualité (attractivité pour la biodiversité). De plus, le maintien ou la création des connexions entre ces espaces, bien que très complexes en milieu urbain, sont des enjeux majeurs.



> Mise en œuvre et installation

Développement libre ou végétalisation

Le développement du végétal peut être considéré de différentes manières. Classiquement, les plantes font l'objet de semis ou de plantation. Cependant, dans certains cas, quand le sol d'origine est de bonne qualité, on peut envisager de permettre à la banque de graines, présente naturellement, de s'exprimer librement afin d'avoir un développement d'espèces parfaitement locales et adaptées.

Diversité et complémentarité des essences : la palette végétale

Au-delà des considérations esthétiques qu'un paysagiste peut proposer dans le choix de la palette végétale d'un projet, il convient de prendre en compte des aspects liés aux fonctionnalités écologiques qu'entraînent ces choix de végétaux, par exemple :

- favoriser des espèces ayant un intérêt pour la faune, particulièrement sur les fonctions alimentaires : nectar, pollen, baies, fruits ou graines…
- favoriser des mélanges d'espèces avec des périodes de floraison et de fructification larges, pour proposer des ressources le plus longtemps possible sur l'année,
- organiser la plantation afin de favoriser la création ou la reconnexion de corridors écologiques.



Comparatif entre développement libre et végétalisation

Développement libre	Végétalisation
• Phénomène naturel • Favorise le cycle naturel des successions végétales ainsi que les espèces pionnières • Limite les risques d'apport d'espèces exogènes ou horticoles • Permet de laisser s'exprimer la banque de graines présente naturellement dans le sol (si la terre n'est pas rapportée) • Limite les coûts d'aménagement	• Limite l'érosion (ruissellement), le compactage et le dessèchement du sol • Peut limiter la concurrence avec des espèces végétales indésirables (espèces envahissantes par exemple) • Dans le cas de milieux très anthropisés, les sources variées de colonisation naturelle sont faibles • Facilement acceptée par le public • Permet d'obtenir rapidement un aspect paysager

Paillage ou mulching

Ce procédé consiste à recouvrir le sol, préférentiellement avec des matériaux naturels issus de l'entretien des espaces verts, afin de le protéger : feuilles mortes, broyat de bois, résidus de tonte ou compost. Il offre au sol un microclimat favorable (rétention de l'eau et de l'humidité, régulation de la température), préserve les végétaux et la faune, structure le sol en apportant de l'humus durant sa décomposition, limite le développement des adventices indésirables et donc limite le désherbage.

Gestion - Entretien - Suivi

Suivi après plantation

Ces modes de gestion des espaces de nature en ville demandent, de la part des techniciens assurant le suivi et l'entretien, un effort plus important d'observation par rapport aux actions de coupe et de tonte habituelles. Il est donc nécessaire de proposer à ces acteurs des actions de formation pour les accompagner dans le changement de leurs pratiques.

Tontes et tailles

Les préconisations tendant vers une gestion différenciée des espaces entraînent obligatoirement une diminution locale de la fréquence des tontes, une augmentation de la hauteur de coupe et une exportation des résidus de tonte. Pour les arbres, on évitera les tailles trop sévères en réalisant un suivi régulier constitué d'interventions légères, mais plus fréquentes. Les **tailles seront réalisées hors période de reproduction de la faune, soit entre septembre et mars**. Certaines techniques de taille, comme l'émondage et la taille têtard, peuvent être remises au goût du jour ; elles valorisent un savoir-faire,t un patrimoine culturel ancien et contribuent à la constitution future de cavités pour la faune.

Développement libre

Dans tout espace et dans tout type de milieux, expérimenter des zones de développement libre contribue à créer des zones de liberté pour une biodiversité riche, variée et originale. Le gestionnaire définit ainsi les secteurs ainsi que le type de gestion en fonction des objectifs attendus. Bien qu'il ne maîtrise pas les espèces qui vont se développer, il a la possibilité de choisir celles qu'il favorisera et

>

Généralités sur les espaces végétalisés

> leur degré de développement… L'expérimentation et la créativité sont au centre du travail de gestion dans ces secteurs.

Suivi sanitaire
L'arrêt ou la forte diminution des produits phytosanitaires passe par un effort accru de la prévention et du suivi afin de limiter les risques d'infestation parasitaire ou de maladie. La diversification et la qualité écologique des milieux au sein des espaces de nature en ville, contribuent à offrir des espaces favorables à l'installation de nombreux animaux, dont certains sont des alliés utiles pour les jardiniers. Ces espèces auxiliaires (coccinelles, insectes parasitoïdes, oiseaux insectivores...) participent à la mise en place d'une **lutte biologique** efficace et naturelle. Sur le même principe, on évitera l'homogénéisation des essences plantées, en respectant la **règle du 10%** maximal d'essences de la même espèce dans une ville, afin de limiter les risques d'épidémie.

Les pièges à éviter

Les produits phytosanitaires
Près de 40% des communes françaises ont fortement réduit ou même supprimés l'utilisation de produits phytosanitaires dans la gestion de leurs espaces verts, aussi bien pour des enjeux sanitaires que pour la préservation de la biodiversité. De plus, le "zéro phyto" deviendra obligatoire pour toutes les communes en 2020. Il convient donc d'engager immédiatement la démarche : passage à la gestion différenciée, végétalisation par des espèces pérennes, développement du paillis naturel, retour au désherbage manuel, avec une communication auprès de la population.

Les espèces envahissantes
Quatrième cause du déclin de la biodiversité, les espèces végétales invasives proviennent soit d'espèces plantées se dispersant dans la nature (buddléia, robinier faux-acacia, érable negundo…), soit de la dissémination naturelle ou du transport de graines présentes dans les sols remaniés lors des chantiers (ambroisie à feuilles d'armoise, renouée du Japon…). Il convient alors de faire attention au choix des espèces plantées. Durant la phase chantier, le suivi des invasives peut être intéressant pour limiter leur développement et favoriser leur élimination.

Les espèces horticoles
L'usage des variétés végétales horticoles doit être raisonné et non systématique. De nombreuses espèces autochtones peuvent avoir une valeur esthétique tout aussi intéressante, tout en étant mieux adaptées aux conditions écologiques du lieu et plus favorables à la biodiversité. Les paysagistes doivent donc se réapproprier les essences indigènes pour les proposer de nouveau dans les palettes végétales.

La qualité des végétaux
Critère de qualité par excellence, le choix des fournisseurs en semis ou en plants est très important. Dans un objectif de biodiversité, on favorisera les pépiniéristes proposant des variétés autochtones rustiques et non horticoles. Dans la mesure du possible, on favorisera des plants de proximité pour maintenir le patrimoine génétique des populations végétales locales et ainsi limiter la pollution génétique.

Anticiper le changement climatique dans les plantations
En tant que puits de carbone, la végétation contribue à limiter le réchauffement climatique global. Cependant, les projections de réchauffement actuelles envisagent un glissement des populations végétales vers le nord et en altitude. Le choix des espèces plantées, pour les arbres particulièrement, doit donc anticiper ce phénomène et prévoir la présence d'espèces adaptées aux modifications du climat dans les prochaines décennies. ■

Paon-de-jour (papillon autochtone) sur un Buddleia (espèce envahissante)



Illustrations : A. Misse, Wikimedia Commons



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Favoriser les essences locales

De quoi parle-t-on ?

La flore naturelle spontanée en France métropolitaine comprend plus de 5 000 espèces. Il existe donc, à notre porte, une très grande biodiversité végétale, avec une variété de couleurs et de tailles, des capacités d'adaptation à des milieux variés et ce, à toutes les altitudes et les latitudes de notre pays. On trouve des plantes herbacées, vivaces, ligneuses, des lianes, des espèces buissonnantes ; certaines poussent très rapidement et d'autres plus lentement... Malgré ces très nombreux atouts, nous ne cultivons qu'une part infime de ces espèces, alors que par ailleurs, nous avons développé depuis longtemps la culture des espèces exotiques et la sélection de nouvelles variétés.

Favoriser les essences locales est une préconisation qui n'a pas pour but de supprimer les espèces ornementales, mais plutôt de laisser plus de place à nos espèces sauvages au cœur des villes. C'est également l'occasion pour le paysagiste ou le responsable du service des espaces verts, de diversifier ses possibilités de plantations. Enfin, les végétaux autochtones sont beaucoup plus attractifs pour la faune sauvage que les espèces ornementales et ils sont donc indispensables pour favoriser le retour de la biodiversité dans nos villes et nos villages.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

- Favoriser les espèces autochtones permet de mettre en avant la biodiversité que constitue l'ensemble du **patrimoine botanique local**. Dans chaque région, ce patrimoine est composé d'un assemblage d'espèces uniques. Certaines peuvent être rares à l'échelle locale et faire ainsi l'objet de plantations conservatoires dans les espaces de nature en ville. De plus, au-delà de la diversité des espèces, le patrimoine génétique est également valorisé par l'incitation à la conservation de ces espèces sur l'ensemble du territoire.

- La flore locale est la **première ressource alimentaire** de l'ensemble des espèces constituant la base de la chaîne alimentaire : de nombreux insectes, des oiseaux granivores, des mammifères herbivores, et tout autre groupe ayant une base végétale dans son régime alimentaire. Cette association plante/animal s'est mise en place sur des millions d'années, aboutissant aujourd'hui à une diversité d'interactions très fortes. Les plantes nouvellement introduites, (exotiques ou horticoles), inconnues de la faune locale, sont par conséquent beaucoup moins attractives pour cette faune. Dans le cas des plantes d'ornement, la sélection par l'homme a favorisé des caractéristiques esthétiques (couleur, taille >

Bel alignement automnal de hêtres, à Hanovre



Favoriser les essences locales

> et forme de la corolle…), généralement au détriment des éléments attractifs pour l'entomofaune (pollen, nectar) ce qui a parfois abouti à la stérilité même des plantes. Dans le cas des espèces exotiques, les pollinisateurs n'existant tout simplement pas en France et nos pollinisateurs n'étant pas adaptés morphologiquement à ces plantes, celles-ci sont alors dédaignées par notre faune.

- A notre époque où les nouvelles générations de citadins n'ont presque toujours vécu qu'à la ville, le lien avec la nature s'est largement dégradé. Retrouver une végétation proche de ce qui existe dans nos campagnes et nos espaces naturels environnants est un **outil de pédagogie** qui peut contribuer à faire découvrir cet élément de notre patrimoine naturel que constitue la flore sauvage de nos régions.

- Les études indiquent qu'environ une espèce sur cent introduite sur le territoire peut devenir une espèce envahissante. Ces espèces entrent en compétition avec la flore sauvage parfois de manière dramatique et peuvent impacter gravement les activités humaines, entrainant parfois des problèmes et des coûts de gestion élevés. Favoriser les espèces locales évite donc par conséquence, ce phénomène.

Abeille sur une sauge



Typologie

Plantes autochtones
Il s'agit de plantes non modifiées présentes localement à l'état sauvage sur le territoire. Elles peuvent être achetés chez un pépiniériste, un horticulteur, un grainetier ou encore être prélevées directement en milieu naturel (sauf les espèces protégées). Afin de préserver le patrimoine génétique des espèces, on favorisera les essences produites à partir de souches sauvages locales. Il s'agit des espèces les plus adaptées aux conditions écologiques locales et les plus attractives pour la faune sauvage.

Les plantes exogènes
Ce sont les espèces provenant d'une autre aire biogéographique, importées sous nos latitudes principalement pour l'horticulture. Certaines de ces espèces se retrouvent dans le milieu naturel parmi les espèces locales. Lorsqu'elles se maintiennent sur ce nouveau territoire et se reproduisent d'elles-mêmes, elles constituent des ***espèces naturalisées***. Si leur développement devient anarchique et incontrôlé et nuit aux espèces autochtones, on parle d'***espèces envahissantes*** (cela représente environ 1% des espèces importées).

Les plantes horticoles
Elles sont définies comme des espèces d'origine variée (locale ou exotique), ayant fait l'objet d'une culture. Bien que certaines espèces soient d'origine sauvage, beaucoup d'entre elles ont fait l'objet de sélections ayant conduit à la production de nombreuses ***variétés ornementales*** (on parle de ***cultivars***). Dans une optique de biodiversité, celles-ci sont généralement (mais pas systématiquement) moins attractives pour la faune : elles peuvent être stériles (pas de fruits ou de graines) et produisent moins de pollen et de nectar.

Mise en œuvre

Donner plus de place aux espèces sauvages procède de deux approches différentes :

- La flore a un pouvoir dispersif parfois important et est ainsi capable de coloniser par elle-même de nombreux espaces. Il est donc intéressant d'accepter et de faire accepter la présence de cette **flore spontanée** au cœur des villes. Il convient alors de s'interroger avant d'éliminer le moindre pied afin de savoir si cela est pertinent et justifié. Le retour de cette flore naturelle doit être accompagné d'un effort de sensibilisation pour expliquer la démarche entreprise. L'avantage de cette stratégie est double : la richesse biologique potentielle des espèces pouvant s'installer et le caractère gratuit de leur installation. Si une espèce d'intérêt s'installe sur un lieu inadéquat, alors plutôt que la détruire, pourquoi ne pas la >



Bouquet d'orties à Grenoble (38)

transplanter ailleurs ?

- Dans la conception ou le renouvellement des espaces verts, les **semis** et les **plantations** doivent intégrer des espèces indigènes dans les palettes végétales. Il existe obligatoirement des espèces locales adaptées aux besoins du projet, tout aussi belles que les espèces horticoles.

Le choix des espèces, une étape importante.
Une réflexion préalable avant la plantation des végétaux permet de diminuer fortement les risques ultérieurs de maladies et de parasites sur les végétaux. Il faut ainsi définir une palette végétale adaptée au contexte paysager local et éviter les espèces en incohérence avec le milieu et la configuration de l'espace où l'on veut les implanter… L'inadéquation avec le climat et le sol est fréquemment observée.

- ***Favoriser les végétaux adaptés.*** Tout d'abord, il est important de considérer les différents facteurs qui peuvent influencer l'épanouissement des espèces à planter. En fonction des caractéristiques du milieu, il est nécessaire de veiller aux exigences des espèces. On sélectionnera ainsi les espèces adaptées au sol (argileux, calcaire,..), au climat (humidité, sécheresse,..) ainsi qu'à l'exposition (ombre, soleil). Cette étape sera le gage d'une plante en bonne santé et d'un moindre usage de produits phytosanitaires.

- ***Associer des plantes différentes.*** La coexistence entre la végétation spontanée et la végétation plantée peut s'avérer très bénéfique. En effet, l'association d'espèces complémentaires sur un même site permet souvent de protéger les plantes des attaques parasitaires. Certaines espèces, telles que les capucines par exemple, ont, de par leur odeur et leur couleur, la faculté d'attirer fortement les pucerons. D'autres, comme les tagètes (œillets d'Inde), éloignent de nombreux parasites grâce à l'odeur émise par leur feuillage et leurs fleurs. Les plantes aromatiques (lavande, thym, sauge...) exercent également une certaine protection des plantes voisines contre les insectes ravageurs.

- ***Préférer les espèces locales.*** Les espèces locales sont, par définition, adaptées au milieu et ont ainsi une croissance optimale. Au-delà de leur développement, elles ont un effet positif sur la préservation de la faune locale par le maintien de son habitat.

- ***Trouver le bon fournisseur.*** Si les fournisseurs de plantes de qualité ne sont pas forcément rares, les professionnels proposant des gammes de plantes sauvages (non horticoles et non sélectionnées) sont beaucoup plus difficiles à trouver. Quand on ajoute à cela le besoin de diversifier les espèces et celui de minimiser les risques de pollution génétique, la difficulté s'accroit encore davantage.

- ***Réaliser ses semis et ses plantations à partir de spécimens prélevés en milieu naturel.*** Il s'agit de la méthode la plus simple pour obtenir des espèces adaptées aux conditions locales. Le travail du jardinier change alors considérablement. De planteur, il devient ponctuellement collecteur, diversifiant d'autant plus ses missions. On veillera toutefois à ne pas prélever d'espèces protégées.

Rue du quartier Trentemoult à Rezé (44)



Les pièges à éviter

Une filière en cours d'élaboration
Il existe actuellement de nombreux professionnels (pépiniéristes ou grainetiers) qui proposent de vastes gammes de végétaux, mais une filière propre aux espèces sauvages doit encore se mettre en place. Si la disponibilité en espèces ligneuses existe déjà (bien que méritant largement d'être étoffée), le problème est beaucoup plus prégnant pour les graines dont l'origine et les variétés issues d'espèces sauvages posent encore problème (mélange avec des horticoles, origine lointaine…). La création de filières locales proposant des espèces issues de plants sauvages du territoire représenterait une solution idéale pour assurer une meilleure conservation génétique des espèces.

FICHE 12

Favoriser les essences locales

> **Le danger des prairies fleuries**

La mode des prairies fleuries est devenue commune de nos jours. Elle est issue d'une volonté d'un certain retour des prairies de campagne dans nos villes, de la recherche d'une nouvelle esthétique végétale et peut-être surtout, de la volonté de proposer des plantes attractives pour nos pollinisateurs comme les abeilles domestiques. Cependant, de nombreux écueils ont été rencontrés vis-à-vis de la biodiversité. Les mélanges contiennent de nombreuses variétés non attractives et parfois des variétés ornementales d'espèces sauvages. Ces dernières posent le problème de la pollution génétique qu'elles risquent d'occasionner si elles se retrouvent dans la nature en contact avec les espèces sauvages. De plus, les espèces sélectionnées sont attractives essentiellement pour les abeilles domestiques et pas pour les autres pollinisateurs. Une filière se met actuellement en place avec les conservatoires botaniques afin de proposer des végétaux de haute qualité écologique.

La question de la pollution génétique

L'un des problèmes dans l'approvisionnement de plants et de semences vient de la difficulté à connaitre l'origine des produits. Ainsi, des espèces considérées comme sauvages peuvent malgré tout avoir été sélectionnées ou provenir d'une autre région d'Europe. Dans ces cas, le transfert de gênes, occasionné par une reproduction croisée entre ces populations et nos espèces sauvages, pourrait entraîner une dégradation de la biodiversité génétique locale. Un contrôle de l'origine des plants et des semences reste la meilleure action à mettre en œuvre afin de limiter ce phénomène.

Les "mauvaises herbes"

Ce terme hautement relatif est issu d'une culture historique de la gestion des espaces verts rejetant toutes les plantes spontanées non souhaitées par les jardiniers. Pourtant, ces espèces n'ont rien de "mauvais", bien au contraire ; elles sont nombreuses à être des plus attractives pour une faune extrêmement riche (lierre grimpant, ortie, ronce parmi tant d'autres…).
Prenons l'exemple du lierre soit-disant « parasite », ce qui n'est qu'une légende. Cette plante possède son propre système racinaire. Les parties que l'on voit sur les arbres ne sont que des crampons fixateurs lui permettant d'atteindre les rayons du soleil. Le lierre constitue en outre un formidable réservoir de biodiversité. C'est un allié exceptionnel des oiseaux qui sont très nombreux à en bénéficier. Il représente une ressource alimentaire précieuse pour ceux qui hivernent dans nos régions et un bon support de nidification au printemps. Il offre aussi un bon confort et une protection thermique à de nombreux petits mammifères (musaraigne, loir, martre...). C'est enfin un réservoir d'insectes, très utiles pour la lutte intégrée (auxiliaires pour les cultures notamment les productions fruitières). Il protège même le tronc des arbres des agressions du temps.
Les villes devraient avoir pour ambition de réhabiliter ces espèces qui sont partie intégrante de la biodiversité. ■



Prairie fleurie... Bonne ou mauvaise idée ?



Mauvaise herbe ou survivante ?

Illustrations : V. Buhl, CAUE Isère, S. Le Briquir, A. Misse, B. Schwabe, Yoky



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Stratification végétale

De quoi parle-t-on ?

La stratification végétale correspond à la création de volumes vertical (étagement de la végétation) et horizontal (création de lisières et de clairières), tout en permettant de varier les classes d'âge. Elle permet de travailler sur une palette végétale variée, induisant un étalement de la floraison (nectar et pollen) et de la fructification (graines, baies, fruits…).

Les ratios ligneux/herbacées, arborescent/buissonnant sont à respecter dans la mesure de l'équilibre éco-paysager local. L'objectif est aussi de favoriser les essences locales, plus attractives pour la faune sauvage, sans pour autant bannir les essences horticoles.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

L'intérêt pour la biodiversité réside dans la ***diversification des espaces*** ayant des strates de végétation plus ou moins développées.

En créant une mosaïque alternant sous-bois ouverts et fermés, l'écosystème est considérablement complexifié : la ***richesse floristique et faunistique*** augmente alors. Les niches écologiques pour la faune sont multipliées par cette diversité (ressources alimentaires végétales plus variées, gîtes potentiels plus nombreux, proies plus abondantes, etc.)

Ainsi, l'écosystème s'enrichit et acquiert une ***meilleure résilience*** face aux perturbations et aux attaques des ravageurs.

L'environnement urbain ne doit pas être considéré comme un filtre imperméable à la faune et la flore de sous-bois. En effet, de multiples études montrent qu'un grand nombre d'oiseaux et d'insectes peuvent s'installer dans des espaces boisés dont l'environnement est très urbanisé, à condition que la structure du boisement soit favorable. La stratification du sous-bois, qui dépend grandement de la gestion, en est le facteur principal.

Typologie

La structure végétale peut être classée selon quatre grands types de strates (tableau page suivante).

Bien que n'apparaissant pas dans les classifications habituelles, le sol est une strate à part entière, ayant un rôle particulièrement important pour l'installation des strates supérieures. La fiche 8 développe cette question.

Nous pouvons également considérer que le développement de la végétation sur les berges et les bordures d'un point d'eau suit les mêmes principes de stratification de la végétation, en fonction de l'hygrométrie et de la profondeur d'eau. De la même manière, le choix de mettre en place des tontes différenciées sur les espaces ouverts contribue à diversifier la structure de la >

Chèvrefeuille des haies, arbuste typique des sous-bois



Stratification végétale

La strate muscinale (0 à 5 cm)



Elle est composée de bryophytes (mousses et hépatiques), de lichens et de diverses plantes à port nain. On retrouve aussi les lianes, lorsque celles-ci sont rampantes, ainsi que des champignons.

Importance écologique : souvent peu étudiées, les espèces sont pourtant très variées ; elles accueillent une micro-faune qui l'est tout autant.
Contexte favorable : nécessite le développement d'une canopée dense, d'une bonne hygrométrie et de la disponibilité de supports (bois mort, vieux arbres, rochers…)
Sensibilité aux perturbations humaines : forte, notamment au piétinement
Actions possibles : mettre en défens les zones les plus ombragées et humides, laisser le bois mort sur place.

La strate herbacée (5 à 80 cm)



Elle est dominée par les végétaux herbacés : poacées, cypéracées, plantes à fleurs, ptéridophytes,... ainsi que par de petits ligneux - dit chaméphytes - comme les bruyères, les airelles ou les myrtilles, les rhododendrons, le fragon faux-houx etc... On retrouve dans cette strate une grande diversité de types biologiques : annuelles-thérophytes, bisannuelles, vivaces/géophytes (plantes à bulbes, tubercules, rhizomes), vivaces/hémicryptophytes (plantes à rosettes basales ou cespiteuses).

Importance écologique : la richesse floristique spécifique est potentiellement très élevée selon les conditions ; le nombre d'espèces de cette strate est beaucoup plus important que le nombre d'arbres et d'arbustes qui la dominent.
Contexte favorable : composition variable selon l'ouverture de la canopée et les perturbations liées à la fréquentation et à la gestion.
Sensibilité aux perturbations humaines : forte, notamment au piétinement
Actions possibles : ouvrir partiellement la canopée, limiter l'embroussaillement, générer une perturbation régulière "légère" (débroussaillage tous les 1 à 2 ans).

La strate arbustive (1 m à 8 m)



Elle comprend soit les végétaux ligneux qui ne dépassent guère cette hauteur (houx, viornes, cornouillers, fusain d'Europe, poirier sauvage, buis, etc.), soit les jeunes arbres.

Importance écologique : facteur important en matière de nourriture (fruits) et de gîtes pour de nombreux oiseaux et mammifères.
Contexte favorable : canopée ouverte pour avoir une luminosité suffisante
Sensibilité aux perturbations humaines : moyenne
Actions possibles : limiter le développement des ronciers au profit des arbustes, créer de petites clairières ou éclaircir le boisement en plantant des arbustes.

La strate arborée (au-delà de 8 m de hauteur)



Les arbres adultes appartiennent à la strate arborescente ou arborée où l'on distingue alors clairement le tronc du houppier.

Importance écologique : la densité et la composition spécifiques participent largement à définir le sous-bois. Supports de nombreuses espèces de la strate muscinale, les arbres accueillent nombre d'espèces d'animaux, notamment dans leurs cavités ou dans le bois mort sur pied. La diversité des essences et des âges améliore les richesses faunistique et floristique. On veillera à garder un équilibre résineux/feuillus.
Contexte favorable : protection lors de la plantation
Sensibilité aux perturbations humaines : faible
Actions possibles : le "jardinage" permet d'avoir un maximum de diversité entre les espèces et les stades de maturité (voir fiche **17**).

>

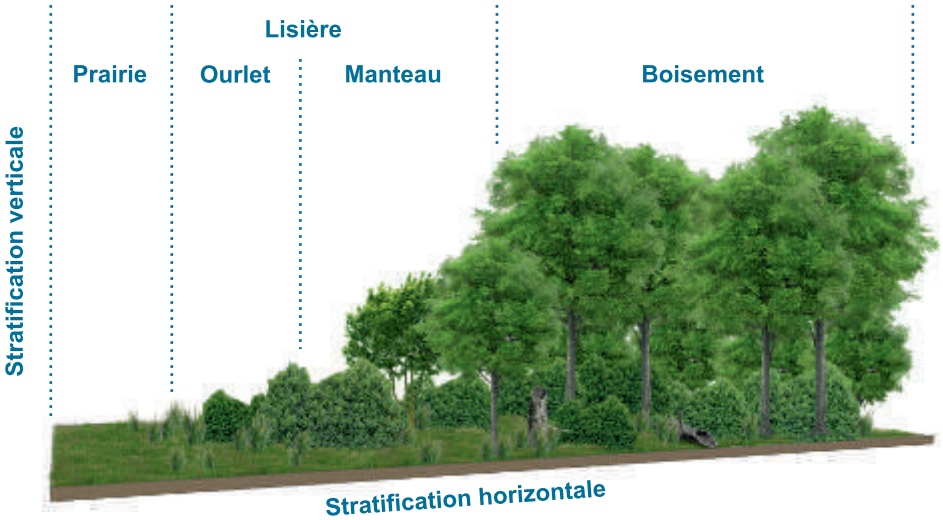
strate herbacée et améliore ainsi particulièrement la biodiversité végétale et entomologique.

Mise en œuvre

Favoriser le développement spontané des sous-strates

Les strates des sous-bois se développent plus ou moins selon deux facteurs principaux : la disponibilité en ***lumière*** d'une part et la fréquence et l'intensité des ***perturbations*** d'autre part (abroutissement par le gibier, chablis, piétinement, etc...). Dans les espaces urbains, la perturbation majeure reste la fréquentation par l'homme dont le piétinement peut détruire une grande partie de la végétation et compacter fortement le sol.

Pour favoriser le développement des différentes sous-strates, il faut donc contrôler ces deux paramètres. Plus la canopée sera ouverte (abattage sélectif d'arbres), plus les strates herbacées et arbustives seront favorisées au détriment de la muscinale. Si l'on souhaite favoriser une strate arbustive, il est nécessaire pendant plusieurs années de limiter la fréquentation du secteur, voire de le mettre en défens, et de favoriser



Différentes strates d'une lisière

les arbustes en les épargnant lors des fauches si celles-ci sont nécessaires.

Les ***lisières*** sont des espaces très riches où les strates herbacées et arbustives sont bien représentées. Laisser se développer cette végétation d'écotones peut être une solution facile à mettre en œuvre pour augmenter la biodiversité.

Planter en sous-bois

Dans un boisement existant, il est possible de planter certains arbustes et chaméphytes. Les espèces sélectionnées doivent alors être adaptées au contexte forestier et donc à la faible luminosité. De plus, il faut tenir compte du type d'humus engendré par la strate arborée.

Il peut être judicieux de protéger individuellement les jeunes plantes par des gaines anti-gibier et de disposer un paillage à leur pied afin de limiter le développement de plantes concurrentes.



Hétérogénéité d'un sous-bois

Gestion - Entretien - Suivi

Le développement des strates de sous-bois est un processus dynamique qui se déroule sur de nombreuses années. Les espèces se succèdent dans les différentes strates au fur et à mesure que se referme naturellement la canopée après une perturbation (coupe, chablis). Cette évolution doit être prise en compte dans la gestion de ces espaces.

Créer une dynamique spatiale

Toutes les strates ne peuvent être présentes en même temps au même endroit. On doit donc travailler sur une mosaïque spatiale. Pour accompagner cette dynamique temporelle d'ouverture et de fermeture, il faut diversifier les types de gestion au sein de la même parcelle. On peut ainsi créer, à intervalles réguliers de

FICHE 13

Stratification végétale


Régénération de hêtre en sous-bois

> quelques années, de petites “clairières” qui vont progressivement se refermer par le développement des strates herbacée, puis arbustive et enfin arborée. On accueille de la sorte, au sein du même boisement, des espaces dont le sous-bois est plus ou moins ouvert.

De même, les zones mises en défens peuvent être déplacées au bout de quelques années. Il est important dans ce cas que les interventions soient accompagnées d’un support pédagogique d’information pour le public.
Enfin, en diversifiant les fréquences de fauche ou de débroussaillage (1 an, 2 ans ou plus), on génère des perturbations légères favorisant la diversité floristique. Il est judicieux de ne pas débroussailler l’ensemble d’une parcelle la même année, mais de décaler les interventions.

Varier les âges de la strate arborée
Sélectionner des arbres de tailles et d’essences différentes permet de varier la composition des strates inférieures. De plus, en procédant à des abattages sélectifs (type futaie jardinée), le boisement se renouvelle progressivement, en évitant le recours à des coupes franches (voir **fiche 17**).

Les pièges à éviter

Si la canopée est trop ouverte, les espèces herbacées prairiales, les ronces ou d’autres espèces rudérales plus compétitives seront favorisées au détriment de la flore typique des sous-bois ombragés. Bien que certaines de ces espèces puissent avoir un intérêt pour la biodiversité, leur installation dénature le caractère forestier de l’habitat.
De plus, les espèces exotiques envahissantes (raisin d’Amérique (*Phytolacca americana* L.), balsamines *(Impatiens glandulifera* Royle et *Impatiens parviflora* DC.), buddléia (*Buddleja davidii* Franch.), renouées asiatiques (*Reynoutria sp.*)) peuvent entraîner de réels problèmes écologiques en bloquant la dynamique de la végétation indigène et en appauvrissant la diversité spécifique. ■


Futaie jardinée près de Lausanne en forêt périurbaine

Illustrations : (WikimediaCommons : AnRo0002, Beentree, Gzzz, M. Lathuilière), S. Le Briquir



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Pelouses et prairies

De quoi parle-t-on ?

Les espaces ouverts sont les milieux les plus fréquents dans les parcs. Ils permettent au public d'investir l'espace dans un cadre de nature. La variété des traitements, en terme de fréquence des tontes ou des fauches, des hauteurs de coupe et des périodes d'intervention, permet d'induire une différenciation des usages au sein de l'espace. Cela permet de privilégier des zones à vocation récréative ou écologique.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Les milieux ouverts peuvent être d'une grande richesse naturelle, les pelouses naturelles pouvant atteindre une diversité végétale proche de 50 espèces/m^2, dont de nombreuses espèces sont jugées patrimoniales, les orchidées notamment. Cette diversité végétale accueille ensuite nombre d'insectes spécialisés et d'arthropodes, des oiseaux et quelques autres groupes qui trouveront des ressources alimentaires (graines, insectes…) et des plantes riches en nectar ou en pollen.

Typologie

Les milieux ouverts urbains sont constitués soit de pelouses et de prairies plantées ou semi-naturelles, soit au contraire, d'espaces urbains redevenus "sauvages", appelés délaissés urbains (mais aussi "dents creuses" ou interstices). Bien que perçus de manière souvent négative, ces milieux de "friches", comme les nomme l'écologue, sont souvent d'un grand intérêt écologique.



Ophrys abeille, orchidée des prairies

Tonte classique



Dans les parcs les termes employés pourront varier selon le traitement réalisé.

Gazon, pelouse et prairie

Les étendues herbeuses où les graminées dominent, constituent généralement l'essentiel de la superficie des parcs. Nous pouvons alors distinguer ces milieux ouverts selon trois critères :

- ***Gazon :*** étendue de graminées quasi-monospécifiques, nécessitant une fréquence de tonte élevée et un entretien important présentant un aspect très contrôlé, mais pas d'intérêt pour la biodiversité.

- ***Pelouse :*** la fréquence des tontes est plus variable, bien que relativement élevée, mais la hauteur de coupe est supérieure. Certaines adventices à développement rapide (pâquerettes,

>

Pelouses et prairies

pissenlits,...) peuvent coloniser et réaliser un cycle de vie complet. L'aspect peut varier en fonction de la fréquence des tontes.

- ***Prairie :*** la tonte est remplacée par un fauchage (deux à trois fois par an) permettant d'atteindre une forte biodiversité. Le degré de naturalité et l'aspect champêtre sont importants, et le ressenti de la population est à anticiper.

Focus sur les prairies permanentes

Les prairies permanentes sont des prairies naturelles dans lesquelles on trouve un cortège floristique très diversifié qui permet à toute une faune, et notamment aux insectes, de trouver un habitat favorable à son développement. Les prairies permanentes sont en nette diminution depuis plusieurs années avec la disparition des systèmes agro-pastoraux et l'intensification de l'élevage. "Eau de Paris", et plus généralement les zones de captage des eaux potables, gérent un patrimoine naturel important en terme de surface où la valorisation des espaces enherbés en prairies concourt largement à la préservation des prairies permanentes aussi bien en zone agricole qu'en zone urbaine.

Mise en œuvre et installation

Dans le cadre de la création de pelouses, on favorisera la **conservation de la terre locale** afin de conserver la ressource de graines présentant une diversité végétale et locale adaptée.
Dans le cas de semis, on choisira des mélanges adaptés aux conditions édaphiques et climatiques locales. Des fournisseurs de semences proposent maintenant des mélanges pour prairies et pelouses, sans espèces horticoles et adaptés aux conditions locales. On accordera une attention particulière aux mélanges proposés par les fournisseurs (jachère fleurie ou apicole, mélange biodiversité, mélange pour papillons…) en s'assurant de l'origine des semis (espèces sauvages et non horticoles).

Relation entre type de coupe et biodiversité végétale

	Fréquence de coupe	Hauteur de coupe	Nb d'espèces végétales / parcelle
Gazon	18 à 25 tontes / an	≈ 3 cm	3-5 espèces
Pelouse	12 à 15 tontes / an	≈ 6 cm	15-20 espèces
	6 à 8 tontes / an	≈ 10 cm	20-30 espèces
Prairie	2 fauches / an	≈ 8 cm	25-30 espèces
	1 fauche / an	≈ 5 cm	25-35 espèces
	1 fauche tous les 2 ans	≈ 5 cm	30-35 espèces

Gestion - Entretien - Suivi

Varier les périodes de coupe
En fonction des enjeux de biodiversité, certaines périodes de coupe sont à éviter afin de ne pas nuire à la faune ou à la flore présente.

Les facteurs influençant la période de tonte sont synthétisés ci-contre.

Différencier le traitement des pelouses au sein d'un parc
Quels que soient les usages d'un parc, ils ne sont jamais homogènes dans l'espace et dans le temps. En fonction de la saison, les usagers s'approprient les lieux différemment et certaines parties peuvent nécessiter un haut degré d'entretien, alors que d'autres ont un objectif plus écologique. On définira alors les zones d'usage qui indiqueront les types de tonte et de fauche qui y seront réalisés. Ainsi, on favorisera des zones en développement libre, ou des espaces fauchés annuellement ou tondus à 6/8cm. Afin de matérialiser l'action des services d'entretien et d'éviter

Périodes de coupe et enjeux de biodiversité

Enjeux de biodiversité	Période de coupe à éviter
Floraison	d'avril à juin
Fructification	de mai à juillet
Période de développement des insectes prairiaux	d'avril à août
Période de nidification (oiseaux nichant au sol)	d'avril à juillet

Tonte différenciée au parc de la Deule à Lille



l'impression de "laissé à l'abandon", ressenti par les riverains, des tontes classiques seront opérées en bordure des espaces en herbe haute et une signalétique pourra être éventuellement envisagée.

Exporter ou non les résidus de tonte ?

Contrairement à une idée répandue, les sols les plus pauvres sont les plus riches en biodiversité. Mais en milieu urbain, les sols pauvres sont difficiles à obtenir. Cette richesse du sol est obtenue par des amendements ou par la conservation des résidus de coupe. Dans le dernier cas, l'avantage de la conservation des résidus permet d'éviter une gestion des déchets verts et apporte un bon taux d'humidité au sol, notamment durant les périodes chaudes de la journée. Cependant, sur les secteurs où nous souhaitons favoriser le plus la biodiversité, une exportation sera indispensable.

Coupe centrifuge

Cette technique de tonte ou de fauche permet une coupe concentrique du centre de la parcelle vers l'extérieur. Bien que moins intuitive pour les agents, elle permet de ne pas acculer la petite faune au centre du terrain et d'éviter ainsi une mortalité excessive. Dans la même idée, et quand la taille du parc le permet, on conservera des zones refuges de pelouse non coupée ou on alternera les secteurs de coupe afin d'offrir des zones de refuge à la faune durant la tonte ou la fauche.

Approche esthétique

Favoriser la biodiversité ne signifie pas absence de créativité. Au contraire, la présence du sauvage offre une nouvelle palette aux paysagistes ou aux jardiniers, en permettant de travailler sur les hauteurs de coupe et les perspectives, sur les couleurs et les types de végétaux préconisés. Les cheminements tondus peuvent évoluer au fil des envies. Pourquoi ne pas favoriser certaines espèces plus que d'autres par des tontes sélectives ou créer des "jardins en mouvement" ? Essayer ainsi les parterres de pâquerettes, de pissenlits ou d'orchidées et varier les tontes d'une année sur l'autre, en fonction des poussées ?

L'éco-pastoralisme : les animaux dans la gestion des pelouses

Plus écologiques qu'une tondeuse ou un tracteur, certains animaux domestiques font leur retour dans les villes pour gérer les hauteurs d'herbe : chèvres, moutons, lamas, chevaux. Ces derniers sont même employés par endroits en traction animale pour des fauches "à l'ancienne". Ce pâturage extensif nécessite souvent un partenariat avec un agriculteur local, afin de déterminer la nécessité d'un pâturage permanent ou de courte durée (préférable pour la biodiversité) et de préciser en amont les charges maximales admissibles sur les espaces.

Les pièges à éviter

Origine des semis

Il convient de limiter l'introduction d'espèces horticoles ou exogènes, pas ou peu utilisées par la faune sauvage. Une vigilance particulière est recommandée dans le choix des semences pour éviter la présence d'espèces horticoles dans les mélanges afin d'obtenir une pelouse ou une prairie avec un aspect paysager le plus naturel possible. Des filières se mettent progressivement en place pour proposer des semences d'origine locale.

Communication auprès du public

Le changement de gestion des pelouses entraîne obligatoirement une forte modification visuelle des lieux. Il importe alors d'associer ce changement à une communication auprès des usagers afin d'expliquer la démarche. Des tontes de bordure sur les secteurs laissés en herbe haute permettront d'indiquer la volonté de gestion. Parallèle-

Limites de charge en éco-pastoralisme

Animaux concernés	Charge maximale admissible
Bovin (> 2 ans), chevaux, ânes	1 UGB
Bovin (de 6 mois à 2 ans)	0,6 UGB
Mouton, chèvre	0,14 UGB
Lama, alpaga	0,3 à 0,45 UGB

FICHE 14

Pelouses et prairies



Communication sur le fauchage raisonné en Isère

ment, la formation des agents permettra également d'expliquer la démarche aux habitants.

Un matériel spécifique

La fauche est une technique très efficace pour limiter le développement des ligneux dans une prairie. Par contre, elle nécessite des moyens pouvant être lourds (barre faucheuse, tracteur...) et une disponibilité en temps et en main d'œuvre pour effectuer le travail (fauche et ramassage du foin). Ces problèmes se posent surtout dans les prairies de grande surface, où le pâturage peut s'avérer, dès lors, plus efficace à mettre en place que le fauchage.

Conserver des zones refuges

La fauche a souvent un effet rapide sur la stabilisation de la flore prairiale, mais peut constituer une pression particulièrement négative pour la petite faune. Des mesures particulières (zones refuges, tas de foin...) en faveur de la faune doivent être réalisées dans la prairie pour assurer le maintien et le développement des insectes, amphibiens et reptiles.

Illustrations : Gentiana, A. Misse, Nyttend, Vincent59, ville Grande Synthe, Tuxyso

Retour d'expériences

Parc du Puythouck, Grande Synthe



Maître d'ouvrage :
Ville de Grande Synthe
Année de mise en place :
2007

Ville pionnière dans la mise en place de la gestion différenciée, la ville de Grande Synthe a beaucoup expérimenté afin d'évaluer les techniques de gestion des espaces verts en fonction de la biodiversité. Ainsi, pour évaluer l'impact du traitement des milieux herbeux sur la biodiversité végétale, un ensemble composé de huit parcelles expérimentales de 400m^2 a été mis en oeuvre. Chaque parcelle a subi un traitement spécifique avec tonte ou fauche et exportation des résidus : 1 . parcelle labourée tous les ans - 2. gazon soigné tondu à 3 cm - 3. gazon tondu à 6 cm - 4. gazon tondu à 10 cm - 5. deux fauches par an - 6. une fauche par an - 7. une fauche tous les deux ans - 8. un étrépage initial (décaissage et exportation des 10 premiers centimètres de sol contenant la banque de graines), puis développement libre par ensemencement naturel. Après plusieurs années d'expérimentation, les résultats montrent une augmentation nette de la biodiversité végétale (plus de 30 espèces) dès la tonte à 10 cm (parcelle 4). Pour les parcelles 5 à 8, le nombre d'espèces augmente peu, mais le cortège floristique change. Il convient donc d'alterner les traitements au sein des espaces verts afin d'augmenter la diversité spécifique végétale.





GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Haies et plantes nourricières

De quoi parle-t-on ?

La végétation en ville a une fonction importante pour la faune, aussi bien en terme de protection (refuge contre les prédateurs, site de nidification, protection contre les intempéries…) que de ressource alimentaire.
Ce dernier point peut être amélioré par la plantation d'espèces judicieusement choisies qui pourront produire nectar, pollen, graines et baies pour la faune. La diversité faunistique s'installe beaucoup plus facilement lorsque les espèces végétales offrent de la variété dans les ressources alimentaires et un étalement des périodes de production de fleurs et de fruits. Les haies, les plantations d'arbres et d'arbustes en alignement s'intègrent aisément dans le tissu urbain et peuvent être très attractifs pour la faune, pourvu qu'il ne s'agisse pas d'un "mur vert" monospécifique et alors, bien souvent dépourvu de vie.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Proposer un habitat attractif
Une haie variée, composée d'arbres et d'arbustes avec une diversité d'essences et de hauteurs, pourra être très intéressante pour la faune. Bien que son attractivité dépende également des milieux présents à proximité, la faune pourra y trouver des conditions favorables pour nicher en période de reproduction, se reposer ou s'abriter des intempéries, se protéger des prédateurs ou, enfin, l'utiliser comme bornage territorial et comme poste de chant.
De plus, un choix judicieux dans les essences plantées permettra de sélectionner des végétaux produisant du nectar, du pollen, des baies, pour satisfaire les besoins de nombreuses espèces. On pourra même favoriser un étalement de la période de floraison pour les insectes et de fructification pour proposer des ressources alimentaires disponibles durant la période hivernale.

Favoriser la lutte biologique
Une haie diversifiée favorise l'installation d'une biodiversité plus riche. On y crée ainsi les conditions favorables à l'installation d'espèces auxiliaires qui pourront réguler certains indésirables (pucerons, chenilles…). Ces espèces pourront avoir des fonctions variées : pollinisateurs (hyménoptères, papillons), prédateurs directs (mésanges, chrysopes) ou parasitoïdes (ichneumons), ou bien décomposeurs.

Rôle de corridor
De par leur structure linéaire, les haies sont naturellement des milieux favorables pour créer ou maintenir des connexions entre différentes zones de biodiversité : parcs et jardins, extérieurs de la ville… Mais elles n'ont une réelle fonctionnalité que si elles sont attractives en terme de structure écologique et si elles sont reliées entre elles. Tout l'enjeu, en milieu urbain, est d'utiliser cet élément du paysage pour recréer un maillage dans la ville et éviter d'isoler des populations, tout en favorisant leurs déplacements.

>



Réseau de haies dans le bocage boulonnais

Haies et plantes nourricières

Typologie

Les haies sont des structures végétales linéaires mélangeant arbres et arbustes. Bien souvent planté mais souvent écologiquement riche, le paysage type, reste celui du bocage. En milieu urbain, la haie prend souvent une fonction de brise-vue et de “palissade verte”. La variété des essences plantées est alors très faible et l'intérêt écologique et paysager devient nul. Une haie sera d’autant plus intéressante sur un plan écologique que les essences plantées seront diversifiées et la structure verticale variée.
Nous proposons donc ici une typologie des haies en milieu urbain pouvant répondre aux fonctions habituelles, mais tout en étant attractive pour la biodiversité (NB: les essences indiquées dans cette fiche sont données à titre indicatif et doivent être adaptées en fonction du territoire).

Il existe différents types de haies en milieu urbain :

La haie taillée



Haie mise en œuvre pour servir de séparation de parcelles, elle est impénétrable, de taille modeste (1m de large pour maximum 2,5m de hauteur) et composée d’essences supportant les tailles sévères. 4 à 10 espèces peuvent être associées.

Quelques exemples d’essences : aubépine, bourdaine, buis, charme, chèvrefeuille des haies, cornouiller sanguin, arbre à perruques, érable champêtre, genêt à balai, houx, nerprun, noisetier, prunellier, troène...

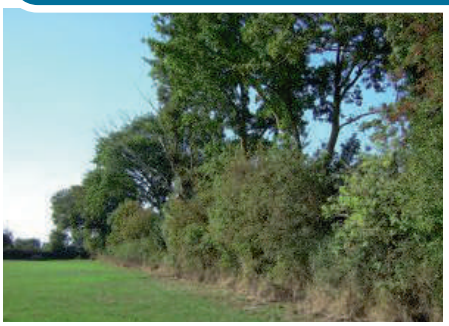
La haie libre



Haie à port plus lâche avec taille d’équilibrage. On associe 4 à 10 espèces alternant les types persistant/caduc, les fleurs attractives et les baies.

Quelques essences possibles : les précédentes + alisier blanc, aulne glutineux, châtaignier, chêne pubescent, érable champêtre, frêne commun, hêtre, merisier, mûrier blanc, orme champêtre, sorbier des oiseaux, tilleul à grandes feuilles...

La haie brise-vent



Haie à stratification verticale complète (arbres de haut jet, arbustes et buissons). On permettra, quand cela est possible, un étalement latéral de la haie (lisière). Le nombre d’essences différentes dépasse les 10 espèces.

Quelques essences possibles : les précédentes + amélanchier, argousier, cerisier de Sainte-Lucie, cornouiller mâle, épine-vinette, érable de Montpellier, fusain d’Europe, poirier sauvage, pommier sauvage, sureaux noir et rouge, viornes lantane et obier...

Amélanchier (*Amelanchier ovalis*)



Épine-vinette (*Berberis vulgaris*)



Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*)



Quelques essences attractives pour la faune

Sureau noir (*Sambucus nigra*)



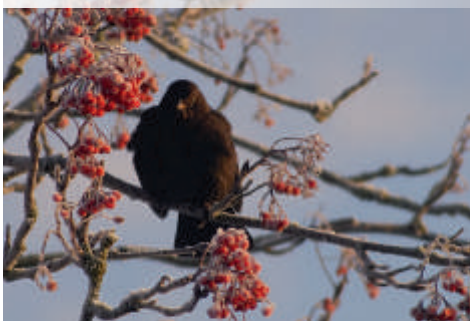
Sureau rouge (*Sambucus racemosa*)



Aubépine (*Crataegus monogyna*)



Sorbier des oiseaux (*Sorbus aucuparia*)



Prunellier (*Prunus spinosa*)



Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)



Les 10 essences les plus attractives pour les oiseaux

1. Sureau noir (*Sambucus nigra*)
2. Sorbier des oiseaux (*Sorbus aucuparia*)
3. Merisier (*Prunus avium*)
4. Sureau rouge (*Sambucus racemosa*)
5. Églantier (*Rosa sp.*)
6. Aubépine (*Crataegus monogyna*)
7. Bourdaine (*Rhamnus frangula*)
8. Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
9. Pommier (*Malus sylvestris*)
10. Prunellier (*Prunus spinosa*)

Les 10 essences les plus attractives pour les insectes

1. Saule (*Salix sp.*)
2. Chêne (*Quercus sp.*)
3. Bouleau (*Betula sp.*)
4. Aubépine (*Crataegus monogyna*)
5. Peuplier (*Populus sp.*)
6. Prunellier (*Prunus spinosa*)
7. Pin (*Pinus sp.*)
8. Pommier (*Malus sylvestris*)
9. Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*)
10. Orme (*Hulmus sp.*)

Quelques essences attractives pour les espèces auxiliaires

Strate arborescente

- Charme (*Caprinus betulus*)
- Tilleul (*Tilia platyphylla*)
- Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*)
- Chêne pédonculé (*Quercus pedonculata*)
- Saule blanc (*Salix alba*)
- Érable champêtre (*Acer campestris*)
- Frêne (*Fraxinus excelsior* et *F. oxyphylla*)
- Micocoulier (*Celtis australis*)

Strate arbustive

- Buis (*Buxus sempervirens*)
- Laurier-tin (*Viburnum tinus*)
- Noisetier (*Corylus avellana*)
- Lierre (*Hedera helix*)
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
- Nerprun alaterne (*Rhamnus alaternus*)
- Sureau noir (*Sambucus nigra*)
- Viorne obier (*Viburnum opulus*)

Saule blanc (*Salix alba*)



Nerprun alaterne (*Rhamnus alaternus*)



Lierre (*Hedera helix*)



FICHE 15

Haies et plantes nourricières

Mise en œuvre

De nombreux ouvrages présentent les techniques de plantation et de taille que nous n'aborderons donc pas ici. Nous préciserons cependant quelques points :

- Pour une "bonne" haie, nous conseillons de planter ***un arbuste persistant pour deux caducs*** en préférant toujours les espèces largement représentées localement.

- Il faut éviter de multiplier à l'infini les essences car des prédateurs peuvent être communs à plusieurs espèces et ainsi, les coloniser rapidement. Il est préférable de se focaliser sur ***5 à 10 essences maximum***, tout en évitant le module de cinq plants répété mécaniquement, et préférer le ***mélange***.

- Il faut implanter des essences qui répondent aux besoins des auxiliaires tout au long de la saison (nourriture, abris et réserves pour l'hiver) en intercalant des espèces ayant des ***structures différentes*** (persistantes/caduques) et des périodes de ***floraison étalées*** (de janvier à septembre). Le but est en effet d'attirer les auxiliaires le plus rapidement possible sur les cultures et de les conserver le plus tard possible en saison en leur offrant un abri et des réserves pour hiverner.

- Une ***association de végétaux*** à pousse rapide (type *Ligustrum*) et de végétaux "durables" (type *Ilex*), bien intercalés, permet de former une haie en deux ans.

- Une densité forte ferme la haie rapidement, à condition de ne pas négliger la taille en fin de première année.

- Il faut prévoir un éloignement maximal de 50 mètres entre la haie entomofaune et le centre de la parcelle à protéger.

Traitement des lisières
Quand cela est possible, on favorisera une transition entre la haie et le reste de l'espace à la manière des lisières forestières. Une strate buissonnante, ou à défaut une bande enherbée d'environ 2 m de large, non tondue, permettra de proposer un milieu de transition apprécié par de nombreuses espèces.

Les pièges à éviter

La haie monospécifique
La majorité des haies privées et parfois publiques en milieu urbain forme des "murs verts" monospécifiques constitués d'une seule plante (thuya ou laurier palme). Bien que jouant leur rôle de barrière physique et visuelle, ces haies n'ont aucun intérêt pour la biodiversité et banalisent le paysage. Elles sont à proscrire systématiquement.

Le tout horticole
Les plantes horticoles ne sont pas à bannir en bloc, comme indiqué dans la **fiche 12**. Mais tout comme les haies monospécifiques, le tout horticole n'a pas d'intérêt pour la biodiversité. On préférera le panachage horticole/sauvage quand le tout local n'est pas possible.

Espèces invasives
De nombreux végétaux encore vendus actuellement sont des espèces considérées comme envahissantes en milieu naturel. Ces espèces sont donc à éviter pour la plantation d'une haie ou à éliminer en cas de détection. Nous pouvons ainsi citer les espèces suivantes : robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), buddléia de David (*Buddleja davidii*), érable negundo (*Acer negundo*), aillante (*Ailanthus altissima*), cerisier tardif (*Prunus serotina*), mahonia (*Mahonia aquifolium*)...

La réglementation
Le Code rural impose de planter à 0,50 m minimum en retrait de la limite de propriété pour une haie de moins de 2 m de hauteur et à 2 m minimum pour une haie de plus de 2 m de hauteur. En bordure de route et en présence d'une ligne électrique, il existe également une réglementation spécifique.


Haie libre récemment plantée

Illustrations : A. Misse, Wikimedia Commons (M. Bloem, Borealis55, P. Charpiat, K. Hansen, E. Ritter, Samen02, G. San Marti, Tato Grasso, Thesupermat, UTANLille, F. Xavier, H. Zell)



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

L'arbre en ville

De quoi parle-t-on ?

En ville, l'arbre est souvent le premier lien avec la nature. Il structure le paysage, adoucit l'omniprésence du minéral, améliore la qualité de vie et participe à la biodiversité qui s'exprime alors aussi bien par la variété des essences plantées que par l'attractivité du végétal pour la faune. L'arbre, en milieu urbain, peut être planté de différentes façons, plus ou moins attractives pour la biodiversité. Voici quelques éléments de réflexion.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

L'arbre est un élément intrinsèque de la biodiversité

L'arbre, de par la diversité des essences sauvages ou la variété des cultivars horticoles, propose une forte biodiversité intrinsèque. Cependant, actuellement, les filières professionnelles (arboriculteurs et pépiniéristes) ne proposent pas une gamme suffisamment importante d'essences sauvages ou locales et les paysagistes n'ont pas le réflexe d'utiliser ces espèces. Heureusement, les pratiques commencent à changer, car il convient d'équilibrer la proportion du nombre d'essences horticoles et sauvages plantées dans les villes pour améliorer la biodiversité arborescente et offrir à la faune des espèces autochtones plus adaptées.

Arbres en alignement



L'arbre est un support de la biodiversité

Le choix des essences n'influence pas seulement la diversité végétale. En effet, le type de végétation joue un rôle important dans la détermination de la faune qui pourra l'utiliser. Il convient donc de varier les espèces, en favorisant les plus autochtones et les plus attractives pour la faune (produisant graines, baies, pollen…). Ainsi, la faune pourra trouver dans les arbres des ressources alimentaires, un site de nidification pour se reproduire, un abri pour se protéger des prédateurs ou des intempéries. Enfin, les arbres, groupés ou en alignement, contribuent à améliorer la connectivité écologique en ville et à relier les différents noyaux de biodiversité entre eux (espaces naturels, parcs et jardins…).

Les apports de l'arbre en ville

L'arbre répond à des fonctions écosystémiques

Les arbres sont des puits de carbone. Pendant leur croissance, ils contribuent à la séquestration et à la fixation du CO_2, principal gaz à effet de serre. De plus, la densité de végétation joue un rôle dans la captation des particules fines et peut aussi faire office de barrière sonore et visuelle efficace. Enfin, le phénomène d'évapotranspiration aide au rafraîchissement de l'air ambiant et, par conséquence, entraîne une baisse locale de l'effet d'îlot de chaleur urbain.

L'arbre structure le paysage

Les arbres adoucissent l'ambiance urbaine et créent des perspectives paysagères intéressantes. Ils permettent

>

L'arbre en ville

d'apporter de la végétation dans l'environnement minéral du bâti et de la voirie.

L'arbre est le support d'une pédagogie de la nature
L'arbre est souvent le premier lien avec la nature pour les citadins. Il est aussi le support de nombreuses espèces, ainsi qu'un moyen d'appréhender, par exemple, le cycle des saisons.

L'arbre et le végétal améliorent la qualité de vie
De nombreuses études en sociologie et en psychologie ont démontré le rôle apaisant et anti-stress de la végétation qui contribue à l'amélioration de la qualité de vie, en renforçant le lien social et le sentiment de sécurité.

Typologie

Arbres isolés. Ils offrent généralement un port large avec des qualités paysagères. Bien que parfois déconnectés de l'espace naturel, ils peuvent néanmoins être utilisés par des espèces mobiles comme les oiseaux, les chauves-souris ou les insectes. Dans les espaces très minéraux, ces arbres peuvent également jouer le rôle de relais (pas japonais) dans la connexion entre des espaces plus attractifs.

Arbres d'alignement. Il s'agit d'un ensemble d'arbres plantés sur un linéaire de manière régulière. On les trouve typiquement le long de voies de circulation (routes, boulevards, voies vertes, mails). Ce type de plantation répond de manière favorable, mais pas optimale, à la création de la trame verte en ville, les alignements d'arbres pouvant servir de corridors pour des espèces relativement mobiles. On choisira de préférence des essences diversifiées, bien que pouvant être alternées de manière régulière, et des pieds d'arbres végétalisés. Dans les espaces les moins contraints (voies vertes par exemple), on essaiera de favoriser une strate buissonnante entre les arbres, pour améliorer la fonction de corridor écologique (cf. **fiche 13**).

Plantation groupée. C'est un mode de plantation qui offre une bonne valeur écologique. Il consiste à regrouper les arbres en les plantant de manière plus dense. Ils peuvent être positionnés soit de manière linéaire, sous forme de haies, soit sur des surfaces plus importantes afin de former des bosquets ou des petits boisements. On pourra se référer aux **fiches 15** et **17**, pour l'aménagement et la gestion de ces deux derniers cas.

Vergers et arbres fruitiers.
Ils représentent un cas particulier. La plantation d'arbres fruitiers a un objectif aussi bien social qu'environnemental. Elle permet la production de fruits attractifs pour la faune ainsi que la conservation de variétés anciennes locales. Ces arbres sont souvent très attractifs pour les pollinisateurs et les fruits sont très appréciés par de nombreux animaux ainsi que par l'homme. Enfin, le traitement réalisé sur ces arbres (haute tige, taille en têtard ou émondage) permettra à terme de développer des cavités pour une faune variée (oiseaux cavicoles, insectes, mammifères…).


Bosquet mélangeant espèces sauvages et horticoles

Mise en œuvre avant plantation

Étude du site de plantation
C'est une étape indispensable qui permet d'inscrire le projet de plantation dans un projet urbain plus global. Afin d'assurer les meilleures chances de succès au projet, cette partie doit définir le contexte, l'historique des lieux, le milieu d'implantation : écologie, pédologie (**fiche 8**), les contraintes du site et proposer une approche paysagère et sociale. C'est également à cette étape que doivent être anticipés les enjeux des trames vertes dans la ville, au vu de la situation actuelle et des projets urbains à venir.

Définir son projet de plantation
Cette étape ancre définitivement le projet. Il s'agit de sélectionner les


Fleurissement en pied d'arbre

espèces (dans un objectif de biodiversité, on préférera des essences autochtones) et de définir les volumes, les superficies et les densités de plantation. Le travail de connectivité se fait à cette échelle et on veillera à ne pas créer de pièges écologiques (corridors en cul-de-sac, dangers pour la faune comme des surfaces réfléchissantes importantes à proximité…).

Préparer le chantier

Cette étape comprend les phases de description des travaux à réaliser, la fourniture des végétaux et des mélanges de plantation. On évitera les espèces envahissantes et, pour le choix des essences locales, on veillera à éviter les variétés horticoles.

Gestion - Entretien - Suivi

Les tailles

En fonction des nécessités (sécurité, qualité de port, esthétique…) des actions de taille douce seront envisagées sur le patrimoine arboré. **On choisira les périodes les moins impactantes pour la faune nicheuse (novembre à mars, hors pluie et gel) en proscrivant les tailles de printemps**. Pour les arbres présentant des cavités, une inspection préalable évitera le dérangement d'espèces sensibles (chiroptères notamment). Dans les espaces à fort degré de naturalité et ne présentant pas de risques pour la population, le port libre sans entretien est également recommandé. Enfin, pour certains espaces et dans certains lieux, des tailles plus sévères (de type émondage ou taille en têtard) permettront de constituer un patrimoine intéressant d'arbres à cavités, tout en conservant une pratique culturale en déclin.

Les arbres âgés

Souvent éliminés, les vieux arbres, riches en cavités naturelles et pouvant même comprendre des parties mortes, sont extrêmement importants pour la biodiversité. Les cavités serviront d'abris ou de sites de nidification et les parties mortes, colonisées par les insectes xylophages, offriront de la nourriture pour de nombreuses autres espèces. Bien que cela ne soit pas réalisable partout, ces arbres peuvent être conservés avec un suivi régulier et sécurisés par des élagages écologiques et éventuellement l'installation d'un système d'haubanage. La **fiche 18** propose des informations complémentaires.

Les pieds d'arbres

Bien que les contraintes des usages du sol en pied d'arbre puissent être variées, du point de vue de la biodiversité, la meilleure solution consiste en une végétalisation de ces espaces et le passage systématique au zéro phyto. On pourra opter pour un développement libre de la végétation, pour la plantation de buissons, d'espèces couvre-sol, pour le semis de prairie fleurie, mais aussi pour le jardinage des pieds d'arbres par les habitants. Ces actions améliorent le rôle de connectivité "en pas japonais" à l'intérieur de la ville.

Suivi sanitaire

La conservation du patrimoine arboré passe par un suivi rigoureux de son état sanitaire. L'objectif est d'assurer en amont une veille phytosanitaire régulière permettant d'éviter des coupes trop importantes ou des traitements chimiques polluants. Les techniques de ***lutte biologique*** permettent la mise en œuvre d'une stratégie efficace par l'utilisation d'espèces auxiliaires sauvages (insectes parasitoïdes, oiseaux, bactéries…) pour combattre certains ravageurs.

Les pièges à éviter

Qualité du sol (Cf. fiche 7)

Les sols urbains (anthroposols) ont un ensemble de caractéristiques pouvant rendre la reprise des plants difficiles. Ils sont généralement compacts, ce qui les rend peu perméables et ne facilite donc pas le drainage de l'eau. De plus, ils sont pauvres en matière organique et dépourvus de litière, les éléments minéraux pouvant être manquants ou mal équilibrés. Le décompactage du sol et l'apport de terre végétale sont donc indispensables. Quand le sol revêt un intérêt biologique, il est intéressant de le réserver durant les tra-

FICHE 16

L'arbre en ville

vaux afin de le réutiliser plus tard pour bénéficier de la présence de la faune du sol et d'une banque de graines intéressantes.

Risque de dommages mécaniques

Que ce soit pour la conservation d'arbres existants ou pour la plantation de nouveaux sujets, on veillera à protéger les végétaux de tout dommage mécanique : mutilation (circulation) ou déformation du houppier (proximité de bâtiment), blessures du tronc (durant les phases de chantier pour les arbres conservés) ou des racines (travaux du sous-sol).

Limiter les épidémies

Afin de limiter les risques d'épidémie parasitaire ou pour favoriser la diversité des essences plantées, la ***règle des 10%*** maximum d'espèces identiques dans la commune est une stratégie intéressante à mettre en place. Elle permet d'éviter d'avoir une espèce dominante dont l'effectif serait gravement atteint en cas d'attaque parasitaire. De plus, la diversification des essences est plus favorable à la biodiversité, contribue à limiter la propagation de maladies et participe à la qualité du paysage urbain.

Éviter les espèces invasives

La gestion de ces espèces revêt une importance aussi bien pour la conservation de la biodiversité que dans un intérêt sanitaire. Deux sources d'espèces envahissantes sont à surveiller : à la plantation, en veillant au choix des espèces, et durant le chantier, sur les espaces de terre nue, favorables à la germination de certaines de ces espèces (ambroisie par exemple).

Conservation des arbres existants

Concernant les vieux arbres, les études phytosanitaires réalisées tendent à maximiser les risques de danger potentiel. Il convient cependant de rappeler que beaucoup de vieux arbres peuvent abriter une faune variée, dont de nombreuses espèces susceptibles d'être protégées (oiseaux cavicoles, chiroptères, insectes xylophages...). Il existe des solutions pour conserver des arbres à forte valeur écologique. Enfin, il faut également veiller à ne pas éliminer systématiquement les arbres d'un site donné sur de simples considérations esthétiques. ■

Illustrations : B. Bieli, CAUE Isère, A. Misse, ville d'Orléans, Wikimedia Commons

Retour d'expériences

Ville d'Orléans : charte de l'arbre urbain

Comme toutes les grandes villes de France, Orléans a constaté une diminution importante de sa biodiversité en milieu urbain. Afin d'enrayer cette chute, la ville s'est dotée en 2009 d'un plan biodiversité qui s'articule autour de quatre axes :

- le développement de la connaissance de la biodiversité et de son fonctionnement,
- l'élaboration d'un schéma directeur, plan urbain de la biodiversité,
- la gestion de la biodiversité,
- l'éducation et la sensibilisation du grand public à la protection et au développement de la biodiversité.

Pour le mettre en œuvre, six programmes d'action ont été mis en place : la biodiversité locale, la charte "zéro pesticide dans nos villes et villages", la politique de l'eau, l'éducation à l'environnement et à la nature, l'art et la culture et enfin, la charte de l'arbre.

La charte orléanaise de l'arbre urbain a pour but de mettre en valeur le patrimoine arboré d'Orléans, de donner à l'arbre toute sa place dans les projets urbains publics et privés, de sensibiliser très fortement les aménageurs publics et privés sur la place de l'arbre en ville et de faire mieux connaître l'arbre au public. Cette charte est un outil incitatif pour sensibiliser les acteurs de l'aménagement et ceux de la gestion de l'espace public ainsi que les propriétaires privés; sur la connaissance, la protection et le développement de l'arbre en ville.

Parmi les mesures proposées, on trouve :

- l'inventaire du patrimoine arboré dans le domaine public et privé.
- l'entretien des arbres dans le respect de leur biologie. Les particuliers pourront se référer au guide : "L'arbre et son droit de cité : guide des bonnes pratiques arboricoles", conçu par la ville.
- le renouvelement et le développement du patrimoine avec une palette végétale diversifiée.



La démarche de la ville d'Orléans pour cette charte est intéressante car elle met en avant le rôle des particuliers dans la préservation de la biodiversité en ville et leur permet d'agir à leur niveau en leur proposant des outils pour les aider.



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Bois et bosquets

De quoi parle-t-on ?

La présence de boisements en milieu urbain s'observe au travers des parcs forestiers urbains ou des forêts péri-urbaines. Près de la moitié des communes françaises dispose de ces types d'espaces boisés. Ces derniers jouent un rôle primordial dans le rapport à la nature (aspect sociologique) et il importe donc d'en appréhender la conservation et la gestion afin de préserver cette biodiversité spécifique. Cependant, leur fonctionnalité écologique est très variable, en fonction du type de boisement et de la pression qui s'exerce sur eux (boisements plantés ou reliques forestières, degré de fréquentation, connexion aux autres boisements…). Une gestion multifonctionnelle est donc primordiale pour concilier les différents usages de ces espaces. Les préconisations écologiques doivent prendre en compte l'ensemble de ces facteurs.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Diversité des boisements, diversité des essences. Les milieux forestiers sont des écosystèmes spécifiques qu'il importe de préserver. Les types de boisements que l'on y observe, en fonction des conditions climatiques, édaphiques (sols) et donc des populations végétales, confèrent une grande richesse aux milieux. La diversité des espèces d'arbres ou la dynamique végétale à l'oeuvre sont des indicateurs de la bonne santé écologique de ces milieux. Cependant, la pression humaine exercée (gestion, fréquentation…) peut avoir tendance à la limiter.

Le milieu forestier, support de biodiversité. Les forêts, boisements et bosquets urbains et péri-urbains, sont également des lieux de vie pour un cortège important d'espèces animales et végétales spécifiques. Nombre d'entre elles accomplissent l'intégralité de leur cycle biologique dans ce milieu : reproduction, alimentation, abri, et l'écosystème en place peut être alors extrêmement complexe.

Rôle dans la trame verte urbaine. A l'échelle du paysage, les espaces forestiers ont une fonction prépondérante en tant que réservoirs de biodiversité et de corridors biologiques (pour les boisements linéaires de type haie, coulée verte ou ripisylve). Afin d'améliorer leur fonctionnalité, on veillera à conserver ou à recréer des connexions entre ces différents espaces.

Typologie

Les boisements relictuels. Ce sont des vestiges préservés d'anciennes forêts naturelles ou des boisements anciens liés à l'abandon d'activités antérieures (terrain militaire par exemple), souvent réaménagés depuis.

Boisements plantés. Liés à des programmes d'aménagement plus ou moins anciens, ils répondent au besoin de nature en ville (aménités), mais peuvent également servir de mesures compensatoires ou de protection de la ressource en eau.

Forêts péri-urbaines. Ce sont des forêts ceinturant tout ou partie d'une ville, vestiges, souvent, de forêts anciennes plus importantes.

Le cas particulier des forêts alluviales (ripisylves) en bord de cours d'eau est traité dans la **fiche 23**. >



Route Saint Louis du Bois de Vincennes

Bois et bosquets

Mise en œuvre avant plantation

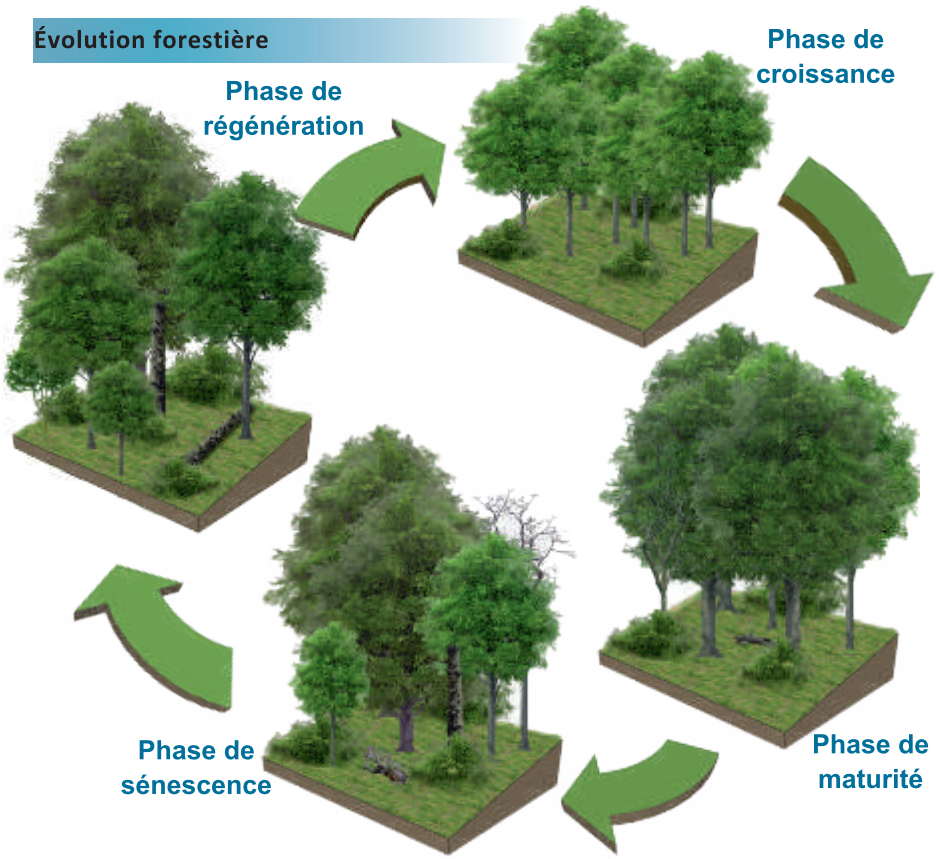
Méthode de plantation. En fonction de l'enjeu prioritaire de la parcelle plantée (production, accueil ou biodiversité), on abordera la plantation différemment. Dans un cadre environnemental, on veillera à conserver une ambiance naturelle en évitant une plantation régulière en rang et en favorisant plutôt une disposition aléatoire. On gardera une distance de 3 m entre les plantations et de 10 m à proximité d'un boisement adulte. Les plantations seront réalisées d'octobre à avril en évitant les périodes de gel. A proximité d'un espace boisé existant, si celui-ci présente un intérêt écologique, on favorisera le semis naturel en complétant par la plantation d'essences locales et écologiquement intéressantes.

Choix de plantation. On privilégiera la plantation d'essences indigènes et de provenance locale en incluant, dans la mesure du possible, des essences indigènes rares. On veillera à favoriser également les peuplements riches en essences variées, effort qui sera par la suite maintenu à l'occasion d'éclaircies ciblées. On s'assurera alors de la présence d'un nombre suffisant de semenciers afin de diversifier le patrimoine génétique de chaque essence. Par la suite, on permettra une régénération naturelle moins coûteuse, plus abondante, plus diversifiée génétiquement et moins perturbatrice pour le sol.

Gestion - Entretien - Suivi

En secteur urbain et particulièrement péri-urbain, les objectifs de la gestion sylvicole sont l'accueil du public et le maintien du rôle de protection et de préservation du boisement. Les enjeux de production sont plus accessoires.

Évolution forestière



Régime de futaie



En écologie forestière, les études sur l'avifaune indiquent un maximum de biodiversité aux deux extrémités de la vie de la forêt :

- dans la ***phase de croissance initiale*** des jeunes plants jusqu'à l'âge adulte, qui offre une dynamique extrêmement riche favorisant les espèces pionnières (phase proche de la régénération naturelle suite à des perturbations entraînées par la création de trouées)
- dans la ***phase de sénescence*** constituée de vieux bois et de bois mort, et caractérisée par une faune riche et originale.

Voici quelques préconisations permettant de favoriser l'accueil et la préservation de la biodiversité :

Régimes et traitements sylvicoles

Bien que les enjeux de production sylvicole soient secondaires dans le cas des forêts urbaines et péri-urbaines, il n'en demeure pas moins que les modes de gestion peuvent, sur certains aspects, être

proches des modes habituels de gestion sylvicole. Parmi les trois régimes, la ***futaie*** est de loin la plus fréquemment mise en œuvre dans les aires urbaines, bien que des ***taillis sous futaie*** puissent être préconisés afin de dynamiser la sous-strate arbustive et de diversifier les essences. Concernant les traitements, on favorisera un mode de gestion qui tende le plus possible vers le fonctionnement naturel des forêts en bannissant les futaies régulières monospécifiques coupées à blanc et en orientant vers des ***futaies jardinées*** plurispécifiques et multistrates où les travaux sylvicoles resteront discrets, tout en maintenant des secteurs non exploités (sur les parties non fréquentées) afin de conserver des zones en évolution naturelle.

Structure forestière

La ***stratification*** végétale va enrichir l'écosystème forestier (voir **fiche 13**). Il faut pour cela conserver des semis et des arbres de générations intermédiaires, réaliser des éclaircies dynamiques favorisant les espèces de lumière durant le temps de régénération, favoriser le mélange des essences... La diversité de ces méthodes permet de créer de l'hétérogénéité spatiale propice au développement d'une ***mosaïque*** forestière.

Calendrier des coupes et des travaux

Afin de minimiser l'impact écologique des travaux, on veillera au respect de certains principes :

- éviter l'utilisation d'engins durant ou après les ***périodes de pluie*** afin de préserver le sol,
- éviter les fauches en bordure de route durant les ***périodes de floraison et de fructification*** afin de permettre à la flore d'assurer son cycle biologique,
- éviter les ***périodes de reproduction*** de la faune afin de ne pas perturber les mammifères et les oiseaux.

On privilégiera pour les travaux les mois d'août à mars, en évitant les périodes pluvieuses.

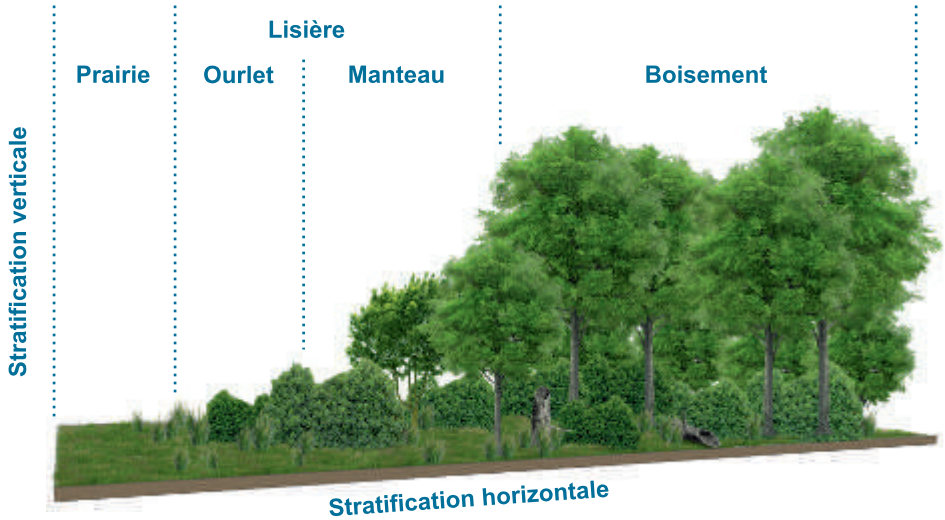
Bois mort

Comme indiqué dans la **fiche 18**, la conservation du bois mort est indispensable à la préservation de la biodiversité. Ainsi, hormis pour des risques de sécurité du public ou des risques phytosanitaires avérés, sa conservation est indispensable. Pour cela, on pourra conserver les arbres âgés, les arbres à cavités, les arbres morts sur pied (entiers ou en chandelle), les arbres morts couchés (chablis ou arbres morts sur pied abattus pour des raisons de sécurité) et enfin le bois non valorisé issu des travaux forestiers (rémanents). Le maintien des arbres dépréciés (fourches, fentes, essences pionnières…) contribuera au renouvellement des vieux arbres. A l'occasion des travaux d'exploitation ou d'entretien, on veillera à ***conserver les rémanents*** (branches, houppiers, souches…) afin de favoriser les espèces spécifiques à la décomposition du bois et d'offrir des abris pour la petite faune. Ces éléments jouent un rôle important dans la constitution d'une litière de qualité. Le broyage sera réalisé uniquement si la quantité est très importante (suite à une tempête, par exemple) et le brûlage sera à proscrire.

Îlots de vieux bois

La classe des sujets âgés et sénescents est souvent rare, voire absente des espaces forestiers. Afin de la conserver, il est possible de mettre en place des îlots dits "de vieux bois" dont certains seront composés d'***îlots de vieillissement*** avec des arbres ayant dépassé leur âge d'exploitation optimal, mais toujours dans une optique de production, et d'autres, d'***îlots de sénescence*** en libre évolution, sans exploitation et à durée indéterminée. Un minimum de 5% de la surface totale du massif en îlots de vieux bois semble un ratio pertinent, avec des îlots d'une superficie supérieur à 0,5ha ou formés d'une dizaine d'arbres en bouquet pour les plus petits boisements.

Différentes strates d'une lisière



FICHE 17

Bois et bosquets

> **Clairières et lisières**
Dans les zones boisées, nous pouvons observer des micro-milieux ouverts liés soit à des conditions écologiques spécifiques (zones humides, sols pauvres avec prairies maigres, affleurements rocheux…), soit à des changements ponctuels (trouées après perturbation, lisières de massif…). Ces espaces de transition sont souvent riches d'une biodiversité spécifique originale à préserver. Bien que la gestion dépende du milieu considéré, il convient de chercher à conserver celui-ci le mieux possible. Pour ***les trouées et les lisières***, on veillera à conserver la dynamique de ces milieux à l'échelle du massif, soit en évitant la fermeture de ces espaces, soit en réalisant des travaux permettant d'en recréer. Les lisières s'étaleront sur une largeur équivalente à la hauteur de 1 à 1,5 fois la hauteur des plus hauts arbres.

Les pièges à éviter

Surfréquentation des sous-bois
Espaces particulièrement appréciés des citadins, les forêts attirent le public. Elles représentent des lieux synonymes de nature et de calme très recherchés. Quand ces espaces sont de petite dimension, la pression de piétinement, le dérangement de la faune et la dégradation de la végétation basse deviennent très importants. Il convient alors de proposer des ***mises en défens*** de ces secteurs afin de limiter temporairement la pénétration jusqu'à la reprise de la végétation.

Maintenir une connectivité inter-massifs



Dénaturation forestière
La présence dans les boisements péri-urbains d'aménagements divers (parcours de santé, aires de loisirs, éco-quartiers…) favorise un "mitage forestier" par un nettoyage des sous-bois avec une disparition de la strate arbustive ainsi qu'un éclaircissement et un rajeunissement des grands arbres (élimination des arbres à cavités, vieux, morts ou sénescents).

Réduction, fragmentation et isolement Ces trois facteurs dégradent le fonctionnement des écosystèmes et des espaces boisés en particulier. Les populations animales, en fonction de leur taille et de leur territoire vital, ont besoin pour vivre d'une ***aire minimale***, variable d'une espèce à l'autre. De plus, ces espaces, pour être fonctionnels pour ces populations, doivent être reliés entre eux, et l'étalement urbain, associé au développement des voies de circulation, oblitère cet élément indispensable. Il s'ensuit l'existence d'îlots boisés déconnectés des autres massifs forestiers et délaissés par une partie de la faune, avec de forts risques d'écrasement pour les animaux. ■

Illustrations : M. Lathuilière, S. Le Briquir, D. Jensen, A. Misse, Wikimedia Commons (Thesupermat)



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Arbres morts et arbres à cavités

De quoi parle-t-on ?

Les arbres morts et les arbres à cavités offrent le gîte et le couvert à un nombre important d'espèces. Les cavités peuvent héberger un grand nombre d'espèces d'oiseaux, de mammifères et aussi d'insectes. Les insectes xylophages représentent une ressource alimentaire pour de nombreux oiseaux. Ces mêmes insectes participent à la décomposition du bois et ainsi au renouvellement de la forêt. De plus, en tombant à terre, les arbres constituent un nouvel habitat.

Les arbres morts et à cavités ont longtemps été perçus comme inesthétiques et représentant une perte économique. Bien au contraire, les vieux arbres, les arbres à cavités et les arbres morts témoignent d'un écosystème forestier en bonne santé, et leur présence est indispensable pour la sauvegarde de la biodiversité. Il s'avère que ce sont des milieux de vie extrêmement riches d'un point de vue biologique. En effet, un cinquième environ de la faune forestière est tributaire du bois mort : coléoptères, mousses, lichens, et près de 85% des champignons, dont le rôle écologique est fondamental.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Le bois mort se présente sous différentes formes. Il est la conséquence d'aléas climatiques (tempêtes, chutes de neige, incendies), d'attaques parasitaires ou encore d'interventions humaines. Le cycle de décomposition du bois mort s'accompagne progressivement d'une multitude de communautés d'animaux et de végétaux qui se succèdent au fil du temps. Les espèces rencontrées fluctuent en fonction de l'essence de l'arbre, de sa taille (diamètre et longueur), de sa position (sur pied ou au sol) et du taux d'humidité. On estime que 20 à 25 % des espèces forestières dépendent du bois mort (principalement les champignons, mais aussi les insectes, les chauves-souris, les oiseaux, les champignons, les mousses). Au total, ce sont environ 35 espèces de mammifères, 20 espèces d'amphibiens et de reptiles, et de très nombreux gastéropodes, champignons et végétaux qui utilisent l'arbre mort, debout ou gisant, durant une partie de leur vie. 1000 à 3000 espèces d'insectes vivent également uniquement du bois mort et permettent ainsi la décomposition du bois et l'enrichissement de la litière forestière.
Les arbres à cavités, bien vivants, offrent abris, gîtes et sites de nidification à de nombreuses espèces recherchant des sites à l'abri des regards, sites souvent difficiles à trouver en milieu urbain en raison du manque de cavités naturelles.

Vieux arbres et arbres morts, une richesse pour la biodiversité



Typologie

Arbres à cavités.
Ce sont des arbres vivants présentant sur leur tronc ou sur les branches importantes, des cavités naturelles. Ces cavités se forment suite à des forages par des oiseaux comme les pics ou suite à la décomposition du bois (généralement par des champignons) après une mauvaise cicatrisation liée à la casse ou à la coupe d'une branche. Avec le temps, les cavités peuvent grossir et devenir attractives pour de nombreuses espèces cavicoles :

>

Arbres morts et arbres à cavités

oiseaux (sittelles, mésanges, pics, étourneaux, rapaces nocturnes...), mammifères (chauves-souris, écureuils, loirs…), insectes (abeilles) et parfois reptiles et amphibiens.

Arbres vivants avec parties mortes

Ce sont des arbres vivants fragilisés (intempéries, mauvaise cicatrisation après une coupe…) ayant subi une attaque cryptogamique (champignons) ou d'insectes, aboutissant à la mort d'une ou plusieurs branches. Les parties mortes perdent leur écorce et peuvent être attaquées par des champignons lignivores (comme les amadouviers par exemple). Les insectes xylophages colonisent progressivement les parties mortes attirant ainsi les oiseaux insectivores (pics,...) venant s'y nourrir.

Arbres morts sur pied

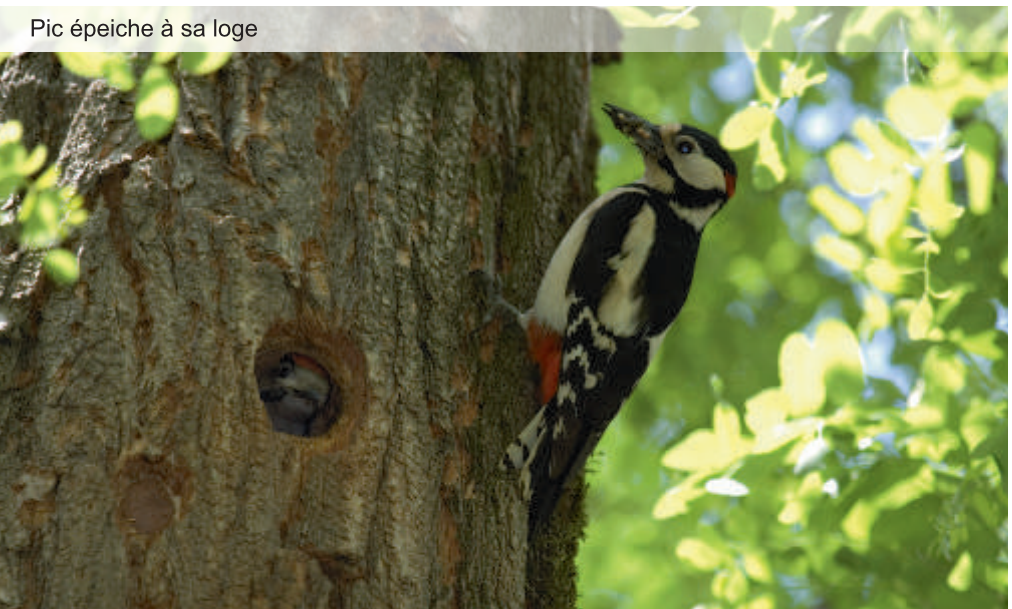
Ce sont des arbres ne feuillant plus, avec une absence d'écorce ou un fort décollement de celle-ci. Quand il ne reste plus que le fût, souvent sans branches et sans la partie supérieure du tronc, on parle de **chandelle**. Ces arbres abritent de nombreuses espèces d'insectes saproxylophages (qui décomposent le bois mort), recherchant du bois plutôt sec. Ils attirent particulièrement les pics et les chauves-souris.

Bois mort au sol

Il s'agit soit d'un ensemble de grandes branches, soit d'un arbre brisé ou coupé et déposé au sol, de rémanents d'exploitation, soit encore du basculement intégral, racines apparentes, d'un arbre qui vient à mourir (on parle alors de **chablis**). Ce type de bois, plus humide, attire des insectes saproxyliques, appréciant des milieux frais et ombragés. Certaines espèces de coléoptères en sont très dépendantes comme le lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*). Les cavités et les anfractuosités, dont les entrelacs de racines dans les chablis, peuvent abriter oiseaux ou amphibiens (salamandre).

Gestion - Entretien - Suivi

Les préconisations de gestion suivantes s'intègrent facilement dans les pratiques sylvicoles écologiques. Elles reposent sur un principe simple : conserver une quantité minimum de bois mort à partir du moment où cela ne représente pas un danger pour les biens et les personnes, comme éventuellement à proximité d'un chemin par exemple. Le bois mort peut être pris en compte dans la gestion forestière au travers de plusieurs moyens. On fixera un objectif minimum de bois mort par hectare exploité (5 m^3 par exemple). De


Pic épeiche à sa loge


Arbre en chandelle, un restaurant pour les animaux

même, on gardera systématiquement quelques vieux arbres au sein des peuplements, afin d'assurer une "continuité de l'habitat bois mort" dans le boisement. Les rémanents des coupes ne seront pas brûlés afin que la vie continue. Ils pourront être broyés pour faire du bois déchiqueté ou laissés sur place, la meilleure pratique étant leur éparpillement qui favorise la biodiversité, sans compromettre l'accès de la forêt pour l'homme.

Maintenir debout les arbres sénescents ou morts, partout où cela ne pose pas de problème en terme de sécurité : arbres remarquables isolés, vergers ou haies, bosquets ou bois.

En forêt, on veillera à ce que la gestion sylvicole maintienne :

- un réseau d'îlots de 0,5 ha à la taille de la parcelle et représentant 5% minimum du massif avec une concentration de vieux arbres (au moins 5 arbres morts ou sénescents de gros diamètre et debout à l'hectare),

- au moins un arbre sénescent ou mort à l'hectare pour les boisements plus petits,
- 1 à 10 arbres à cavités pour 5 hectares.

Eviter d'effectuer des travaux sur ces arbres. Les traitements des arbres atteints par des champignons (curetage, badigeon, ciment, mastic, fongicides...) ont été progressivement abandonnés car inefficaces, voire nuisibles. Le mieux est de ne rien faire. Toutefois, une taille d'éclaircie ou une diminution de la couronne peut s'avérer nécessaire pour réduire la prise au vent. A cette occasion, la création de longues fractures (par treuillage des branches ou de la cime) semble préférable pour la repousse et visuellement plus naturelle que le tronçonnage, d'après des expériences menées en Grande-Bretagne. Des sangles ou haubans peuvent consolider une branche fragile. Si l'abattage est indispensable, il est souhaitable de laisser sur pied la plus grande hauteur de tronc possible.

L'automne est la saison la moins perturbante pour la faune pour effectuer ces travaux, bien qu'une vérification de l'inoccupation des cavités soit recommandée. Les travaux doivent être effectués par des professionnels pour des raisons évidentes de sécurité.

Conserver le bois mort tombé. Au lieu de brûler le bois d'élagage ou tombé, il est intéressant d'en faire des tas ou des fagots à installer au sein de la végétation pour ralentir son dessèchement. Les souches, coupées hautes (jusqu'à un mètre), ou les arbres déracinés par une tempête doivent aussi être, dans la mesure du possible, laissés sur place.

Créer artificiellement des cavités ou des arbres morts. Dans les jardins ou les boisements où les vieux arbres n'existent pas, il est possible d'accélérer la formation de cavités en conduisant de jeunes arbres en têtard.
La densité d'arbres morts pourra également être augmentée par cerclage d'arbres vivants existants. Cette méthode consiste à réaliser un écorçage sur toute la circonférence du tronc sur une hauteur d'environ 20 cm afin de stopper la montée de sève.

Penser à la nouvelle génération. Les jeunes arbres plantés aujourd'hui pourront fournir les cavités de demain. Choisir des essences indigènes permet d'offrir des milieux plus favorables à la faune.

Valoriser le bois mort. Il existe de nombreuses possibilités de mise en valeur du bois mort pour rendre acceptable sa présence par le public : utiliser le bois mort couché pour créer du mobilier urbain (tables, bancs…), réaliser des sculptures sur souche, chandelle et fût couché, ou utiliser des arbres morts majestueux comme des totems.



Vieux arbres conduits en têtards

Les pièges à éviter

Veiller à la sécurité du public
Lorsqu'un vieil arbre menace une voie publique ou une habitation ou lorsque le site accueille du public, un suivi régulier par un professionnel est indispensable. La sécurisation par élagage peut alors s'avérer nécessaire. Il est préférable de maintenir l'arbre et de détourner un chemin le longeant ou bien d'entraver l'accès autour de l'arbre (plantations ou clôture, signalisation...). Quand l'arbre sera estimé trop dangereux, il sera alors couché au sol et poursuivra sa décomposition.

Ne pas négliger l'intérêt écologique du bois mort
Dans les forêts gérées, les arbres sont souvent abattus avant qu'ils ne meurent et le bois mort est souvent récolté ou enlevé pour l'utiliser (bois de chauffage, et depuis peu, bois énergie) ou pour "faire propre". En réalisant ces opérations, le forestier écourte le cycle naturel de la forêt. Actuellement, les arbres vieux, dépérissants et morts, constituent le maillon manquant du cycle naturel des espaces boisés. En effet, dans une forêt naturelle, on évalue le bois mort à 40 à 200 m^3/ha, soit 5 à 30 % du

FICHE 18

Arbres morts et arbres à cavités

volume du bois vivant, tandis que certaines forêts de production atteignent tout juste 5 m³/ha. Mais les forestiers changent progressivement leur vision sur le bois mort et ce dernier est de plus en plus pris en compte, sous forme d'un nombre d'arbres morts à l'hectare, maintenus lors des opérations de martelage.

Les arbres morts et à cavités ne sont pas une menace pour les arbres sains

Dans la mesure où la mort d'un arbre n'est lié ni à une maladie, ni à une attaque parasitaire importante, il n'y a pas lieu de s'inquiéter car les arbres concernés sont vieux ou faibles, et donc vulnérables. Concernant les cavités, celles-ci ne sont pas problématiques si l'arbre concerné est en bonne santé. Enfin, il est important de remarquer qu'il n'y a aucune corrélation négative entre le nombre d'arbres morts, sénescents ou à cavités et une dynamique parasitaire ou de maladie. On pourra juste signaler que seules les attaques de scolytes sur les résineux peuvent être problématiques.



Panonceau pédagogique

Illustrations : G. Houston, F. Lamiot, S. Le Briquir, L. Leoni, A. Misse, A. Tille.p

Retour d'expériences

Parc de la Citadelle - Lille



Déjà en avance sur la gestion différenciée de ses espaces verts, la ville de Lille a franchi un cap supplémentaire en 2006 en intégrant un écologue à sa réflexion sur la gestion des espaces verts. La question de la conservation du patrimoine d'arbres morts ou sénescent se pose rapidement.

"Dans certains endroits du parc, des arbres morts sont conservés car ils apportent une véritable richesse écologique. Ils abritent et nourrissent de nombreuses espèces d'insectes, d'animaux et de champignons. Autour des arbres morts, les herbes folles poussent spontanément. De nombreuses espèces de champignons, de plantes et d'animaux se nourrissent du bois mort ou sont inféodées à sa présence : il fournit des matériaux pour la construction de nids, il contient les larves au menu de nombreux prédateurs… Ces espèces sont menacées de disparition, car depuis plusieurs années, la tendance est à l'élimination systématique du bois mort et à la diminution des forêts anciennes. Il est donc essentiel de réintroduire le bois mort dans nos parcs : tas posés par terre ou arbre debout (à concilier avec les impératifs de sécurité du public !), de toute taille (branches, gros troncs), sec ou humide…

De même les vieux arbres dans lesquels des cavités se sont formées, accueillent une riche biodiversité aujourd'hui menacée : chauves-souris, pic épeiche, mésanges, sittelles torchepots… Là encore, la conservation d'arbres vieillissants demande une surveillance accrue pour assurer la sécurité du public. Tant qu'ils ne présentent pas de danger, ils peuvent être conservés et maintenus en place.".



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Gestion de l'eau

De quoi parle-t-on ?

En milieu urbain, les espaces non imperméabilisés sont des sites potentiels pour mettre en place des actions dans la gestion urbaine de l'eau. La gestion des eaux en surface permet de favoriser la biodiversité car le milieu aquatique renferme une faune et une flore très importantes. En plus des cours d'eau traversant les villes et des plans d'eau existants, la remise à l'air libre du réseau d'eaux pluviales est bénéfique pour la biodiversité, mais aussi pour la gestion des risques d'inondation et l'épuration des polluants.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

La présence de l'eau en ville participe à la qualité du cadre de vie et revêt un rôle primordial pour la biodiversité, en tant que réservoir d'habitats pour la faune et la flore.

Accueil d'une biodiversité spécifique

En milieu urbain, la présence de l'eau, même temporaire, peut être un bon moyen d'accueillir une frange originale de la biodiversité. Si le milieu est temporaire ou permanent, si l'eau est vive ou stagnante, celui-ci pourra être attractif pour des espèces différentes.

Préservation de la qualité de l'eau et des sols / Épuration des polluants

La gestion de l'eau, recueillie dans des noues plantées, permet d'épurer les eaux de pluie et de ruissellement grâce à l'action de plantes phytoépuratrices qui fixent les polluants, évitant ainsi leur transfert dans le milieu naturel.

Zone humide de substitution
Création de milieux diversifiés

Malgré leur très fort potentiel en terme de biodiversité, les zones humides ont régressé de près de 70% au niveau national, en un siècle. Les espaces de gestion de l'eau en ville, avec une infiltration progressive de l'eau, constituent ainsi des espaces de substitution parfois très attractifs, qui peuvent également offrir des possibilités de connexion écologique avec les autres milieux humides proches.

Typologie

Gestion des flux

- ***Les noues et fossés.*** Une noue est un large fossé, peu profond, aux pentes douces. Cet aménagement permet de récupérer les eaux de pluie, de les stocker temporairement et de les laisser s'infiltrer progressivement en assurant une épuration des polluants potentiels (hydrocarbures issus du ruisselle- >



Noue paysagère au parc Ouagadougou (Grenoble - 38)

Gestion de l'eau

Parc du bassin d'orage de Champclairot à Niort (79)



ment des parkings et voiries, par exemple) ou encore de les conduire lentement jusqu'à un réseau où elles seront traitées. L'eau y est généralement temporaire, mais des surcreusements peuvent permettre de conserver des zones en eau, favorables à la biodiversité. La végétation, plantée ou spontanée, participe à conserver la capacité d'infiltration du milieu grâce aux rhizomes et aux racines qui aèrent le sol.

- ***Les bassins de rétention.*** Ce sont des bassins végétalisés qui permettent de stocker une grande quantité d'eau de pluie, en vue de la restituer progressivement à son milieu. En ville, ces bassins peuvent revêtir diverses formes : étang, zone marécageuse ou espace vert pouvant se charger en eau occasionnellement. Les espaces polyvalents sont intéressants car ils peuvent servir de vastes surfaces enherbées, de prairies au sein d'un parc, puis de bassins de stockage et d'infiltration des eaux lors de fortes pluies, créant ainsi des parcs inondables. Ce type de parc peut être conçu dans le but de recevoir les eaux de crue ou les eaux de ruissellement.

- **Les sols perméables.** Ils permettent de limiter les phénomènes de ruissellement, de diminuer le transport des polluants, de favoriser l'auto-épuration in-situ et d'alimenter la nappe phréatique de façon homogène. Pour cela, il faut définir les substrats les plus adaptés en fonction des usages. Dans certains cas, l'imperméabilisation est inévitable, mais il est aujourd'hui possible de limiter ces phénomènes grâce aux nombreuses techniques disponibles : revêtements perméables (engazonnement, graviers, broyat de bois...), dalles alvéolées (végétalisées ou avec remplissage minéral), pavés drainants (avec joints végétaux), enrobés poreux.... On trouvera plus de détails sur la fiche 8.

Épuration des micro-polluants par les plantes

Des techniques très variées utilisent le végétal pour permettre la dépollution des effluents (phytoépuration) ou des sols pollués (phytoremédiation).

- Dans le cas de la ***phytoépuration***, les plantes sont soit des macrophytes (souvent des espaces plantés de roseaux, d'arbres, mais aussi des prairies), soit des microphytes (le phytoplancton se développant notamment dans les bassins de lagunage). Les plantes interviennent à la suite de la dégradation de la matière organique par des décomposeurs (essentiellement bactériens, présents dans l'eau ou dans le substrat). Les plantes assimilent les polluants minéraux issus de la décomposition bactérienne ainsi



Lentille paysagère dans la gestion des eaux pluviales du parc de Pré Nouvel (Seyssins - 38)

que les éventuels autres polluants (métaux lourds, par exemple).

- Dans le cas de la ***phytoremédiation***, les plantes servent à décontaminer un sol d'un polluant précis. En milieu urbain, les friches industrielles aux sols pollués ou les eaux de parkings peuvent contenir des hydrocarbures et des métaux lourds que les végétaux vont soit fixer, soit métaboliser. C'est la rhizosphère qui est capable de dégrader les polluants en question. Le complexe plantes / champignons / bactéries est alors crucial.

Équivalence en termes d'écosystème

Les espaces évoqués ci-dessus (noue, fossé, bassin, plan d'eau artificiel) sont très proches du fonctionnement des écosystèmes aquatiques comme les mares naturelles. Ces milieux sont particulièrement riches pour la biodiversité de par la spécificité des espèces aussi bien animales que végétales qui peuvent les coloniser. Pour plus de détails, on consultera les **fiches 21** et **22**.

Gestion - Entretien - Suivi

Les noues, fossés et bassins nécessitent un entretien comparable à celui des espaces verts.
En règle générale, on veillera à :

- un curage tous les 5 à 10 ans, selon le degré d'envasement,
- un nettoyage des feuilles et des déchets à l'automne,
- un fauchage des zones enherbées une à deux fois par an, en fauchage tardif.



Phytoépuration par bassin à macrophytes sur les berges de l'Escaut (59)

Les pièges à éviter

Périodes de fauchage
Comme indiqué dans la **fiche 14**, la fauche des espaces de rétention des eaux (noues, fossés et bassins d'orage) doit être réalisée hors des périodes de reproduction et de floraison / fructification, soit préférentiellement de mi-août à mars.

Traitement des plantes épuratrices
L'utilisation des plantes pour l'épuration naturelle permet de fixer la pollution des eaux. Dans certains cas, les hydrocarbures en faible concentration, issus du lessivage des voiries par exemple, sont dégradés par la rhizosphère et les dérivés sont assimilés par les plantes. Dans le cas des métaux lourds, le micropolluant est fixé par les plantes, mais conserve sa forme minérale. En fonction des circonstances, les concentrations peuvent devenir importantes dans les plantes qui nécessitent alors un traitement spécifique. Elles ne seront pas compostées, mais traitées dans un centre d'enfouissement technique ou d'incinération.

Les pentes des bassins de rétention doivent être douces pour rester compatibles avec la réglementation en vigueur pour l'accueil du public et éviter ainsi de devoir clôturer ces bassins. Cela permet de garantir la sécurité des usagers, mais également d'intégrer le bassin plus finement et harmonieusement dans le paysage.

L'infiltration des eaux n'est possible que si le terrain est propice. Il faut pour cela que le sol ait une conductivité hydraulique suffisante, mais pas trop élevée, pour éviter les transferts de pollution trop rapides vers la nappe. Il est donc recommandé de faire appel à un hydrogéologue pour évaluer la pertinence du choix du site.
Dans le cas où les capacités d'infiltration du sol sont faibles, il est possible d'ajouter un exutoire en plus des techniques d'infiltration naturelle.

L'information du public
Des panneaux d'information du remplissage des noues et bassins en cas de fortes pluies est nécessaire pour la sécurité du public. ■

FICHE 20

Gestion de l'eau

Retour d'expériences

Parc Balzac, Angers

Maîtrise d'ouvrage : Ville d'Angers
Maîtrise d'oeuvre et réalisation :
Ville d'Angers – Direction parcs et jardins
Déroulement :
Esquisses 1989-1990
Étude : 1991-1994
Chantier : 1995-2004





Situé à proximité du cœur de la ville, entre la Maine, l'étang Saint-Nicolas et le lac de Maine, le parc Balzac, aménagé sur d'anciennes prairies inondables et une ancienne décharge, est un parc qui évolue au fil des saisons. L'eau, élément structurant du parc, en fait ainsi sa particularité puisqu'elle fluctue au fil des saisons et des crues de la Maine.

En période de crue, le parc Balzac reçoit les eaux de la Maine. Suivant leur importance, 30 à 50% de la superficie du parc est inondée.
En dehors de ces périodes, l'eau se retire entièrement ; on ne la retrouve plus qu'au niveau d'un petit ruisseau, le Brionneau, qui traverse le parc. Les espaces de prairies réapparaissent alors et accueillent une autre biodiversité et permettent un autre usage du parc (jeux de ballons, pique-nique...).

Cette variation du niveau de l'eau ainsi que son aménagement créent dans le parc une diversité de paysage et de milieux qui génère une biodiversité importante.
Par exemple, la zone du marais (11ha), située en partie basse du parc, est totalement recouverte par les eaux en période de crue. Elle comprend une "frayère à brochets" gérée par un système de vannes.

Depuis sa mise en place, il a été constaté un développement important de poissons comme le mulet. Cette zone est aussi caractérisée par une flore typique des zones inondables de la région. On y trouve à la fois des espèces de plantes aquatiques, semi-aquatiques ou encore prairiales.

Cette richesse floristique, plus de 200 espèces répertoriées sur l'ensemble du parc, permet de trouver, en son sein, une faune tout aussi diversifiée, en particulier l'avifaune. En effet, plus de 80 espèces d'oiseaux ont été recensées dans le parc, ce qui lui vaut l'agrément Refuge LPO depuis 2006.

Illustrations : Aroche, CAUE 38, A. Giraud, F. Lamiot, S. Le Briquir, A. Misse, M. Seguin



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Des mares pour la biodiversité

De quoi parle-t-on ?

Les mares sont des réservoirs de biodiversité. L'étagement des végétaux, en fonction du niveau d'eau, crée une grande diversité d'habitats. De nombreuses espèces, tant animales que végétales, dépendent de ces milieux pour vivre. Certaines, menacées, bénéficient d'un statut de protection. La raréfaction des mares met donc directement en cause leur survie. Les mares sont devenues des zones de refuge potentielles pour de nombreuses espèces remarquables. La présence d'un réseau de milieux humides sur un territoire est nécessaire aux espèces migratrices, à la dispersion des espèces et aux échanges génétiques entre les différentes populations. Les mares font à ce titre, l'objet d'attentions particulières dans les politiques de protection de la biodiversité, notamment dans la mise en place de la Trame Bleue, inscrite au Grenelle de l'environnement.

Portée pédagogique

Ces réservoirs de vie offrent un spectacle permanent d'une valeur éducative indéniable. Leur observation permet en effet d'illustrer de nombreuses thématiques : la colonisation du milieu par les végétaux et les animaux, les chaînes alimentaires, l'évolution naturelle de la végétation, la biologie, les amphibiens… Ce concentré de nature permet ainsi d'éveiller petits et grands au monde qui nous entoure.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Aujourd'hui, la raréfaction des mares et leur caractère isolé entraînent la perte ou la ***fragilisation des populations existantes*** qui ne peuvent plus exercer d'échanges avec les autres milieux humides.

Conserver et créer des mares "naturelles" permet de préserver des continuités écologiques (trame bleue) pour que les effectifs des animaux et des végétaux, si spécifiques de ces milieux, puissent se maintenir. Bien que représentant une surface négligeable à l'échelle d'un territoire, les mares contribuent fortement au maintien et à l'essor de la biodiversité. Interfaces entre les milieux terrestre et aquatique, elles présentent des caractéristiques qui répondent aux besoins de nombreuses espèces végétales et animales (lieu de reproduction et de nidification) dont beaucoup sont rares, voire menacées comme les amphibiens.

Typologie

Les mares ont fait l'objet de nombreuses destructions et leur nombre a beaucoup diminué. Leur origine peut être naturelle (à partir d'une cuvette naturelle) ou due à l'homme (anciennes carrières et abreuvoirs pour le bétail). Elles servent de régulateurs des ressources en eau (abreuvoir, dépollution naturelle, bassin d'inondation). Elles sont menacées par le comblement, le drainage (pour l'urbanisme ou l'agriculture) et par l'embroussaillement, suite à l'abandon du pâturage. De par leurs configurations géomorphologiques, les mares offrent des atouts que certaines espèces de plantes ou d'animaux ne trouvent pas dans d'autres milieux aquatiques. L'absence de certains prédateurs, comme les poissons, bénéficie à de nombreuses espèces : amphibiens, insectes et certains végétaux.

Mares permanentes

Ce sont des retenues d'eau subissant une évaporation modérée du fait de leur profondeur et de leur surface. Elles sont en eau toute l'année, même >



Comme tous les amphibiens, le crapaud a besoin d'eau pour se reproduire

Des mares pour la biodiversité



Mare temporaire favorable au crapaud calamite

durant la période estivale et la tranche d'eau n'est généralement pas entièrement gelée en hiver. Le type de végétation suit un étagement concentrique en fonction de la profondeur de l'eau. Les populations animales et végétales sont stables dans le temps. Ces mares peuvent présenter de grandes différences de communautés biotiques en fonction des conditions du milieu : mare forestière, de prairie, mare artificielle...

Mares temporaires

Les mares temporaires sont des retenues d'eau de petite dimension, asséchées durant l'été, pouvant se limiter à de simples flaques d'eau persistant pendant plusieurs semaines. Les populations animales et végétales sont extrêmement spécialisées afin de pouvoir réaliser leur cycle biologique durant la courte période en eau : période de reproduction allongée, cycle de développement court, nanisme, stratégie de résistance à la sécheresse...

Mise en œuvre

La destruction de nombreuses zones humides conduit aujourd'hui à devoir en réaliser de nouvelles. La création de mares s'inscrit dans cette démarche.

Localisation

La mare doit être implantée dans un endroit dégagé et ensoleillé. Si possible, elle sera exposée au sud et dégagée à l'est et à l'ouest : lumière et chaleur sont indispensables au bon développement de la végétation aquatique et à l'équilibre biologique de la mare.

La mare est creusée à l'écart des arbres, dans la mesure où l'accumulation de feuilles mortes et surtout d'aiguilles de résineux provoque une acidification, l'apparition d'une coloration brunâtre et un envasement excessif de l'eau (phénomène d'eutrophisation). De plus, le développement racinaire des arbres ne facilite en rien les travaux de terrassement et pourrait, plus tard, trouer ou dégrader le système d'imperméabilisation.

Par contre, elle s'insérera très bien à proximité d'un pierrier ou d'une rocaille. Dans la mesure du possible, on évitera de la placer au milieu d'une pelouse et on la creusera plutôt en périphérie d'un habitat terrestre favorable, par exemple à proximité d'une haie ou d'une zone non tondue qui constituera un refuge idéal pour la faune.

Pour délimiter précisément l'emplacement de la mare, il faudra encore considérer le fait que ses bords extérieurs devront tous être de niveau. En conséquence, la pente générale du terrain devra être aussi faible que possible.

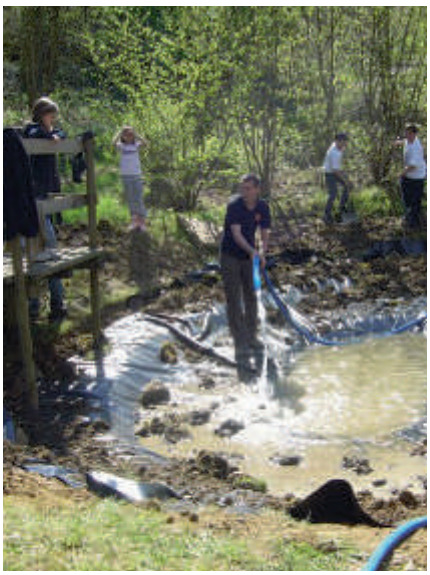
Dimensionnement et forme

Une mare de ***quelques mètres carrés*** est déjà très intéressante pour l'observation des insectes. Il est plus important de diversifier son aspect (forme des berges, endroits végétalisés ou non, pentes douces ou abruptes...) que d'avoir une grande surface.

Malgré tout, ***plus la mare est grande, plus elle attirera un***

Après avoir creusé la mare en escalier, on y pose le géotextile puis ici la bâche. Les pierre et la terre viendrons la cacher et la protéger avant la mise en eau et l'éventuelle plantation de végétaux.



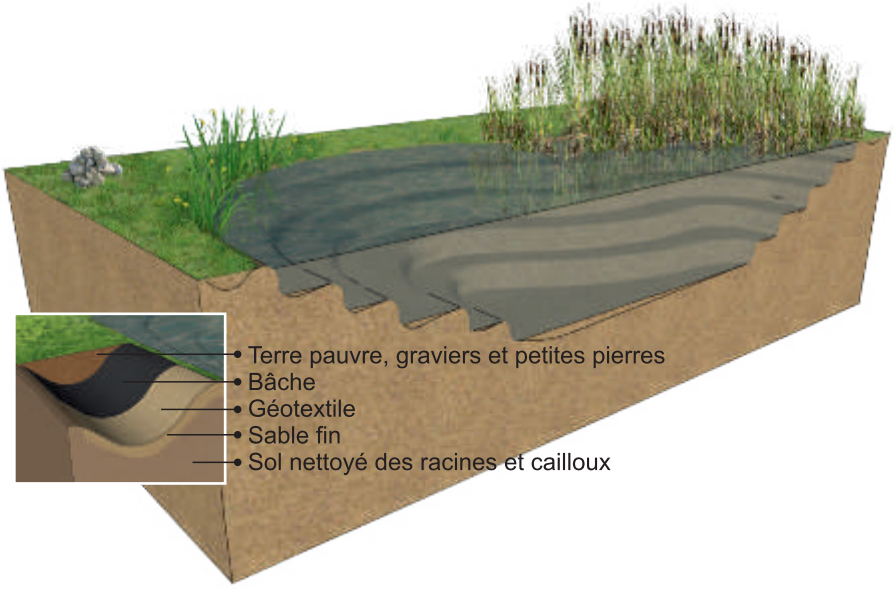




nombre important d'animaux et moins elle sera sensible aux déséquilibres (températures excessives, envasement...).
Les mares de petite taille (entre 3 et 20 m²) permettent déjà de diversifier les milieux. Elles peuvent accueillir la reproduction de nombreux batraciens, d'insectes et d'oiseaux de passage. Les petites mares ont l'avantage de se réchauffer plus rapidement.
Au-delà de 20 m², le creusement devient problématique et la pelleteuse indispensable, comme l'évacuation des déblais. Les grandes mares permettent des formes plus complexes qui paraissent plus naturelles.

La forme. Plus la mare comporte de formes différentes, de courbes variées sur ses berges, plus on crée de micro-habitats différents. ***On arrive ainsi à attirer une plus grande variété de plantes et d'animaux***. Mais il ne faut tout de même pas perdre de vue que plus on ***complexifie la forme***, plus on augmente la surface et donc plus l'étanchéification sera difficile, surtout si on utilise une bâche plastique (problèmes de fixation, de prix...) ou de l'argile (problème de quantité à apporter).

Le profil. Au moins une ***partie des berges doit être en pente douce***, entre 5° et 15° afin de faciliter la venue des batraciens, les bains des oiseaux et éviter aux petits mammifères de s'y noyer. Cela correspondra notamment à la partie "temporaire" de la mare.
Plusieurs niveaux de profondeur permettront à des plantes différentes de s'y installer. L'idéal est de creuser par paliers successifs.
Une partie de la mare pourra être en ***pente abrupte***, notamment la partie au sud. La partie la plus profonde devra mesurer au moins 80 cm de profondeur pour que ses habitants soient à l'abri du gel en hiver et de l'assèchement en été.



Imperméabilisation

Les matériaux naturels. L'étanchéité de la mare peut se faire avec de l'argile. Dans ce cas, il conviendra de procéder de la manière suivante :
- débarrasser l'argile avec laquelle on veut imperméabiliser le fond, des silex et des racines qu'elle peut contenir,
- étaler l'argile sur une épaisseur de 20 à 30 cm sur le fond et les bords,
- compacter avec une dameuse.
Le dépôt d'une fine couche de vase lors de la mise en eau améliorera encore l'étanchéité.

On peut aussi utiliser une argile gonflante – bentonite – à condition que le substrat ne soit pas calcaire. Sa mise en œuvre est, hélas, plus lourde et pas toujours couronnée de succès.

La bâche (ou géomembrane). C'est le moyen le plus simple, et le moins coûteux, à mettre en œuvre. Toutefois, quelques précautions sont nécessaires pour éviter les perforations et réaliser une bonne étanchéité. On peut laisser la végétation aquatique pousser spontanément. Sinon, il faut introduire un petit nombre de plantes aquatiques (oxygénantes) et de plantes de rives indigènes.
On pourra calculer les dimensions de la bâche à acheter en effectuant le calcul suivant :

Longueur = longueur maximale de la mare + 2 fois la profondeur maximale

Largeur = largeur maximale de la mare + 2 fois la profondeur maximale

Plantation
La plantation est possible, mais il faut utiliser des espèces locales. On n'utilisera aucune espèce horticole. Une des possibilités consiste à récupérer les espèces végétales (non protégées et non envahissantes) des mares aux alentours. Il est également possible de laisser l'ensemencement se faire naturellement, ce qui est souvent assez rapide dans les milieux aquatiques.

Gestion - Entretien - Suivi

Curage
Lorsque la vase s'est accumulée en grande quantité dans une mare, il n'y a pas d'autre solution que de procéder à un curage à la fin de la saison de reproduction de la faune sauvage, soit à la fin de l'automne.

Des mares pour la biodiversité

Faucardage
Le faucardage automnal (qui consiste à couper la partie aérienne des tiges) est utile, mais insuffisant pour stopper l'extension des roseaux vers le centre des mares. Le déracinement de certains rhizomes avec des outils adaptés (bêche, pioche, crochets de jardin), constitue souvent une obligation, à intervalle de 2 ou 3 ans.

Les pièges à éviter

Eviter l'empoissonnement
N'introduisez surtout pas d'animaux ! La faune viendra d'elle-même. Les premières libellules et autres insectes aquatiques apparaîtront dès les premières semaines tandis que les amphibiens (tritons, grenouilles, salamandres...) mettront un peu plus longtemps à arriver. ***Les poissons sont à bannir des mares***. En effet, ils sont beaucoup trop voraces et auraient vite fait de dévorer les plantes et les insectes constituant la base de la chaîne alimentaire de l'écosystème "mare".

Comblement et développement anarchique des végétaux
Les végétaux de pleine eau (potamots, cératophylles, renoncules aquatiques, myriophylles, callitriches…) sont oxygénantes, donc bénéfiques à la mare. Mais un excès de croissance est disgracieux, voire nocif. Un minimum d'un tiers de la surface d'une mare doit rester exempt d'herbiers aquatiques.
L'étirage est une opération par laquelle on déracine les pieds superflus au moyen d'un râteau (ou à la main, s'agissant des potamots plus résistants). Plusieurs interventions limitées et espacées de quelques semaines sont préférables à une seule séance d'arrachage. Dans tous les cas, il faut laisser quelques jours sur la berge la végétation retirée, afin que les organismes prisonniers de l'enchevêtrement de feuilles et de tiges puissent regagner la mare en rampant. Par la suite, la plantation d'un buisson dispensant de l'ombre sur une partie de la mare et l'immersion de pierres plates sur le fond freinent quelque peu le développement excessif des herbiers.
L'***écrémage*** régulier des lentilles d'eau et des algues filamenteuses, indicatrices d'une eau trop riche en éléments nutritifs, permet de limiter l'expansion de ces envahisseurs flottants. Mais on doit aussi rechercher la cause d'une eau si riche en matières nutritives : phosphates, nitrates des zones agricoles voisines... ou de sa propre pelouse.

Réglementation
Les ***mares existantes***, sont considérées par la Loi sur l'eau comme des milieux d'intérêt général à préserver du fait de leur raréfaction. De plus, elles peuvent abriter de nombreuses ***espèces protégées*** (amphibiens par exemple) dont la destruction ainsi que celle de leur habitat sont interdites.

Concernant la ***création de mares***, des demandes d'autorisation spécifiques doivent être faites en fonction de la superficie (>1000m^2) ou de la profondeur (>2m) prévues. Une distance minimale de 35m avec les premières habitations doit être respectée, de même en présence de cours d'eau ou de zones humides à proximité. La sécurité du site incombe au propriétaire qui en a la responsabilité, comme pour tout point d'eau (piscine, bassin d'ornement, lac...). La végétalisation, la profondeur, la pente des berges, la mise en place d'une signalétique et la pose éventuelle de clôtures permettent de limiter les risques.

Comme les bassins d'agrément, les mares ne sont pas plus dangereuses en ville



Illustrations : A. Clément, F. Dubois, JKL Foto, F. Lamiot, S. Le Briquir, A. Misse, G. Waeckel



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Lacs et autres plans d'eau

De quoi parle-t-on ?

Les plans d'eau (lacs, étangs ou bassins d'ornement) représentent une autre forme de la présence de l'eau dans la ville. Contrairement aux eaux vives, ces eaux dormantes confèrent au milieu où elles se développent une écologie spécifique, propice à l'accueil d'une biodiversité riche et originale. Milieux naturels ou créés par l'homme, avec un degré de naturalité variable, ces espaces sont très appréciés des usagers. Ils participent de plus à la réduction de l'effet d'îlots de chaleur en milieu urbain.
En ville, pour permettre l'adéquation entre fonctionnalité écologique et enjeu récréatif, ces écosystèmes doivent répondre à différents impératifs.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Les zones humides sont les lieux les plus favorables au développement de la biodiversité. Elles peuvent héberger près de 25% d'espèces en plus par rapport aux milieux adjacents. Certaines d'entre elles en dépendent totalement (poissons, amphibiens, nombreux insectes aquatiques comme les libellules…), alors que d'autres les utilisent pour une part plus ou moins importante de leur cycle biologique (abris, ressources alimentaires, haltes migratoires, sites de reproduction ou d'hivernage…).
La dégradation ou la destruction de ces écosystèmes est la cause la plus importante d'érosion de la biodiversité.

Typologie

Il existe une classification complexe pour caractériser ces zones humides naturelles ou artificielles. En fonction de leurs spécificités, leur création ou leur gestion pourra être très différente.

Lac : vaste plan d'eau, de profondeur suffisamment importante (> 8 m) pour permettre une stratification de la tranche d'eau, en fonction de caractéristiques physico-chimiques (température, pH, oxygène dissout…).

Étang : surface d'eau stagnante de taille intermédiaire, de profondeur trop faible pour permettre une stratification de la lame d'eau.

Mare : petit plan d'eau (< 5000 m^2), de profondeur souvent inférieure à 2 m.

>

Lac de la Petite Amazonie nantaise (44)



Lacs et autres plans d'eau



Zone humide d'accompagnement d'un lac (Saint-Étienne de Saint-Geoirs - 38)

Bassin d'ornement : plan d'eau artificiel à vocation esthétique.

Autres zones humides : peu fréquentes en milieu urbain, les autres types de zones humides se caractérisent par une végétation souvent dense et spécifique, avec des sols subissant des inondations fréquentes ou restant gorgés d'eau (sols hydromorphes).

Mise en œuvre

Éléments physiques

Que la zone humide soit une création ex-nihilo, une restauration ou une renaturation d'un site existant (ancienne gravière, par exemple), la prise en compte de la biodiversité doit prévoir un ensemble de facteurs écologiques parmi lesquels :

- ***la profondeur :*** elle définit le gradient de température, la luminosité, le taux d'oxygénation et donc la répartition de la végétation et des cortèges faunistiques associés. On définira un profil avec des profondeurs variables et si possible, des zones de haut fond (> 3 m de profondeur).

- ***le niveau d'eau :*** on favorisera des niveaux d'eau stables ou avec une variation d'environ 20 cm maximum. On évitera les variations en période de reproduction (risque de submersion des pontes). Le reste du temps, l'exondation ponctuelle des platières pourra être favorable à certaines espèces.

- ***la forme du plan d'eau :*** dans la partie la plus favorable à la biodiversité, le contour des berges sera le plus irrégulier possible. En multipliant les criques, les presqu'îles, les platières ou les îlots, on favorise la constitution de micro-milieux favorables à des cortèges faune / flore plus variés. Ainsi, le linéaire en berges devient plus important et cela augmente le nombre d'écotones (interfaces entre deux milieux différents) riches en biodiversité.

- ***les berges :*** on favorisera la diversité des types de berges, en préférant un profil de pente doux et progressif sur au moins un quart du pourtour de la surface, ce qui permet à une succession végétale de se mettre en place ou d'être plantée.

- ***les milieux associés au plan d'eau :*** le plan d'eau ne se suffit pas obligatoirement à lui-même. Il peut être accompagné d'espaces écologiques complémentaires comme une prairie, un marais, des boisements...

Pour être favorable à une biodiversité riche et variée, l'ensemble de ces facteurs doit s'entremêler, afin de permettre un **maximum d'hétérogénéité** : diversité des formes de contours, des types de pentes et de substrats, variété de la végétation en espèces et en structures, etc...

Végétalisation d'un site

Comme pour toute action favorable à la biodiversité, c'est le végétal qui structure l'écosystème et qui le rend attractif pour la faune. Particulièrement variée dans les zones humides, la flore est encore au centre du projet :



Quelques espèces de gauche à droite : phragmite, scirpe, massette, carex

- ***les plantes aquatiques.*** Elles rassemblent les végétaux immergés ou semi-immergés, appelés hydrophytes, parmi lesquels on peut citer : les carex, les joncs, les scirpes ou les phragmites. Elles peuvent former des surfaces homogènes (roselières) ou des touffes (touradons). A proximité de l'eau, les plantes hygrophiles offrent une plus grande diversité : salicaires, iris faux-acores, sagittaires...

- ***les plantes herbacées de berges.*** Situées en bordure du plan d'eau, elles supportent ponctuellement l'immersion. On trouve des cortèges floristiques de prairie humide (molinie, populage…) ou de mégaphorbiaie.

- ***les espèces ligneuses.*** Qu'elle soit située directement sur les berges ou sur la ceinture extérieure de végétation, cette strate buissonnante ou arbustive aide à structurer davantage le milieu. Elle permet à de nombreux animaux (oiseaux particulièrement, mais aussi amphibiens ou insectes) de se réfugier, de se reproduire ou de trouver de la nourriture. Parmi les espèces les mieux adaptées, nous pouvons citer les saules (nombreuses espèces sauvages), les aulnes, les bouleaux, les frênes… En s'éloignant de l'eau, les espèces plus classiques de la haie sont également à envisager. Enfin, on notera l'intérêt de plantations de saules qui seront **taillés en têtard** afin de disposer, à terme, de cavités utiles pour la faune.

Cas particulier des bassins d'ornement

Même si la vocation première de ces points d'eau est l'agrément, il n'est pas inintéressant d'ajouter des éléments qui pourront avoir un intérêt pour la biodiversité. Ces éléments sont marginaux, mais peuvent avoir localement une utilité dans la constitution des trames vertes urbaines, jouant ici le rôle de corridors en "pas japonais" (réseau de points d'eau permettant de créer une continuité "en taches" de micro-habitats favorables aux espèces aquatiques). Parmi les petits aménagements écologiques que l'on peut intégrer aux bassins d'ornement, citons :

- des bordures en haut-fond, plantées de végétation hydrophyte locale,
- des systèmes anti-noyade pour la petite faune,
- des îlots végétalisés,
- des éléments pour varier la forme des berges et leur profondeur,
- des choix de substrats de granulométries différentes.


Bassin d'ornement à la caserne de Bonne (Grenoble - 38)

Gestion - Entretien - Suivi

Limiter le comblement

La dynamique naturelle d'un plan d'eau est de se combler progressivement (on parle plus souvent d'atterrissement) jusqu'à la fermeture complète du milieu, la disparition de l'eau et le développement d'un boisement. Bien que l'ensemble de ces étapes soit intéressant pour la biodiversité, on peut souhaiter limiter ce comblement. Pour cela, il faut agir sur les deux sources de comblement :

- une ***sédimentation*** importante en matière organique (essentiellement des débris végétaux en cours de décomposition) ; on réalise alors un ***curage*** ou un ***dragage***, si possible en plusieurs tranches afin de ne pas perturber l'intégralité du milieu,

- une ***colonisation de la végétation*** au fur et à mesure de la sédimentation ; on réalisera alors des traitements propres à la végétation.

Entretien de la végétation rivulaire

La productivité végétale particulièrement élevée dans les zones humides peut entraîner rapidement

Lacs et autres plans d'eau

> un développement important de la végétation et particulièrement des hydrophytes. Que ce soit pour limiter le comblement ou l'eutrophisation, pour maintenir l'accès à certaines berges, pour des raisons esthétiques ou encore pour éviter le développement d'espèces dominantes, la ***gestion de la végétation*** est indispensable.
Les mesures à prendre consistent à couper les végétaux pouvant avoir un impact sur la faune et il convient alors d'agir durant la période la moins défavorable, soit d'***octobre à janvier***.

Les parties terrestres des berges seront traitées préférentiellement par fauche tardive (cf. fiche **14**), avec du matériel adapté si certaines zones restent hygromorphes. Pour les végétaux aquatiques, on utilise les techniques du ***faucardage*** pour les végétaux enracinés (type phragmites) et l'***écrémage*** pour les plantes flottantes, notamment les plantes envahissantes comme la châtaigne d'eau ou la jussie rampante. Les résidus de coupe doivent être laissés à proximité du point d'eau durant quelques jours avant l'exportation pour permettre à la microfaune présente de rejoindre le milieu aquatique. Afin de diversifier l'attractivité des surfaces en hydrophytes, on réalisera sur certains secteurs, un ***décapage*** (ou un ***étrépage***, si l'on souhaite conserver l'espace ouvert plus longtemps) afin de rouvrir des parties en eau.

Les pièges à éviter

Conserver des zones de quiétude

L'attractivité d'une zone humide pour la faune réside dans la capacité du milieu à lui offrir des habitats favorables. Parmi ces espaces, des secteurs préservés de tout dérangement ou de toute dégradation permettent d'offrir des espaces plus attractifs.
Ces espaces de tranquillité peuvent se développer de différentes manières : barrières, végétation dense et infranchissable, canal de séparation, îlots inaccessibles. Ces secteurs, préservés de la fréquentation, deviendront alors rapidement des refuges pour de nombreuses espèces.

Éviter l'eutrophisation

L'apport permanent de matière organique va être décomposé par de nombreux micro-organismes. La minéralisation de ces déchets, ainsi que l'arrivée potentielle d'azote issu du lessivage des sols, favorisent encore plus le développement des végétaux (algues filamenteuses, lentilles d'eau...). La consommation par les décomposeurs de l'oxygène dissout, peut alors entraîner à terme une asphyxie du milieu.
Pour éviter ces problèmes, il convient de déterminer l'origine de cet apport excessif de matière organique ou minérale dans le plan d'eau : feuilles mortes d'un couvert forestier, recouvrement végétal important, résidus de faucardage dans l'eau, origine de l'eau d'approvisionnement…, afin de pouvoir mettre en oeuvre des solutions.

Gérer les espèces envahissantes

Les milieux aquatiques et les zones humides voisines sont souvent victimes de la prolifération d'espèces exotiques envahissantes :

- jussie, myriophylle du Brésil, élodées, etc... pour les milieux aquatiques,
- renouées, balsamines, berce du Caucase, etc... pour les berges.

Ce sont donc des espaces à surveiller, pour lesquels le meilleur moyen de lutte reste la prévention et l'arrachage précoce et complet dès les premières pousses.
Lorsqu'une population aquatique conséquente est installée, les moyens à mettre en œuvre peuvent devenir considérables selon les espèces : arrachage mécanique, dragage, faucardage avec ramassage. Ces travaux sont d'autant plus délicats qu'il est nécessaire de prendre de grandes précautions pour éviter toute contamination en aval du site (ex : pose de filets). ■



Développement d'algues filamenteuses durant un épisode d'eutrophisation

Illustrations : Cliché, C. Fischer, A. Giraud, Irpin, F. Lamiot, S. Le Briquir, LeLoupGris, Petritap



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Ruisseaux et eaux courantes

De quoi parle-t-on ?

L'écosystème de la rivière est fragile : les activités humaines qui se développent à proximité du cours d'eau, ou même plus loin, ont souvent un effet néfaste sur son fonctionnement. Dès lors, et particulièrement dans les traversées urbaines, nos cours d'eau perdent beaucoup de leurs caractéristiques naturelles et de leur diversité biologique qui s'en trouve dégradée et banalisée. La faune et la flore aquatiques en sont les premières victimes.

Nous proposons ici des solutions visant à retrouver un meilleur degré de naturalité et une meilleure fonctionnalité écologique de ces espaces. Cela passe par une gestion du cours d'eau et de ses abords, mais également par l'éventualité d'une réouverture des cours d'eau historiquement busés.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Un milieu original

La caractéristique principale d'une rivière vivante réside dans sa grande diversité. Tous les paramètres qui la caractérisent varient fortement tout au long de son cours. C'est cette hétérogénéité des caractéristiques naturelles qui font de la rivière un milieu particulièrement vivant, abritant une faune et une flore très diversifiées.

Dans des conditions normales, les eaux courantes hébergent une faune et une flore variées dépendant du climat, de la pente du terrain, des couches géologiques traversées, de la largeur du cours d'eau, de la qualité de l'eau… La rivière ne se limite pas à un lit où l'eau s'écoule. Elle se déplace de part et d'autre de ses rives grâce à la force du courant. Ses berges se transforment sans cesse. Les terrains marécageux qu'elle traverse font aussi partie du milieu naturel aquatique.

La rivière est donc un milieu de vie dynamique et varié offrant une multitude de conditions écologiques favorables à une biodiversité riche et diversifiée.

Un corridor naturel

Structure naturelle linéaire par définition, le cours d'eau est la représentation type de la trame bleue, utilisée aussi bien par la faune piscicole ou les micro-invertébrés aquatiques que par de nombreux oiseaux liés aux milieux aquatiques, et même comme repère par les oiseaux migrateurs. La végétation des berges et particulièrement les ripisylves, jouent la fonction de trame verte d'accompagnement indispensable mais hélas, souvent malmenée.

Typologie

On désigne par cours d'eau tout chenal superficiel ou souterrain dans lequel s'écoule un flux d'eau continu ou temporaire. Généralement, ce terme s'applique aux chenaux naturels. Les types de cours d'eau sont extrêmement variables selon les communes et >



Rivière Saint-Charles à Québec

Ruisseaux et eaux courantes



Renaturation de rivière : avant, pendant et après

la gestion dépendra fortement de ces caractéristiques. Voici donc quelques éléments de définition :

- **le ru :** petit ruisseau de faible largeur (moins de 1m) souvent initié par une source.
- **le ruisseau :** petit cours d'eau peu profond, à débit modéré (< 2m^3/s) parfois temporaire, alimenté par un bassin versant ou une source,
- **la rivière :** cours d'eau moyennement important (> 2m^3/s) à l'écoulement continu ou intermittent, se jetant dans un autre cours d'eau.
- **le fleuve :** cours d'eau souvent important, long et au débit élevé, comptant de nombreux affluents et se jetant dans l'océan ou la mer. On parle de fleuve côtier pour ces cours d'eau de petite dimension.

Cas de la réouverture d'un cours d'eau

En milieu urbain, le cas de cours d'eau historiquement chenalisés ou busés est très fréquent. Que ce soit pour des raisons de gestion des crues, d'actions en faveur de la biodiversité ou pour l'amélioration du cadre de vie des habitants, la **renaturation** ou la **remise à ciel ouvert** de ces milieux est de plus en plus fréquente. Après une série d'études préalables, notamment hydrologiques, afin de s'assurer de la faisabilité du projet, les actions à mener concernent principalement quatre étapes qu'il faudra pondérer en fonction des contraintes urbaines :

- La ***remise du cours d'eau dans son thalweg*** (fond de vallée) est souvent difficile à réaliser dans un contexte urbain. Elle vise à retrouver le lit d'origine du cours d'eau, permet de retrouver son contexte historique et améliore sa fonctionnalité.
- L'***élargissement du lit*** avec ***réhaussement du fond*** permet d'obtenir un écoulement plus large et moins profond. Le lit est élargi afin d'obtenir un lit mineur et un lit majeur fonctionnel en période de crue. Le rehaussement induit de la nappe est à anticiper, particulièrement en contexte urbain.
- Le ***reméandrage du lit*** permet au cours d'eau de retrouver son équilibre entre érosion et sédimentation. Il favorise considérablement la constitution de micro-milieux diversifiés. Cependant, les secteurs érodés peuvent évoluer et le génie végétal (voir plus loin) permet alors de s'en préserver sur les secteurs problématiques. Les techniques de génie écologique proposent de nombreuses solutions pour reméandrer des cours d'eau rectilignes (déflecteurs, gestion de la ripisylve, îlots…).
- La ***restauration des annexes hydrauliques*** permet de compléter l'outillage écologique afin de créer des zones humides à inondation périodique très intéressantes pour la biodiversité : bras secondaires, bras morts, mares. Parties intégrantes du lit majeur, ces zones jouent leur rôle dans la

Passe à poissons "naturelle"



rétention des crues. En fonction de leur conception, on définira une présence permanente ou temporaire d'eau (alimentée par la nappe alluviale) présentant des intérêts complémentaires pour la faune et la flore.

L'ensemble de ces actions contribue à augmenter le linéaire du cours d'eau et donc à ralentir sa vitesse d'écoulement. Par conséquent, le potentiel d'auto-épuration est favorisé et la constitution de micro-milieux favorables à la biodiversité augmente.

Gestion - Entretien - Suivi

Aménagement pour la faune aquatique

En fonction de la configuration du cours d'eau, les types de faune et particulièrement de poissons pouvant s'installer seront variables. Dans tous les cas, c'est la qualité du milieu et la diversité des **micro-habitats** qui priment dans la gestion du cours d'eau. Ainsi, on veillera à la présence de radiers (zones de courant rapide à faible lame d'eau), de mouilles, de bourrelets, d'abris à celle de différents types de berges et de substrats, de zones végétalisées ou non, et de banquettes végétalisées pour les périodes de crue… Les zones lentes végétalisées, voire même les annexes fluviales en eau durant les périodes de crues, sont des espaces particulièrement importants pour constituer des **frayères** à poissons.

La présence d'obstacles (seuils, micro-barrages…) empêchant les poissons de remonter les cours d'eau est très fréquente. Ces seuils seront supprimés s'ils sont jugés inutiles, sinon on pourra aménager des **passes à poissons**. Différentes techniques existent pour cela, de l'infrastructure en béton à des techniques de passes plus naturelles.

Préserver et renforcer la ripisylve

La végétation arborée des bords de cours d'eau s'étendant sur une largeur de 4 à 20 m est appelée ripisylve. Quand elle est plus large, on parle de forêt alluviale. Il s'agit d'une végétation adaptée aux conditions d'humidité, voire à l'inondation des bords de cours d'eau. Elle est indispensable pour stabiliser les berges, réguler l'écoulement, filtrer et épurer l'eau, mais elle abrite aussi une faune et une flore riche et assure une fonction importante de corridor biologique. Malheureusement, et particulièrement sur les grands cours d'eau, ces milieux sont souvent très dégradés, voire même inexistants. Pour préserver ces espaces, il faut :

- ***Conserver au maximum*** les linéaires existants en veillant à garder un milieu écologiquement fonctionnel : strate diversifiée et richesse d'espèces végétales.

- ***Restaurer*** au mieux les secteurs dégradés afin de reconnecter des linéaires de berge. Pour cela, on veillera à proposer systématiquement une végétalisation des berges, même dans les centres urbains où le milieu est souvent très minéral. Dans les cas moins extrêmes, les actions à mettre en oeuvre consistent généralement à effectuer le talutage des berges pour atténuer les pentes trop abruptes. Les plantations (boutures ou plants) suivent alors avec arbustes, arbres à recéper et arbres de haut jet. Un entretien attentif est nécessaire les premières années afin de ne pas laisser les plants être étouffés par la végétation herbacée. On pourra choisir parmi les essences suivantes :
  - *Arbres :* aulne glutineux, frêne commun, érable plane, orme champêtre, saules
  - *Arbustes :* prunellier, viorne lantane, fusain, cornouiller sanguin, sureau noir… On évitera cependant les essences envahissantes (robinier faux-acacia, ailante, érable negundo, saule pleureur) dans les espaces naturels...

Méthodes de génie végétal

La restauration par des méthodes végétales est préconisée car elle utilise les aptitudes naturelles de certaines espèces végétales indigènes. Le développement racinaire de ces espèces constitue une véritable armature qui stabilise la berge. L'utilisation de ces techniques végétales pour la stabilisation des berges érodées repose sur une bonne connaissance du fonctionnement dynamique et biologique de la rivière et sur un entretien régulier de la végétation.

Ce type de restauration présente de nombreux avantages : une facilité de mise en œuvre et un coût moindre que les méthodes minérales, une souplesse d'appli-



Suppression d'un seuil : avant et après

Ruisseaux et eaux courantes

> cation car la variété des techniques et les possibilités d'association avec des matériaux auxiliaires permettent de satisfaire de nombreux cas de figures, une efficacité croissante au fur et à mesure du développement des plantes et un intérêt pour le fonctionnement de l'hydrosystème (épuration, diversité faunistique ou floristique). Parmi les techniques, nous pouvons citer l'ensemencement ou l'enherbement, la plantation, le bouturage et les pieux vivants, le peigne, le tapis vivant ou la couche de branches, les lits de plançons (branches antisape), le tunage, le clayonnage ou le tressage, ou encore le fascinage.

Ces aménagements permettent :
- la fixation du sol par les racines
- la réduction de la vitesse du courant
- la protection du lit
- la stabilisation des berges
- la protection contre l'érosion
- la limitation des crues
- la limitation des embâcles
- la limitation des chutes d'arbres

Conserver une végétation suffisante, diversifiée et adaptée aux rivières

Une ripisylve diversifiée, c'est une végétation herbacée, buissonnante, arbustive et arborescente mélangée, composée d'essences variées et de classes d'âge différentes. Saule, aulne et frêne sont les essences arborescentes les plus adaptées en bord de cours d'eau compte tenu de leurs caractéristiques (résistance à de fortes périodes en eau, réseau racinaire très développé).

Les actions stabilisatrices complémentaires d'une ripisylve naturelle à plusieurs strates garantissent un maillage dense des systèmes racinaires qui va favoriser l'ancrage et limiter l'érosion. Notons l'intérêt

Ripisylve richement arborée



des végétaux herbacés semi-aquatiques (hélophytes), composés principalement d'iris, de joncs, de carex, de massettes et de roseaux.

Par leur répartition spatiale en pied de berge, leurs systèmes racinaires en rhizomes ou en souches rampantes permettent d'ancrer le sol sur toute la surface de la berge en la protègant de l'érosion. Ils participent aussi à la filtration des eaux et piègent les particules fines en suspension.

Les pièges à éviter

Les espèces envahissantes

L'essor des activités humaines à la surface de la Terre s'est inéluctablement accompagné de transports, volontaires ou non, d'espèces vivantes à partir de leur aire de distribution naturelle. Certaines de ces espèces ont été volontairement acclimatées sous nos latitudes à des fins économiques (culture, élevage) ou esthétiques (parcs zoologiques, jardins d'ornement). D'autres s'y sont installées naturellement, ou se sont parfois échappées des élevages et des cultures. La liste des espèces envahissantes des cours d'eau est longue et variable d'un département à l'autre, mais nous pouvons citer parmi les plus préoccupantes le cas des écrevisses américaines, de nombreux poissons (poisson-chat, perche-soleil), des mammifères (rat musqué et ragondin), des tortues de Floride, mais également de très nombreuses espèces végétales (dans l'eau, les jussies, de nombreuses élodées, et sur les berges, la renouée du Japon, les impatiences de l'Himalaya, et des arbres comme le robinier faux-acacia et le peuplier noir). ■

Illustrations : A. Misse, ONEMA; A. Polazzo, M. Schnitzler, Wikimedia Commons (Jstremblay, Willow)



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Aménagements pour les mammifères

De quoi parle-t-on ?

Les mammifères représentent près de 5 500 espèces sur la planète. Certaines ont un statut d'espèce protégée, mais d'autres figurent malheureusement sur la liste rouge des espèces menacées et font parfois l'objet d'un plan de restauration et / ou de conservation. En France, 11 espèces de mammifères sur les 119 présentes sur le territoire métropolitain sont menacées de disparition. Le milieu urbain peut être favorable à l'accueil de quelques espèces de mammifères : des insectivores (hérisson, musaraignes, chauves-souris…), de rares carnivores (renard, blaireau, fouine…), des rongeurs (écureuil, lérot, mulot…) et de plus grands mammifères (cervidés, sangliers) fréquentant éventuellement les espaces péri-urbains.

Gestion de l'espace

L'ensemble des fiches précédentes présente des actions à réaliser pour contribuer à offrir un milieu favorable à l'accueil de la biodiversité. Voici quelques éléments de gestion favorisant spécifiquement l'accueil des mammifères :

- Le classement par arrêté municipal en tant qu'***Espaces Boisés Classés***, de bosquets ou d'arbres isolés afin d'éviter des coupes sauvages et ceci pouvant permettre la protection de la faune sauvage

- Le déplacement des espèces dans un contexte urbain est souvent difficile, voire impossible. Les écrasements sont une des principales causes de mortalité en ville pour les hérissons ou les écureuils par exemple. Pour ***favoriser leurs déplacements***, il est possible d'envisager la pose de passages aériens pour la faune (écuroducs), d'agir sur la perméabilisation des clôtures ou encore d'installer une signalisation de vigilance à destination des automobilistes.

- Des mangeoires pour les écureuils peuvent être mises en place durant l'hiver. Les jeunes de la dernière portée étant autonomes seulement en début d'automne, il leur est difficile de constituer des réserves de nourriture pour affronter l'hiver, d'où un fort coefficient de perte (entre 70% et 80%).

- On peut favoriser la cohabitation par l'installation d'aménagements correspondant aux besoins des espèces : gîtes, passages à petite faune, chiroptières, écuroducs et par l'arrêt de l'utilisation des pesticides...

- Il est important de limiter et de bien choisir les types d'éclairage afin d'***éviter toute pollution lumineuse***, nocive notamment pour les chiroptères.

- Les ouvrages hydroliques (barrages) doivent tenir compte de la présence et de la libre circulation des mammifères semi-aquatiques en proposant des "passes" pour des espèces tels que le castor d'Europe ou la loutre d'Europe.

- D'une façon générale, et pour l'ensemble des mammifères, il est important de maintenir ou de restaurer les corridors écologiques afin de pallier à la fragmentation des habitats, de garder les vieux arbres,

>



Passage à petite faune dans un grillage

Aménagements pour les mammifères

les bois morts et les arbres à cavités, mais aussi de revenir à des systèmes de bocage alliant milieux ouverts et boisements. Un système de haies présentant des essences locales et diversifiées est aussi intéressant à maintenir ou à mettre en place.

Principales espèces concernées et aménagements

Chauves-souris

Ces petits mammifères volants s'avèrent être de véritables alliés pour l'homme malgré leur mauvaise réputation. Ce sont des insectivores qui peuvent se nourrir d'une quantité importante d'insectes (mouches, moustiques, chenilles…). Toutes les espèces de chauves-souris sont classées sur la liste rouge des espèces menacées, notamment en raison de la destruction volontaire ou non de leurs habitats : haies, vergers, pâtures, en ce qui concerne leurs terrains de chasse, et vieux arbres, combles ou grottes pour leurs gîtes.

Aménagements

Dans un premier temps, il est important de veiller à la conservation des arbres à cavités dans tous les milieux, qu'ils soient forestiers ou urbains. Certaines espèces de chiroptères cohabitent volontiers avec les hommes si celui-ci les tolère. Il est parfois fréquent d'en trouver derrière un volet, dans une cavité, un grenier ou sous des tuiles. Véritable anti-moustiques naturel, une colonie de chauves-souris peut consommer une tonne d'insectes nocturnes en une saison estivale, dans la mesure où les pollutions, lumineuses ou autres menaces, ne sont pas trop importantes.

On peut aussi favoriser leur installation en installant des gîtes artificiels.

Enfin, contrairement à certaines idées reçues, toutes les espèces de chauves-souris n'ont pas de tropisme envers les sources lumineuses. Beaucoup d'entre elles, au contraire, sont considérées comme lucifuges et fuient la lumière. La limitation de la pollution lumineuse en ville par la réduction ou l'absence d'éclairage dans les espaces de nature et dans certains parcs urbains est une mesure importante pour le maintien de ces espèces.



Hérisson

Grand ami du jardinier de par son alimentation très variée, on le retrouve partout où il peut se nourrir et dormir. Malgré son capital sympathie et son statut de protection totale en France, le hérisson subit de plein fouet les dangers dus à la circulation et aux empoisonnements (anti-limaces, insecticides…) ou à la disparition des haies et des boisements.

Aménagements

Pour aider le hérisson, on peut lui construire un gîte, notamment avec une caisse retournée, recouverte de feuilles, avec juste une entrée pour qu'il puisse s'y installer. Il importe de conserver la qualité écologique de l'habitat avec le maintien ou la plantation de haies. Pour favoriser ses déplacements, il est indispensable de travailler sur la ***perméabilité des clôtures*** dans les parties basses afin de permettre une connexion entre les individus et de faciliter ainsi leurs déplacements.



Gîte pour chauves-souris arboricoles

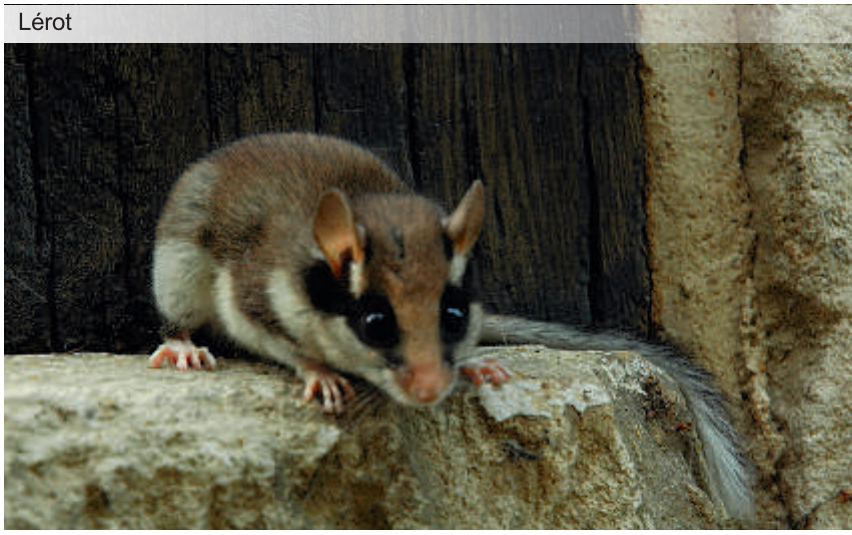


Pipistrelle, chauves-souris la plus commune dans les villes



Gîte pour hérisson


Jeune hérisson d'Europe


Lérot

Écureuil

Ce rongeur arboricole à la queue en panache fréquente les parcs et les boisements urbains. Principalement granivore bien que volontiers opportuniste (oisillons, oeufs ou insectes), il se déplace sur son territoire de branche en branche en limitant le plus possible les passages au sol. C'est une espèce protégée dont les connaissances relatives à l'évolution de ses populations et à son écologie se révèlent cependant très insuffisantes.


Écureil roux


Écuroduc, passage aérien pour écureuil, placé au-dessus des routes

Aménagements

Afin de limiter les risques d'écrasement, il est recommandé d'installer des liaisons aériennes entre les parcs urbains. Ces "passages à écureuils", appelés aussi écuroducs, sont des systèmes de cordes tendues au-dessus des voies de circulation. Ce système a déjà été installé dans de nombreuses régions de France. Ainsi, des écuroducs ont été placés dans le département du Rhône, notamment dans le cadre de la réalisation du projet de voie verte reliant les 5ème et 9ème arrondissements de Lyon et de Tassin.

En complément, on pourra proposer pour la période hivernale des aménagements de cavités artificielles (gîtes) et des mangeoires de type distributeur à noisettes .

Lérot

Le lérot est un animal nocturne, terrestre et arboricole. Il hiberne d'octobre à avril, dans le trou d'un arbre ou d'un mur, dans une grotte ou un grenier. Son nid est sphérique, construit avec des herbes et de la mousse, et garni de plumes et de poils.

Aménagements

Il est possible d'installer un nichoir pour lérot . Celui-ci doit être placé sur un arbre à environ 1,5 m du

Aménagements pour les mammifères

sol, avec le trou d'entrée faisant face au tronc. Les lérots hibernent pendant l'hiver et ne sont normalement pas en activité jusqu'en avril ou mai. Lorsque le nichoir est occupé, il ne faut plus le toucher.

La loutre d'Europe et le castor d'Europe

Les barrages sont les ouvrages les plus susceptibles de poser problème au castor. En effet, contrairement à la loutre qui est capable de se déplacer longuement sur la terre et d'emprunter les têtes de bassin, le castor s'éloigne peu de l'eau et doit donc trouver des solutions de contournement aux abords proches de l'obstacle rencontré.



Illustrations : D. Benoit, L. Daisie, A. Laurent, LPO, G. Martin, A. Misse, Nature & Humanisme, Norbert 1975, H. Olsen



Aménagements pour les oiseaux

De quoi parle-t-on ?

De nombreuses espèces d'oiseaux subissent actuellement un important déclin. L'évaluation des menaces pesant sur les 277 espèces d'oiseaux nicheurs sur le territoire métropolitain révèle une situation très préoccupante : 73 d'entre elles sont actuellement menacées, soit plus d'une espèce sur quatre. L'intensification des pratiques agricoles, l'usage généralisé des pesticides, la rénovation des bâtiments anciens, l'introduction d'espèces exotiques, l'urbanisation grandissante et le réchauffement climatique ont entraîné le déclin de nombreuses espèces. En ville, les espèces généralistes se portent plutôt bien. Mais les espèces plus spécialisées, inféodées à des milieux particuliers (bâtiments, espaces ouverts ou forestiers) sont en déclin. Il importe donc d'améliorer la gestion et l'aménagement de la ville pour la rendre compatible avec l'accueil d'une avifaune plus riche. De plus, les oiseaux sont un vecteur de bien-être très apprécié des citadins et ils procurent, par leur simple présence, une impression de nature.

La pose de nichoirs ne suffit pas à favoriser l'installation des oiseaux. Les multiples atteintes au milieu naturel font que de nombreuses espèces déclinent, notamment en milieu rural. Les causes sont multiples :

- Le ***manque de ressources alimentaires*** en terme de végétaux attractifs (voir fiche 15) et d'insectes en raison de l'utilisation d'insecticides,

- L'absence ou la rareté d'arbres à ***cavités*** ou d'anfractuosités dans les nouveaux bâtiments rend impossible la reproduction de nombreuses espèces cavicoles (mésanges, moineaux, sittelle…).
- Dans de telles conditions, la ***prédation*** peut s'exercer plus facilement, notamment par les



Cavité naturelle creusée par un pic

chats, premiers prédateurs de la petite faune dans l'espace urbain. Le nombre de sites favorables étant limité, la ***compétition*** entre les espèces ou au sein d'une même espèce pour un même site de ponte s'accroît donc.



Mésange charbonnière avec insectes

Comment favoriser les oiseaux en ville ?

Agir à tous les stades du cycle biologique des oiseaux

De nombreuses espèces d'oiseaux nichent dans des cavités (parois rocheuses, bâtiments, arbres). Certaines vont même jusqu'à en créer, comme les pics. D'autres encore se contentent de trous creusés par d'autres animaux. Une grande partie de ces oiseaux cavicoles ou semi-cavicoles affectionne les vieux arbres ou les arbres fruitiers à hautes tiges. Mais ce genre d'abri se fait de plus en plus rare dans les villes de nos jours. La mise en place et le suivi technique de ***nichoirs*** permettent donc de favoriser l'accueil de l'avifaune dans le bâti et les espaces verts en suivant plusieurs objectifs :

- offrir des sites de nidification de substitution face au manque ou à la destruction de cavités naturelles,

- favoriser le retour d'une avifaune plus diversifiée dans les milieux urbanisés (espaces verts, milieux agricoles, parcs et jardins),

>

Aménagements pour les oiseaux

- agir pour le rétablissement d'un équilibre écologique en favorisant les oiseaux auxiliaires (hirondelles, rapaces…),

- intégrer les notions de suivi et de gestion en parallèle des aménagements préconisés.

En compensant une offre naturelle devenue tout à fait insuffisante, ces nichoirs artificiels jouent donc un rôle important dans la protection de notre avifaune sauvage, mais ils ont également d'autres effets bénéfiques en favorisant la nidification d'insectivores. La lutte naturelle contre les "ravageurs" prend alors le pas sur l'emploi de pesticides aux effets indirects nocifs et incontrôlables. Il faut savoir qu'une nichée de mésanges consomme environ 10.000 chenilles en 3 semaines !

Actions favorables aux oiseaux

- **Bonne gestion des espaces : milieux favorables, diversité végétale, stratification, diversité des milieux**

- **Disponibilité des ressources alimentaires : mangeoires, plantations variées**

- **Pose de nichoirs de différents types, adaptés aux besoins des espèces**

Durant la période de reproduction, chaque espèce d'oiseau a un comportement et des habitudes qui lui sont propres. Il existe de nombreux modèles de nichoirs adaptés à chacune des espèces. Certains sont courants, comme ceux destinés aux mésanges, rougegorges, grimpereaux et troglodytes. D'autres, plus particuliers, conviennent à des espèces assez menacées comme les hirondelles.
Enfin, d'autres nichoirs sont plus spécifiques, mais aussi plus incertains quant à leur occupation : ce sont les nichoirs pour chouettes chevêches, effraies des clochers, faucons crécerelles, etc... Le placement de ces refuges requiert une bonne connaissance des espèces et une installation incorrecte pourrait s'avérer plus dommageable qu'utile pour les oiseaux.

On peut naturellement utiliser du bois de récupération, mais une règle d'or s'impose : jamais de bois traité ! Il faut utiliser de vraies planches, donc pas de bois aggloméré, contreplaqué ou de « multiplex » en raison de la nocivité de la colle. Le mieux est de construire les nichoirs en bois de sapin ou de pin, peu onéreux et facile à travailler. Le chêne ou le peuplier conviennent très bien aussi, car ils sont très résistants à l'humidité. L'épaisseur devra être suffisante, afin de garantir une construction facile, mais également une bonne isolation : 1,8 cm minimum pour les petits modèles, et 2,5 cm pour les grands. Le bois non raboté est préférable, surtout à l'intérieur, car il permet aux oisillons de s'accrocher pour atteindre le trou d'envol le moment venu. Si le bois est lisse à l'intérieur, on peut soit tracer des rainures horizontales, soit placer une petite règle en bois à proximité du trou d'envol. Si l'on souhaite prolonger la vie des nichoirs, le seul traitement conseillé est l'application d'huile de lin à appliquer sur les parties extérieures uniquement.
Hormis ces nichoirs à construire, il est également possible d'utiliser des nichoirs en bois ou en béton de bois, disponibles chez différents fournisseurs tels que la boutique de la LPO, la société Schwegler ou les jardineries locales.

Vous trouverez en le tableau ci-contre les caractéristiques de différents types de nichoirs parmi les plus utilisés.



Mésanges



Rougegorge, rouge-queue noir, bergeronette



Rougequeue à front blanc



Huppe fasciée



Grimpereaux

Quelques exemples de nichoirs différents

Béton de bois



Bois brut



> Installation et suivi de nichoirs

Placement

Il ne faut jamais installer un nichoir en plein soleil ou complètement à l'ombre. Le trou d'envol doit être à l'opposé des vents dominants et le nichoir légèrement penché vers l'avant pour protéger les oiseaux des intempéries. Une orientation est/sud-est du trou d'envol est conseillée. Le nichoir doit être installé dans un endroit calme, sur un mur ou un arbre, hors de portée des curieux à deux ou quatre pattes. On évitera de le fixer sur un arbre recouvert de mousse à cause de l'humidité du tronc, ou aux branches d'un peuplier ou d'un bouleau car celles-ci sont fragiles et cassantes. Si après deux à trois ans, le nichoir n'a jamais été occupé, il faudra vérifier que tous ces conseils ont bien été respectés et éventuellement chercher un autre emplacement.

La fixation

On veillera à ce que le nichoir soit solidement fixé. La barre de fixation doit être vissée sur le nichoir. Pour éviter de blesser l'arbre en resserrant la fixation, on utilisera de préférence du fil électrique gainé et on disposera un morceau de planche ou de bois entre le tronc et le fil.

La période d'installation

Il est recommandé d'installer les nichoirs dès l'automne ou au début de l'hiver car certains oiseaux, comme les mésanges, recherchent très tôt les sites favorables et d'autres, comme le troglodyte mignon, y dorment parfois en hiver.

La protection contre les prédateurs

Il faut éviter de disposer le nichoir au faîte d'un mur ou à proximité de branches horizontales, facilement accessibles aux chats et autres prédateurs. Le perchoir éventuellement incorporé au nichoir sera supprimé car il leur facilite l'accès. Une plaque métallique autour du trou d'envol empêchera les pics, lérots et écureuils de l'agrandir pour aller détruire la nichée. Contre les grimpeurs, il est possible de fixer autour du tronc une chaîne-herse métallique ("Stop-minou") ou bien des branches épineuses dirigées vers le bas, voire du barbelé ou une plaque métallique. Assurez-vous toujours au préalable que ces protections ne soient pas dangereuses pour les enfants.

Rougequeue à front blanc



Le suivi et l'entretien du nichoir

Il est essentiel de ne jamais vérifier les nichoirs durant la période de nidification, car les oiseaux risqueraient fort d'abandonner leur progéniture. La confirmation de nidification peut être faite à l'automne, lorsque les jeunes se sont envolés.

Néanmoins, avec des jumelles, à l'affût, on peut confirmer l'occupation des nichoirs en suivant de loin les allers et venues des adultes et les premières sorties des jeunes.

Chaque année (moins fréquem- >

Caractéristiques des principaux nichoirs

Dimensions optimales	Trou d'envol diamètre en mm	Fond intérieur en cm	Hauteur intérieure en cm	Distance entrele trou d'envol et la base du nichoir en cm	Hauteur conseillée de pose du nichoir
Mésange noire	25 à 27	10x10	17	11	2-4 m
Mésange bleue	25 à 28	13x13	23	17	2-5 m
Mésange charbonnière, Moineau friquet	32	14x14	23	17	2-6 m
Moineau domestique	32 à 40	14x14	23	17	3-8 m
Rougequeue à front blanc	Oval h=32 x l=46	14x14	23	17	1,5-4 m
Sittelle torchepot, Étourneau sansonnet	46 à 50	18x18	28	21	4-12 m

Aménagements pour les oiseaux

Mésange bleue



> ment pour les nichoirs en béton de bois, imputrescibles et conservant moins l'humidité), il faut nettoyer le nichoir pour prévenir les risques de maladie et les invasions de parasites. Celui-ci sera vidé de tous ses matériaux, l'intérieur brossé avec une brosse métallique. Si besoin, on y passera un coup de chalumeau pour détruire les parasites ou on le badigeonnera à l'essence de thym ou de serpolet. Puis le nichoir sera réparé ou colmaté si nécessaire et la solidité de la fixation sera vérifiée.
Ces travaux doivent être effectués après la saison de reproduction. L'idéal est en septembre-octobre, car il y a alors peu de risques de déloger des chauves-souris, un loir ou un lérot, voire des guêpes ou autres hyménoptères qui élisent parfois domicile dans les nichoirs.

Exemple du rôle des mésanges dans la lutte biologique

En supprimant l'usage de pesticides contre les insectes on favorise prioritairement la présence de leurs prédateurs naturels tels que les mésanges.

Période durant laquelle la prédation par les oiseaux est la plus grande :

- Printemps = période de reproduction (élevage des jeunes)
- Automne = migration post-nuptiale (abondance maximum)
- Hiver = période d'exposition maximale des chenilles

La prédation par les oiseaux a un effet maximum sur les stades larvaires et pupaires tardifs. Elle a un double rôle écologique et évolutif (par pression sélective et adaptation des cycles phénologiques)
Les chenilles urticantes comme la processionnaire peuvent échapper à la prédation des oiseaux, mais ceux-ci ont parfois mis en place des stratégies d'évitement des poils urticants :

- Empêcher l'ingestion des poils par une structure spécifique du gésier = stratégie des coucous
- Déterrer les cocons et les frotter au sol = stratégie des huppes
- Consommer des papillons = stratégie des engoulevents
- Consommer les stades œufs, larvaires ou extraire le tube digestif pour les stades urticants = stratégie des mésanges.

Illustrations : Homelka, LPO, A. Misse, Schwegler, J. Strzelecki, L. Viatour

Retour d'expériences

Des nichoirs pour les faucons pèlerins, Lyon (69)

Depuis quelques années, nous avons assisté à l'installation de plusieurs couples nicheurs de faucon pèlerin dans le Rhône. L'espèce se reproduit habituellement dans des falaises rocheuses, mais adopte volontiers les grands bâtiments en milieu urbain. Actuellement, trois couples se reproduisent dans le Rhône grâce à l'installation de nichoirs spécifiques.
Le milieu urbain présente pour cette espèce certains avantages : inaccessibilité des sites de reproduction, présence en nombre d'espèces proies comme le pigeon domestique. Par contre, au moment de l'envol, les jeunes peuvent se retrouver au sol, s'exposant alors à de multiples dangers. Chaque année, les sites connus sont particulièrement surveillés par des ornithologues bénévoles au moment critique de l'envol afin d'intervenir si un jeune inexpérimenté rate son premier vol et se retrouve au sol.
Plusieurs autres nichoirs ont été installés sur des sites fréquentés par l'espèce pour l'inciter à s'y



reproduire. Ceux-ci ont été rapidement adoptés.



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Aménagements pour les reptiles et les amphibiens

De quoi parle-t-on ?

En France métropolitaine, 7 espèces de reptiles sur 37 et 7 espèces d'amphibiens sur 34 sont actuellement menacées. De plus, 6 autres espèces de reptiles et 6 autres d'amphibiens sont classées dans la catégorie quasi menacée.

Les reptiles sont des vertébrés majoritairement sédentaires, ayant un faible spectre de dispersion et possédant de ce fait une aire vitale restreinte, contrairement aux amphibiens dont certains, comme le crapaud calamite, peuvent se déplacer sur plus de 20 km. En raison d'une importante fragmentation de leurs habitats, due à une urbanisation grandissante, la plupart des populations de reptiles et d'amphibiens se retrouvent cloisonnées dans des zones dites "insulaires" dépourvues de connexions (corridors écologiques). L'absence d'échanges entre les populations provoque ainsi un important déclin. L'assèchement des zones humides, le comblement des mares, le déclin du pastoralisme et la compétition avec des espèces exotiques représentent des menaces supplémentaires pour leur survie.
L'herpétofaune est très liée aux micro-habitats (murets, mares, haies…), milieux que l'on peut facilement reproduire dans des parcs et des jardins, à proximité de l'homme.

Typologie des habitats favorable

Un habitat propice doit fournir toutes les ressources nécessaires aux espèces présentes dans la région : abris, zones de thermorégulation, nourriture, ainsi que des sites de pontes aquatiques et terrestres, de gestation ou d'hivernage. La disponibilité de ces ressources détermine la qualité de l'habitat, la densité des individus et le rayon d'action des espèces présentes. Les serpents et surtout les crapauds ont besoin d'un espace vital relativement grand. Les reptiles et les amphibiens indigènes ont des exigences très élevées quant à leur habitat. La création et la revalorisation des zones humides et des plans d'eau ont une importance capitale pour la protection des amphibiens et de certaines espèces de reptiles.
L'herpétofaune indigène est anthropophile et colonise aussi des milieux très fortement modifiés par l'homme (milieux secondaires). Il s'agit par exemple des terres en culture exten- >



Lézard des murailles



Grenouille "verte"

Aménagements pour les reptiles et les amphibiens


Création d'une mare

sive, comportant des petites structures comme des haies champêtres, des groupes de buissons, des murs de pierres sèches, des tas d'épierrage, des ruines, des tas de branches, etc... Pour passer l'hiver, les reptiles et les amphibiens ont besoin de cachettes pour se mettre à l'abri du gel et de crues éventuelles. Il peut s'agir d'interstices entre des blocs de pierres, de fissures de rochers, de murs de pierres, de galeries de rongeurs, de creux racinaires et de cavités de toutes sortes.

Mise en œuvre

Alors que les amphibiens ont obligatoirement besoin de milieux aquatiques pour assurer leur reproduction, l'essentiel des aménagements proposés ici concerne les habitats terrestres. Les milieux aquatiques sont décrits dans les fiches correspondantes (fiches 19 à 22).

L'hibernaculum

Il s'agit d'un abri artificiel utilisé juste durant l'hivernage ou comme abri régulier le reste de l'année. C'est un lieu idéal à l'abri du gel pour passer l'hiver, une placette de thermorégulation pour les reptiles et une ressource en nourriture (entomofaune, rongeurs…). Il est facile à mettre en œuvre et peut être créé à partir de matériaux de réemploi (gravats, branchages…). Il peut être relativement visible ou réalisé plus discrètement en profitant d'une déclivité du sol. Le principe de l'hibernaculum est de constituer un empilement de matériaux inertes et grossiers afin que les interstices et les cavités servent de gîte pour la faune. L'ensemble est recouvert de végétaux et/ou d'un géotextile et de terre pour éviter le détrempage du cœur. Les accès sont garantis par des ouvertures non colmatées.

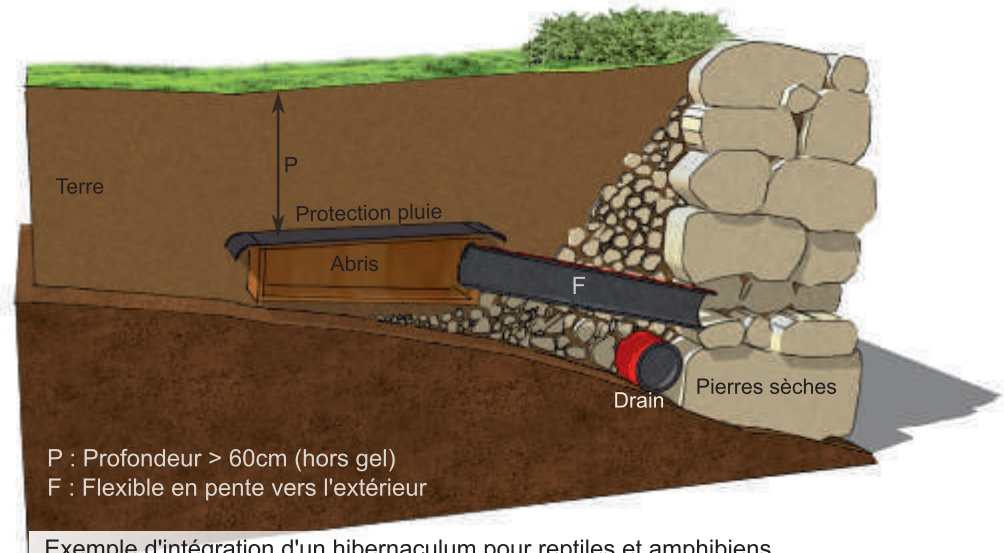
Favoriser les lisières stratifiées

Les milieux de transition (écotones) sont en effet les plus favorables à l'herpétofaune. Il convient donc de veiller à la conservation des zones de lisière et de toujours maintenir les bordures arborées non fauchées. Pour plus de détails, on se reportera à la fiche 13.

Les micro-habitats

Les gîtes peuvent avoir des structures variées : tas et murs de pierres, gabions, tas de bois... Ils seront disposés aux endroits bénéficiant d'un micro-climat favorable. La valeur des ces aménagements est nettement plus élevée lorsqu'ils sont bordés d'un ourlet de hautes herbes suffisamment large. Le regroupement de plusieurs petits gîtes est souvent préférable à une seule grosse structure. Plus ces aménagements s'imbriquent dans la végétation environnante, plus ils sont favorables.

Lors de la réalisation, on choisira préférentiellement des pierres de différentes tailles, idéalement de 20-40 cm de diamètre, auxquelles on ajoutera quelques blocs plus gros. Dans la mesure du possible, les pierres ne seront pas jointoyées ou alors sur un seul point afin de multiplier les cavités dans le gîte. Le volume des niches pierreuses, des tas et des murs peut varier, de même que leur forme. Un enfouissement partiel dans le sol des tas et des murs (excavation et remblayage d'un fossé) est judicieux et devrait au moins être envisagé. On peut améliorer autour de ces structures les niches pier-



Exemple d'intégration d'un hibernaculum pour reptiles et amphibiens dans un muret en pierres sèches

reuses et les tas de pierres en les recouvrant partiellement de branches ou de ronces desséchées.

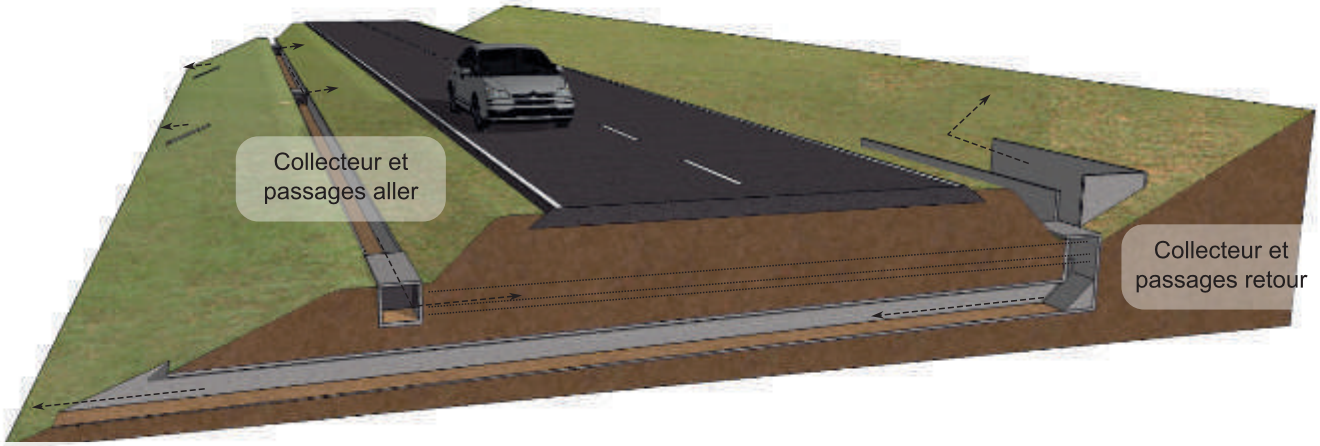
La mare
Espace indispensable à la reproduction des amphibiens et de deux espèces de couleuvres aquatiques inoffensives, la mare est également un lieu de chasse pour ces espèces. C'est un milieu particulièrement favorable à l'herpétofaune, mais aussi à la biodiversité dans son ensemble. Pour aller plus loin, on consultera la fiche 20.

Les passages à petite faune (ou crapauducs)
Les espaces séparant les gîtes terrestres et de chasse des amphibiens de leurs sites de reproduction (mare, lac, rivière…) peuvent être entrecoupés par des voies de circulation créant un danger mortel pour ces animaux. C'est pourquoi, afin de conserver le bon état des populations d'amphibiens (rappelons que toutes ces espèces sont protégées par la loi), mais également de limiter les risques d'accidents de la route (les migrations d'amphibiens ont lieu par nuits pluvieuses et les animaux écrasés provoquent une baisse d'adhérence des véhicules sur la chaussée), certains départements installent des passages à petite faune sous les routes. Ces infrastructures routières canalisent les amphibiens d'un côté de la route et les amènent de l'autre côté, par des tunnels, sans risque d'écrasement pour eux. Bien que difficiles à mettre en œuvre en contexte urbain du fait de la complexité des réseaux souterrains, ces solutions sont possibles à envisager dans les espaces plus périphériques ou à l'occasion de grands chantiers, quand les enjeux de conservation le nécessitent.

Gestion - Entretien - Suivi

Réouverture de biotope
Il s'agit de favoriser les arbustes et les espèces grimpantes comme la clématite blanche et de conserver des groupes de buissons. Un milieu optimal et apprécié des reptiles





Passage à petite faune et sc

Aménagements pour les reptiles et les amphibiens

> comprend un recouvrement de ligneux de 25 % maximum. Des bandes herbeuses non fauchées doivent aussi être conservées.

Assurer un ensoleillement permanent

Un biotope à reptiles devrait être majoritairement ensoleillé. Il faut rabattre ou tailler si besoin les ligneux à croissance rapide et procurant beaucoup d'ombre. On peut aménager en tas ces déchets verts sur le site, mais pas aux endroits pauvres en substances nutritives qui ont une grande valeur écologique. Les buissons bas (hauteur max. 150 cm, idéalement moins) et les groupes de buissons seront conservés. Le recouvrement idéal se situe entre 10 et 25 %.

Ourlets herbacés et bandes herbeuses

Un feutrage d'herbes sèches offre aux reptiles de meilleures possibilités de cachette et des conditions idéales pour leur thermorégulation.



Création d'un muret de pierres sèches, favorable à l'herpéthofaune

On conservera des ourlets sans fumure aux abords des gîtes, mais aussi des pâturages, des prairies, des vignes, des forêts, des talus, des cours d'eau, etc... Ces ourlets ne doivent être fauchés que tous les 3 à 5 ans, fin octobre ou en novembre. Une fauche annuelle, partielle et alternée, est aussi envisageable. On peut encore laisser des surfaces en friche, voire les laisser s'embuissonner si on le désire, tout en maintenant le recouvrement des ligneux à 25 % au maximum. On réalisera uniquement des fauches extensives aux abords des gîtes.

Illustrations : F. Dubois, Quartl, S. Le Briquir, LPO, A. Misse



Aménagements pour les insectes

De quoi parle-t-on ?

Les insectes représentent la grande majorité des espèces d'animaux connues (plus de 80 %). La France en compte près de 40 000 espèces, soit presque autant que d'espèces de vertébrés sur toute la planète. Les insectes, et majoritairement les abeilles, concourent à la pollinisation, donc à la reproduction des plantes, et ainsi, à la production fruitière. Une grande partie de notre alimentation est liée à cette activité pollinisatrice. Ce service rendu a été chiffré à 153 milliards d'euros annuels au niveau mondial. Pour seulement quelques espèces mellifères (abeilles de ruches), il existe près de 1000 espèces d'abeilles sauvages en France.

La majorité des insectes sont des prédateurs qui chassent d'autres insectes. Parmi eux se trouvent de nombreux auxiliaires. Seule une faible part des insectes cause des dommages aux cultures, aux denrées alimentaires, au bois d'œuvre et de charpente. Dans le même groupe d'insectes, on peut donc trouver des ravageurs et des auxiliaires comme c'est le cas pour les punaises par exemple. Il est essentiel de fournir des sites d'alimentation pour chaque stade de leur évolution.

Les insectes comme alternative à l'utilisation des produits de synthèse

Un insecte auxiliaire (insecte prédateur naturel de ravageurs) comme une larve de coccinelle (coléoptère) mange plusieurs dizaines de pucerons par jour. Cette dernière fait partie des insectes spécialistes d'un groupe de ravageurs, ici les pucerons. Par contre, d'autres insectes auxiliaires sont des généralistes comme les chrysopes (névroptère) qui s'attaquent à divers pucerons, cochenilles, acariens, chenilles, psylles et aleurodes. Les insectes ne sont pas les seuls auxiliaires des cultures, les oiseaux (mésanges, rougequeues,...), les mammifères (chauves-souris, hérissons,...), les amphibiens, les reptiles, les acariens (phytoseidae) peuvent aussi représenter une aide précieuse.

Mesures en faveur des insectes

Les méthodes de gestion

Pour obtenir un milieu favorable, il faut diviser les espaces en micro-milieux et favoriser de nombreux habitats fournissant "le gîte et le couvert" :

- laisser des espaces en friche toute l'année : plusieurs mètres carrés disséminés permettent d'héberger de nombreuses espèces d'insectes.
- préserver des friches, des bandes fleuries et enherbées offrant des abris et des sources d'alimentation pour certains insectes adultes ou des réserves de proies alternatives pour les prédateurs.
- préserver ou créer des boisements (haies et bosquets) avec des plantes indigènes, diversifiées, sources de pollen et de nectar pour les auxiliaires adultes.
- préserver ou créer des mares et des points d'eau pour que les animaux puissent boire et pour favoriser les espèces aquatiques.

>



Prairie apicole en bord de route

Aménagements pour les insectes

- créer des abris et des refuges en laissant des tas de bois mort, des arbres morts, des tas de feuilles, de pierres, des tuiles.... Installer des gîtes.

- dans les jardins partagés recommander la pratique des plantations mixtes et la rotation des cultures, éviter les grandes surfaces de même espèce et associer les cultures (défense, stimulation réciproque).

Quelques gestes favorables aux insectes auxiliaires des cultures

- Ne pas utiliser de pesticides : les ennemis naturels seraient aussi éliminés et une fois le milieu déséquilibré, les ravageurs et les adventices ne pourraient que proliférer. Il est judicieux de favoriser les méthodes alternatives aux produits chimiques, qui seront obligatoirement abandonnés en 2020 en France dans la gestion des espaces verts des collectivités.

- Ne pas brûler les végétaux : c'est inutile, polluant (dégagement de CO2...) et très destructeur pour les insectes qui peuvent les utiliser pour gîter.

- Tondre le moins souvent, le moins ras possible (surtout en été) et uniquement les surfaces indispensables pour éviter que les insectes et d'autres espèces soient broyés par la tondeuse. Nul besoin alors d'acheter des insectes auxiliaires, il faut simplement renoncer aux pratiques traditionnelles. Plus ces conseils seront préconisés, plus les espaces, tels que les jardins, les parcs et autres milieux, bénéficieront de l'assistance spontanée de la nature de proximité.

Différents types de gîtes

Les gîtes à insectes sont à proposer près des secteurs attractifs pour les insectes (en fonction de la végétation environnante). Ils permettent d'offrir des gîtes et des abris adaptés à l'écologie des espèces. Ils seront utilisés à différents moments en fonction des espèces : pour passer l'hiver, se protéger des intempéries ou se reproduire.

Les hôtels à insectes sont des structures en bois remplies de bûches percées, de tiges creuses, de tiges à moelle tendre et de terre sèche, destinées à accueillir la nidification de diverses espèces d'abeilles sauvages. Une bonne orientation de ces hôtels (contre



Gîtes à insectes artistiques

les vents dominants, mais face à l'ensoleillement) est primordiale car les abeilles ont besoin de chaleur pour leurs activités et leur développement.

Mise en place d'un gîte à insectes

Le support peut présenter toutes les tailles, toutes les formes et tous les styles en fonction du rendu souhaité. Le support est généralement une sorte d'armoire à étages avec un toit, mais des palettes empilées pourront également faire l'affaire. Lorsque l'espace est restreint, un fagot de branches creuses ou une bûche suspendue sur un mur extérieur seront déjà suffisants pour apporter une diversité supplémentaire.

Entre les étages sont empilés des briques et des morceaux de bois percés de différentes tailles, des tuiles, du carton ondulé, de la paille, du foin, des sacs de jute, des feuilles mortes et tout autre matériau naturel et de récupération en fonction de l'insecte à privilégier.

Les carrés de sol sont délimités par des cadres en bois, remplis d'un mélange de terre et de sable ou de terre et d'argile (l'efficacité de ces mélanges est testée dans le cadre d'une thèse).

80 % des abeilles sauvages nidi-

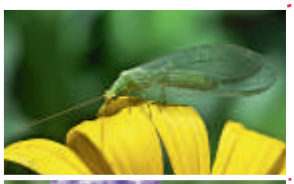
Spirale en pierres sèches, plantée de végétaux attractifs pour les insectes et aménagements pour la petite faune dans le muret.



fient dans la terre : créer des espaces de terre nue permet de leur offrir un gîte qui devient rare en milieu urbain. Les cadres en bois sont enterrés à une profondeur de 50 cm pour limiter l'accès des racines les plus proches et une couche de galets est installée pour drainer les eaux de pluie. Un grillage est placé au-dessus pour empêcher les déjections des chats et les terriers de lapin. Un désherbage manuel de la terre est également nécessaire.

Les spirales à insectes sont des murets de pierres sèches, montés en spirale, qui permettent de réchauffer et d'assécher une terre légère. Les conditions de température et d'hygrométrie varient donc entre le sommet et le pied de la spirale et selon l'exposition. Des plantes aromatiques et nectarifères (lavande, thym, bourrache, puis aneth, ciboulette, …) sont plantées. Pour permettre à d'autres animaux de s'y réfugier (coccinelles, araignées, lézards), les pierres de la spirale sont suffisamment espacées et exclusivement fixées à l'aide de points de chaux. Un gîte à hérisson peut être installé au bas de la spirale. D'un diamètre réduit (2 à 4 m), cet aménagement offre donc gîte et nourriture à une multitude de petits animaux en un minimum d'espace.

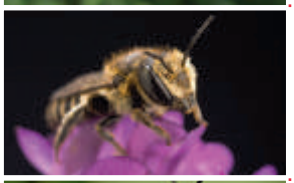

Exemple d'un hôtel à insectes



Les ***chrysopes*** apprécieront une boite remplie de fibres d'emballage ou de paille, avec quelques ouvertures en fente.



Les ***bourdons*** se réfugieront dans une boite avec un trou de 10 mm de diamètre et une planchette d'envol.

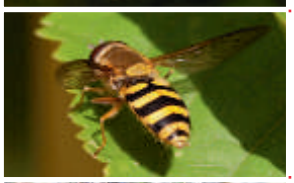


Certaines abeilles et guêpes solitaires comme la ***mégachile*** seront attirées par une natte ou un empilement de roseaux.

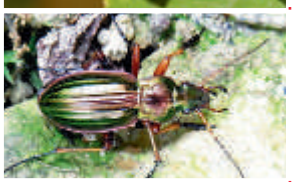




Les ***abeilles solitaires*** trouveront un abri dans des briques creuses, remplies de glaise et de paille ou dans du béton percé. Certaines d'entre elles comme les osmies pondront leurs œufs dans du bois sec, (bûche, bloc de bois) troué à la perceuse ou dans des tiges creuses (profiter de la destruction de massifs de bambous et réutiliser les tiges).



Certains ***diptères***, comme les syrphes, se réfugieront dans des tiges à moelle (ronce, rosier, framboisier, sureau, buddléia...).



Les ***carabes*** se plairont entre des morceaux de branches ou entre des tuiles superposées.



Les ***forficules***, pourront se réfugier pendant la journée dans une feuille de carton enroulée ou dans un pot de fleurs rempli de paille ou de fibres de bois, retourné et suspendu sur l'arbre envahi par les pucerons. Ils sortiront chasser la nuit.


Supports pour abeilles sauvages

Aménagements pour les insectes

Retour d'expériences

Projet Urbanbees, Grand Lyon

Plusieurs études scientifiques ont montré que les espaces urbanisés et résidentiels peuvent servir de refuges à de nombreuses espèces d'abeilles. Lancé en 2010, le programme Life + URBANBEES a pour objectif premier de réaliser un guide de gestion pour favoriser la diversité et l'abondance des abeilles sauvages en milieux urbains et périurbains. Dans ce cadre, il vise à connaître et faire connaître les abeilles sauvages au niveau local, régional, national et européen à travers une exposition internationale, des conférences, la diffusion de plusieurs documents multilangues et un site web : **www.urbanbees.eu**

Ensemble d'hôtels à insectes et de carrés de sol nu dans le cadre du projet UrbanBees à Lyon.



Le programme Urbanbees s'articule autour de quatre volets :

- Des **aménagements spécifiques** – hôtels à abeilles, murs en pisés, carrés de sols, spirales à insectes – ont été mis en place sur 16 sites dans le Grand Lyon pour favoriser et étudier la nidification des abeilles sauvages ;
- Un **travail de thèse** pour étudier l'abondance et la richesse de la communauté d'abeilles sauvages dans le Grand Lyon, les relations flore-abeilles et l'impact des aménagements selon un gradient d'urbanisation. On a ainsi dénombré près de 300 espèces d'abeilles dans le Grand Lyon, soit près d'un tiers des espèces présentes en France;
- De nombreuses **actions de communication** (animations, sorties, conférences, ateliers, formations) ont été organisées afin de sensibiliser et d'impliquer les différents publics concernés (enfants, grand public, élus, professionnels) dans la protection des abeilles sauvages. Plus de 100 000 personnes ont ainsi été touchées;
- Des **formations professionnelles** sur les abeilles ont été organisées afin de promouvoir une gestion des espaces verts et des milieux agricoles favorable à la biodiversité.

Les zones urbaines et périurbaines présentent de nombreux atouts pour les abeilles sauvages. Moins polluées par les pesticides, les villes sont 2 à 3 °C plus chaudes que la campagne environnante ce qui convient bien aux abeilles, insectes globalement thermophiles. En outre, parcs et jardins offrent souvent des floraisons abondantes, étalées sur la majeure partie de l'année. Ces atouts doivent néanmoins être renforcés par des pratiques écologiques de gestion des espaces verts :

- Arrêt de l'utilisation des produits phytosanitaires ;
- Réduction des tontes et des fauches pour favoriser des sites d'alimentation et de nidification naturels ;
- Installation d'une flore favorable aux abeilles : plantes nectarifères et pollinifères indigènes, ou horticoles lorsque nécessaire, maintien d'espèces spontanées dans des prairies naturelles ou semis de prairie fleurie avec ces espèces ;
- Aménagements spécifiques pour la biodiversité : mares, haies, nichoirs, hôtels à insectes...

En effet, les espaces urbains sont souvent pauvres en sites de nidification, surtout pour les espèces cavicoles (qui nichent dans des tiges creuses, à moelle ou des trous dans le bois). Il est donc intéressant d'installer des nichoirs pour accueillir certaines espèces d'abeilles sauvages dans les parcs, les jardins, ou sur même sur les balcons.

Ce programme est coordonné par l'INRA d'Avignon et l'association naturaliste Arthropologia basée près de Lyon. Il repose sur une collaboration étroite avec les villes de Lyon et de Villeurbanne, le Service Sciences et Société de l'Université de Lyon, et le Natural History Museum de Londres. Le programme est financé par l'Union Européenne, le Ministère en charge de l'Ecologie, la Région Rhône-Alpes, le Grand Lyon et l'enseigne Botanic®.

Illustrations : L M Bugallo Sanchez, H. Buch, P. Greb, F G Grimm, T. Hisgett, F. Lamiot, S. Le Briquir, A. Misse, S. Molen, H. Storch, Urbanbees

URBANbees
La ville et ses abeilles



Outils d'interprétation & signalétique

De quoi parle-t-on ?

En ville, la présence de la biodiversité, même discrète, ainsi que les actions mises en œuvre pour la favoriser, peuvent faire l'objet d'une sensibilisation des usagers du lieu. Pour cela, différents outils d'interprétation de l'environnement, utilisant des médias variés, sont aujourd'hui à notre disposition : panneaux pédagogiques, supports interactifs, média électroniques… Nous proposons ici de dérouler un panorama des techniques disponibles.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Action de sensibilisation
Ces techniques de communication visent à l'utilisation de médias permettant de sensibiliser des publics variés. C'est un premier contact, une première approche pour aborder la question de la nature en ville. Elles permettent de faire connaître les espèces et les milieux ainsi que les actions engagées par la collectivité.

Découverte de la biodiversité
L'aménagement pédagogique utilisé par les techniques d'interprétation permet de mettre à la portée de tous des connaissances sur l'environnement et de faciliter l'observation afin de rendre la découverte et l'apprentissage de la nature accessibles à tous.

Typologie

Un nombre important de types de supports pédagogiques sont aujourd'hui à disposition pour permettre un meilleur accès à la découverte de notre environnement : supports physiques ou dématérialisés, classiques ou modernes, artistiques ou scientifiques...

Signalétique et supports de communication
Panneaux d'information. Supports de communication standard, les panneaux d'information peuvent revêtir des formes et des fonctions très variées : panneaux provisoires pour expliquer une démarche de gestion (tonte différenciée, conservation d'arbres morts…), panneaux informatifs, bornes ou pupîtres pour présenter un espace, une gestion ou des espèces, table d'orientation de découverte d'un paysage.... Ils peuvent avoir une forme classique ou proposer une

>

Palissade d'observation avec panneaux pédagogiques à l'ENS de la Boucle des Moïls (Tullins - 38)



Outils d'interprétation & signalétique

Ponton accessible pour les personnes à mobilité réduite (Crolles - 38)



approche ludo-pédagogique plus prononcée (panneaux interactifs, ludiques, high-tech…). Toutes les dimensions, les matériaux et les formes esthétiques sont aujourd'hui possibles bien que les coûts puissent encore être importants.

Livrets pédagogiques. Afin d'éviter la multiplication des panneaux pouvant dégrader le paysage, ou simplement pour compléter l'information, il est parfois intéressant de proposer des supports (types livret, fiches...) directement confiés aux visiteurs du lieu. Ces documents peuvent être disponibles directement sur le site, dans un point de distribution (office du tourisme par exemple). Ils peuvent être gratuits ou vendus.

Supports multimédia dématérialisés. Le développement important des nouvelles technologies nous permet désormais de proposer au public des moyens plus interactifs pour découvrir la nature. Cela passe notamment par l'utilisation de moyens audiovisuels disponibles désormais via les téléphones portables, tablettes ou ordinateurs (applications, QR-codes, réalité augmentée...). Photographies, vidéos, extraits audio de chants d'oiseaux sont maintenant des médias facilement utilisables pour augmenter l'interactivité et l'immersion dans l'environnement.

Sentiers d'interprétation

Dans le cadre d'un projet global de découverte d'une thématique (site naturel, patrimoine historique, découverte d'un territoire…), le projet peut prendre l'aspect d'un sentier de découverte ou d'interprétation. Il convient d'appréhender le projet dans son ensemble : itinéraire, signalétique, mobilier et aménagements d'accueil et de sensibilisation, regards croisés...

Sur les espaces de nature, certains points sont à prendre en compte :

- **le sentier.** Il occasionne forcément du dérangement pour la faune et on veillera alors à conserver des zones refuges. Afin de préserver certains milieux, on utilisera des substrats adaptés et, si possible, peu bruyants : caillebotis sur les zones humides et sols perméables (écorces de bois)...
- **les observatoires.** Les plateformes et les palissades d'observation, les cabanes d'observation et d'affût sont des aménagements complémentaires permettant de s'approcher et de réaliser des observations avec une plus grande proximité avec la faune et généralement moins de dérangement.
- **la signalétique.** On distinguera la signalétique de matérialisation du site (entrée(s), réglementation, limite de propriété…), celle directionnelle et celle d'information. Dans la mesure du possible, on s'appuiera sur des sentiers de découverte existants afin d'éviter les doublons ou les redondances.

Approches transversales

La mise en place d'actions d'aménagement et de sensibilisation peut être réalisée avec des approches variées afin de toucher un maximum de public. Les approches purement scientifiques ne touchant qu'une partie de la population, il peut être pertinent d'appréhender des supports sous des angles plus

Panneau pédagogique rotatif sur un sentier urbain de découverte (Échirolles - 38)



artistiques (sculpture, totem…), ludiques (panneaux interactifs, jeux de rôle), patrimoniaux ou culturels.

Mise en œuvre

Les deux prochains points aborderont principalement le cas de la création d'un sentier d'interprétation et les différentes étapes à mettre en œuvre pour la réussite d'un projet. Ces étapes sont également valables pour des projets plus simples comme l'installation de panneaux ou la création d'un livret pédagogique.

Élaboration du projet

Afin d'être pertinent et utile, un projet de sentier d'interprétation doit s'inscrire dans une volonté forte en matière de pédagogie et doit être justifié par les enjeux écologiques. Il importe donc d'évaluer le contexte dans lequel le projet se met en place (présence localement de projet similaire ou proche, public cible, message et approche claire, impact potentiel…). Il faut ensuite définir clairement les objectifs visés : simple information, valeur pédagogique, canalisation de la fréquentation, interprétation des enjeux écologiques… S'ensuit un diagnostic précis concernant la fréquentation, aussi bien quantitativement que qualitativement et l'inventaire des données sur le site. L'ensemble de ces étapes peut alors être détaillé dans un **plan d'interprétation** qui permettra de préciser davantage le projet.

Conception / Réalisation

Le contenu proposé doit être pertinent pour le public et ne pas répéter des informations trop généralistes. Il convient donc de mettre en avant les spécificités du lieu et d'impliquer le lecteur. On évitera les propos simplistes ou au contraire trop techniques, quitte à proposer différents niveaux de lecture. Dans tous les cas, on veillera à la qualité de l'écriture, simple, claire et concise. Les approches naturalistes ont tendance à évoquer ou montrer des espèces que le visiteur n'observe jamais : on évitera donc les listes d'espèces rares. On proposera des espèces peu connues mais facilement observables.

La mise en forme sur le terrain peut ensuite faire appel à des scénographes, des designers ou des graphistes. Une charte graphique peut alors être envisagée. La thématique nature se prête à de belles illustrations souvent plus explicites que de longs discours.

Fabrication : choix des matériaux et des techniques

La mise en œuvre de la signalétique va ensuite être conditionnée en fonction du choix des matériaux, des techniques d'impression et de leur coût. Il faut en effet anticiper la résistance aux intempéries, aux UV, au vandalisme et la facilité d'entretien…

Structures porteuses
Le bois
Le métal : acier ou aluminium
Le minéral : pierre ou béton
Support d'informations
Le bois
Le stratifié
L'aluminium
Le PVC
Les supports transparents
Le minéral
Techniques de reproduction
La gravure
La sérigraphie
L'impression sur aluminium
L'impression sur vinyle
L'inclusion par vitrification
L'émaillage

Choix de l'écoconception

La prise en compte de la biodiversité dans l'aménagement de la ville relevant du développement durable, il est cohérent d'y inscrire également les démarches pédagogiques dans une approche globale d'éco-conception. Cela relève par exemple de l'**analyse du cycle de vie** des différentes phases du projet (conception - réalisation - transport - exploitation - fin de vie) ainsi que des impacts sociaux et environnementaux dans le choix par exemple des techniques ou des matériaux utilisés. On pourra ainsi favoriser les produits d'origine locale, des matériaux écologiques et renouvelables, des techniques de mise en œuvre respectueuses de l'environnement et des produits facilement recyclables en fin de vie.

Panneau interactif



Gestion - Entretien - Suivi

Suivi des aménagements

Il est impératif d'anticiper les actions d'entretien et de gestion dès la conception d'un projet (nettoyage, réparation…) afin de réagir rapidement en cas de dégradation ou de problème quelconque. L'augmentation de la fréquentation peut également induire des questions de propreté nécessitant un nettoyage régulier ou l'installation de poubelles.

Penser à une accessibilité pour tous

Les sentiers de découverte doivent être aménagés afin de permettre l'accueil de tous. Pour cela, les ac-

FICHE 28

Outils d'interprétation & signalétique

tions, anticipées le plus en amont possible, comprennent aussi bien les questionnements sur les types de cheminement (pente, revêtement, largeur…) ou l'adaptation de la signalétique (hauteur, dimension, écriture en braille…). Enfin, il est important d'envisager l'adaptation de ce type de projet aux situations de handicap, aussi bien dans les cheminements (PMR) que dans la réalisation de la signalétique (braille, audio…). ■



Panneau microgravé

Illustrations : F. Dubois, S. Le Briquir, A. Misse

Retour d'expériences

La nature prend le relais, la Plateau des Grandes terres (69)

Le plateau agricole des Grandes Terres se compose de trois communes (Vénissieux, Corbas et Feyzin) et présente une dominance de paysages agricoles sur une superficie de 450 ha. La LPO Rhône travaille en partenariat avec le Syndicat intercommunal des Grandes Terres depuis plus de quinze ans dans le cadre d'études faunistiques, ainsi que sur un projet nature d'éducation à l'environnement. Parmi les composantes paysagères, se trouvait, entre autres, un ancien relais téléphonique inactif et insalubre. Plutôt que de laisser cet aménagement à l'abandon, un projet soutenu par le Syndicat et accompagné par la LPO Rhône a permis de restaurer le relais en intégrant des aménagements en faveur de la biodiversité dans les murs et en périphérie (nichoirs, gîtes, toiture végétalisée, haie, mare). L'ensemble de ces réalisations a permis à de nombreuses espèces de s'y établir. Afin de valoriser ces résultats, de sensibiliser à ce type d'actions et de communiquer auprès du grand public, un projet d'implantation de panneaux d'interprétation est venu compléter l'existant. Ce projet de sensibilisation est composé de deux parties, l'une audio, constituée d'un panneau alimenté par des cellules photo-voltaïques et l'autre visuelle avec un panneau et



Le panneau multimédia et le relais aménagé pour la faune

plusieurs silhouettes d'espèces. Le panneau audio permet de découvrir les chants et les cris d'espèces emblématiques du site en actionnant un bouton tactile. Ce panneau est le point de départ de la découverte puisqu'il fait le lien direct avec les aménagements du relais. Les silhouettes à taille réelle fixées sur le relais lui-même invite le public à faire le tour du site. Un dernier panneau présente la mare. Ce projet à la fois écologique (protection de la nature, fonctionnement à l'énergie solaire), éducatif (servant d'outil aux animateurs nature et communiquant auprès des promeneurs) et ludique (écouter, actionner, aller chercher l'information, découvrir) permet à chacun de mieux appréhender l'environnement et communique sur la nécessité de conservation de la biodiversité avec laquelle il est facile de cohabiter… Pour assurer le suivi de ces aménagements et des espèces, le lieu a été classé en Refuge LPO en 2014. Dans ce cas précis, la nature a pris le relais pour de bon.



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Animation et éducation à l'environnement

De quoi parle-t-on ?

Agir pour la biodiversité en ville présente un intérêt, aussi bien en terme de protection, de conservation et de restauration de la nature ordinaire, qu'en tant que moyen de sensibilisation des habitants à ces enjeux. Puisque 50% de la population habite en ville et que les centres de décisions (administrations, sièges d'entreprises, etc.) s'y trouvent également, l'éducation à l'environnement en milieu urbain est donc indispensable. Cette démarche comprend la mise en place d'animations pédagogiques, la réalisation de supports d'informations et également, la mise en valeur du caractère exemplaire des démarches de gestion écologique mises en œuvre dans la collectivité. Cette sensibilisation doit concerner tous les publics : les enfants évidemment, par le biais de l'école ou des loisirs, mais aussi les habitants, les usagers et les professionnels présents dans la ville.

Quel intérêt pour la biodiversité ?

Pour découvrir la biodiversité de proximité

La vie en ville a largement dégradé notre rapport à la nature. Pourtant, comme le montre la fréquentation importante des espaces verts, nombreux sont les citadins en demande de nature dans la ville pour pouvoir s'y détendre. La notion de "nature" dans un contexte urbain est à géométrie variable (il y a un antagonisme entre la nature désirée et la nature réprouvée). Cela nécessite d'autant plus un travail de mise à connaissance qui soit à la portée de tous. La sensibilisation et l'éducation à la nature de proximité jouent ce rôle de vecteurs d'appropriation du vivant dans la cité.

Pour protéger

La sensibilisation à la nature vise à créer une relation affective et à améliorer les connaissances du public. Ce processus cognitif s'oriente ainsi pour favoriser une prise de conscience de la préservation de l'environnement et donc induire à long terme des actions, même très simples, de préservation de la nature.

Pour susciter l'envie d'agir près de chez soi

Cette recherche de nature, accompagnée d'actions de sensibilisation, peut ainsi permettre de susciter l'envie d'agir près de chez soi : observer, nourrir les oiseaux en hiver, effectuer des plantations, collaborer à des actions de science participative, etc...

Typologie

Signalétiques environnementales

Méthode passive de sensibilisation, l'aménagement de supports de découverte de la nature en ville est une des premières actions possibles. Il permet de toucher potentiellement l'ensemble des utilisateurs du site. Il peut s'agir de panneaux pédagogiques, de parcours d'interprétation, de documents d'information disponibles, par exemple, dans les offices du tourisme, sur le site Internet de la ville ou d'outils de communication dématérialisés (applications pour smartphones ou tablettes, sites Internet…). On consultera la **fiche 28** pour plus de précisions.

>



Découvrir - apprendre - protéger

Animation et éducation à l'environnement

Animations pédagogiques

Les actions d'Education à l'Environnement et au Développement Durable (EEDD), axées sur le thème de la biodiversité, trouvent aussi un écho en milieu urbain. Les établissements scolaires ont la possibilité de faire découvrir la nature directement dans les quartiers où vivent les élèves. Les centres de loisirs et les temps périscolaires sont, eux aussi, potentiellement concernés par ces thématiques qui proposent des observations et des actions réalisables concrètement, très localement. Pour le grand public, les sorties "nature en milieu urbain" permettent de poser un oeil nouveau sur la ville.

Événementiel

La réalisation d'évènements "grand public" est un moyen efficace pour faire découvrir la nature de proximité. Leur intégration à des événements existants (Semaine du développement durable, Fête de la nature, Journées du patrimoine…) est également l'opportunité d'une communication globale, permettant de toucher un public plus large. Enfin, une approche variée, alternant découvertes naturalistes, approches ludiques, artistiques ou poétiques, permet également de toucher des publics non captifs, parfois difficiles à sensibiliser.



Les évènements au coeur des villes permettent de toucher un public plus large

La valeur d'exemplarité

La mise en place d'actions et de pratiques de gestion favorables à la biodiversité en ville et expliquées à la population, est un bon moyen de susciter l'envie de modifier ses pratiques. Dans les collectivités, les équipes des services d'espaces verts, en contact direct avec les usagers, ont aussi un rôle important à jouer, aussi bien dans l'analyse de leurs pratiques quotidiennes que dans la fonction pédagogique qu'elles peuvent assurer.

Mise en œuvre

Définir les objectifs

Il est important de fixer des objectifs pédagogiques clairs au projet afin de définir les besoins. Ces objectifs permettent d'assurer un cadre global, mais également d'être relativement quantifiables afin de pouvoir être évalués en fin de projet. C'est pourquoi, ils peuvent aussi préciser les éléments de connaissance que l'on souhaite apporter, les savoir-faire que l'on voudrait transmettre et les changements de comportement que l'on vise.

Public(s) ciblé(s)

Définir précisément le public est essentiel, afin de proposer un projet cohérent et adapté. Public captif ou non, grand public familial, public professionnel, enfants en temps scolaires ou personnes en situation de handicap, tous nécessitent des actions pédagogiques ciblées et adaptées. Une bonne connaissance de ces publics est donc indispensable.

Les partenaires

La réalisation d'actions pédagogiques doit généralement être externalisée, du moins en partie. De nombreuses structures, souvent associatives, proposent un accompagnement des démarches d'éducation à l'environnement.



Surprendre... Une déambulation musicale, festive et artistique sur le thème de l'oiseau dans les rues de Grenoble

Approches pédagogiques

En fonction des objectifs, du public et de la forme que l'on veut donner à son projet, on choisira une approche pédagogique adaptée parmi les nombreuses existantes. Chacune d'entre elles présente des avantages et des inconvénients, et c'est leur panachage qu'il convient de favoriser : approches sensorielle, ludique, artistique, scientifique, cognitive, systémique...

Déroulement

La mise en œuvre des actions pédagogiques peut se réaliser de manière ponctuelle ou à l'occasion d'un projet pédagogique plus global. Les actions alternent alors

avec des interventions en salle, des sorties de découverte et d'observation, des chantiers permettant au public d'agir sur le site (plantations, construction de nichoirs ou de gîtes pour les insectes…).

Moyens techniques et financiers

Ces actions pédagogiques nécessitent l'achat ou la création d'outils pédagogiques spécifiques, réalisés le cas échéant par les prestataires. Certains chantiers pédagogiques (création de nichoirs, plantation de haie, réfection de muret…) peuvent impliquer la participation des services techniques ou des espaces verts ainsi que l'achat de matériaux. Plus généralement, en cas d'appel à des structures spécifiques pour la réalisation des animations, il faudra prévoir le budget nécessaire, ainsi que l'éventuelle coordination des divers intervenants en fonction du type de projet élaboré.

Évaluer le projet

Phase indispensable, l'évaluation qualitative et quantitative permet de recadrer le projet dans les phases intermédiaires, de vérifier si les objectifs ont été atteints et ainsi d'envisager la suite à donner.

Conseils pratiques

Faire appel à des professionnels

De nombreuses structures d'EEDD existent localement pour vous accompagner dans ce genre de projet. La LPO, par exemple, peut vous aider, soit dans la réalisation d'animations, soit dans le montage de projets pédagogiques ou dans la réalisation de sentiers d'interprétation de la nature. Ces structures ont une bonne connaissance des thématiques proposées et ont l'habitude d'adapter leur travail en fonction du public rencontré. De plus, elles disposent généralement d'animateurs professionnels et de ressources pédagogiques pertinentes pour l'élaboration de ces projets.

Atelier pédagogique dans un parc urbain



Vers tous les publics, à tous les âges de la vie

Il est important de ne pas se focaliser uniquement sur certains publics régulièrement sollicités. Les évènements ou les structures adaptés au grand public ou encore les projets pédagogiques ciblés sur le public scolaire sont légion. Pourtant, certains types de publics, plus disparates, mais tout aussi importants, ne doivent pas être négligés, même s'ils nécessitent des adaptations plus importantes.

Tendre vers une pédagogie de projet

La pédagogie de projet vise à rendre le public cible acteur de sa propre découverte. Concrètement, le projet est co-construit avec les différents acteurs ET avec le public. Il se modifie en fonction de l'évolution des acquis du public. Cela demande de fortes qualités d'adaptation et d'organisation, mais permet de répondre parfaitement aux besoins du public. Cette approche nécessite cependant du temps et doit être envisagée pour des projets relativement longs. ■









Agir vers tous les publics

FICHE 29

Animation et éducation à l'environnement

Retour d'expériences

A la rencontre de la biodiversité en ville - Bordeaux



Mis en place par la LPO Aquitaine et l'association Pétronille*, Ce projet a permis d'organiser en 2014 quatre visites sous forme de circuits urbains au cœur de Bordeaux, soutenus par la mairie.

Le projet vise à concevoir et à animer des circuits urbains associant des approches environnementale et patrimoniale. Chaque visite, accompagnée d'un guide naturaliste et d'un guide patrimoine est l'occasion de présenter le paysage urbain (l'architecture, la voirie, le mobilier urbain…) dans sa relation avec la biodiversité, afin de mesurer l'impact sur la faune et la flore de nos manières d' « habiter la ville ». Au programme, exploration nocturne d'un parc urbain en quête de chouette, découverte de la reproduction du faucon crécerelle sur le flèche St Michel, mise en abîme des quartiers nouveaux et anciens, promenade sur les quais à la découverte des chauves-souris et des vieux bâtiments. Largement saluées par le public, ces animations ont permis, en plus d'un véritable enrichissement des deux structures, d'aller à la rencontre d'un public urbain.

Les objectifs :

> Présenter le paysage urbain bordelais dans une approche transversale combinant les connaissances historiques, culturelles et environnementales.
> Décloisonner les approches culturelles et naturalistes
> Susciter des réflexions autour de notre cadre de vie
> Éveiller l'esprit critique des bordelais sur les évolutions de l'architecture en ville et sur leurs impacts sur la flore et la faune de proximité
> Présenter des espèces animales qui ont su s'adapter parfaitement au contexte urbain en nichant uniquement sur les bâtiments (les hirondelles, effraie des clochers, martinets, chauve-souris) et sont ainsi devenues très dépendantes de nos modes de construction (suppression des avant-toits, inaccessibilité ou fermeture des combles et greniers)
> Présenter les architectures les plus adaptées à la biodiversité. Les replacer dans un contexte culturel. Présenter la mise en scène de la Nature dans les Parcs et Jardins et la relation paysagère entre le végétal et le minéral.
> Présenter les initiatives "environnementales" de la Ville dans la gestion des Parcs et Jardins et dans l'entretien de la voie publique.
> Présenter les alternatives pour concilier l'urbanisation et la préservation de la biodiversité.
> Fédérer la population bordelaise autour de son patrimoine et de sa biodiversité

**Association loi 1901, Pétronille, Patrimoine et Découverte, participe depuis 1999, par ses actions en Aquitaine, à la connaissance et à la valorisation du patrimoine, et porte un soutien à la création artistique.*



Illustrations : A. Bichot, A. Clément, A. Foltzer, F. Dubois, S. Le Briquir, LPO Aquitaine, A. Misse, J-M Taupiac



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & paysage urbain

Communication environnementale

De quoi parle-t-on ?

La communication environnementale peut se définir en deux temps : il s'agit tout d'abord de sensibilisation à la protection de l'environnement dans l'objectif d'informer et de mobiliser le public cible. Cette première partie a lieu en amont du projet et pendant toute sa durée, elle sert à « faire connaître ». Il s'agit ensuite de faire « reconnaître » l'intérêt écologique du projet, elle correspondant à la phase de résultat et d'analyse et est essentielle car c'est elle, *in fine*, qui représente l'image du projet et de son porteur.

Afin de faire de votre action une réussite il vous faudra bien communiquer autour de celle-ci. En effet, le risque d'incompréhension est fort face à des mesures souvent inhabituelles pour la plupart des citoyens, le succès de votre opération réside aussi dans la sensibilisation du public et l'appropriation du projet.

Répondre à la question « Pourquoi ? »

Ce « pourquoi ? » c'est la question récurrente par excellence lorsque l'on veut parler d'environnement. Les arguments écologiques ont souvent du mal à faire leur place face aux questions sociales ou économiques.

Afin de répondre à cette interrogation il est crucial de parler du projet de manière précise en toute transparence. Expliquer simplement le cheminement intellectuel et logique qui vous amène à mettre en place cette démarche est un bon moyen d'en parler.

Il est également important de relier et d'intégrer ces projets environnementaux dans un contexte territorial. Si la question de la protection de l'environnement est à prendre dans une idée de globalité et d'interactions entre une multitude de facteurs, votre interlocuteur se rattachera à votre démarche pas un biais qui lui est propre. Il faut donc mettre en avant les apports bénéfiques de vos mesures pour le territoire ou la zone d'implantation dudit projet.

De plus, inclure des partenaires très ancrés localement dans votre démarche que ce soit à l'échelle locale ou hyper-locale est un atout considérable et ils seront un bon relais de communication ainsi qu'une interface entre les citoyens concernés et votre structure.

Informer et sensibiliser le public cible

Plusieurs moyens existent afin d'atteindre votre objectif et de toucher votre cible de communication.

L'usage des ressources de communication doit faire partie de votre stratégie de départ il est important d'adapter leurs usages à vos ressources mais également au public auquel est destiné l'information. Ce sont ces ressources qui vont vous permettre de légitimer votre projet auprès du plus grand nombre.

Une des premières ressources à laquelle on pense en termes de com- >



Faire connaître ses démarches innovantes à valeur d'exemplarité

Communication environnementale

munication ce sont les **médias classiques** : télévision, presse écrite, radios. Votre objectif sera de faire de ces médias des relais de l'information que vous voulez communiquer. Cependant votre information doit intéresser les médias pour qu'ils se l'approprient.

Ces médias sont souvent diffusés à grande échelle (nationale, régionale, locale), ils ne diffuseront donc pas de contenu technique et spécifique mais des éléments susceptibles d'intéresser leur public. Même si ces médias sont plutôt généralistes il faut prendre en compte leurs spécificités de thématique, territoire et ligne éditoriale et donc le lectorat.

La diffusion de votre information est aléatoire, elle dépendra de l'actualité, de la sensibilité du journaliste, et de votre capacité à mobiliser ; autrement dit de votre réputation et de l'échelle de portée de vos actions.

Le moyen le plus courant et le plus efficace pour diffuser votre information consiste en réaliser un communiqué de presse. Il sera diffusé à des journalistes que vous voulez intéresser, pour cela, il est important d'entretenir de bonnes relations avec la presse et avec les journalistes de votre territoire. C'est à dire d'avoir des échanges et un contact régulier, tout en étant disponible pour répondre à leurs interrogations.

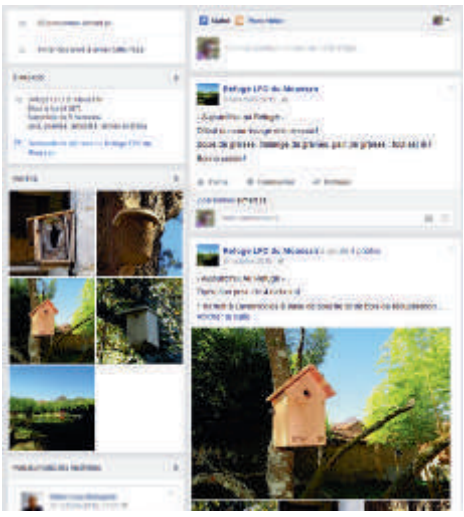
Renseignez-vous pour savoir s'il existe un club de la presse dans votre ville ou territoire. ces clubs possèdent souvent des annuaires regroupant les adresses de communicants et de journalistes, de plus ils organisent de nobreuses manifestations de mise en réseau.

Pour réaliser un bon communiqué de presse il est important de bien choisir son titre. Les journalistes reçoivent énormément de communiqués chaque jour, il ne peuvent pas tous les lire ! Il est donc important de travailler son titre pour qu'il contienne l'essentiel de l'information et qu'il attire l'oeil par l'humour, le côté insolite, nouveau ou l'importance de l'information.

Par ailleurs, le contenu de votre communiqué doit être très court et aller à l'essentiel : un chapeau reprennant l'essentiel de l'information et un ou deux paragraphes de 2 ou 3 phrases maximum. Pensez également à renseigner un contact presse pour que les journalistes puissent vous joindre à tout moment. Il est d'ailleurs conseillé de donner un numéro de portable.

Si vous souhaitez apporter plus de détails vous pouvez insérer un lien dans ce communiqué renvoyant vers un document détaillant vos projets, actualités ou événements. Mais ne surchagez pas votre communiqué ou il ne sera pas lu !

Enfin, si vous disposez de **vos propres médias** (ex : magazine de collectivité) il est primordial



Exemple de communication via Facebook



Panonceau d'information des usagers d'un parc

d'utiliser ce moyen pour diffuser votre message. Par ailleurs, vous pouvez également financer des encarts publicitaire afin d'assurer votre présence dans ses médias.

La deuxième ressource à prendre en compte sont les **réseaux sociaux**. Gratuits, ils vous permettent de toucher un public nombreux tout en contrôlant la diffusion et le contenu de l'information qui est transmise puisque vous seul êtes l'émetteur du message. Votre message doit être adapté au média utilisé (facebook, twitter, dailymotion, instagram, pinterest, youtube, etc). L'utilisation des réseaux sociaux est à la portée de tous, ce qui vous permet de toucher un public large mais une communication efficace par le biais des réseaux sociaux demande une certaine compétence. En effet, ils existent de nombreux paramètres à prendre en compte (heure de diffusion, fréquence, contenu et nature du message, etc) de plus un réseau social qui n'est pas animé toute l'année perd rapidement en efficacité et en portée. Enfin l'usage de la vidéo requiert un investissement en termes de matériel, de personnel et de compétences.

Pour cibler plus localement votre communication d'autres moyens semblent plus efficaces même s'il



> ne faut pas négliger la nécessité de sensibiliser à grande échelle.

Encore une fois le choix et l'identification des partenaires clés du secteur dans lequel votre projet intervient sont cruciaux. Les unions et régies de quartier, maison des habitants, syndicats de copropriétés, associations d'habitants, collectivités, écoles, commerces sont des partenaires essentiels afin de présenter, expliquer, débattre, relayer et faire reconnaître vos projets. Vous pourrez ainsi envisager d'organiser des réunions publiques d'informations voire de co-construire le projet avec les habitants.

De plus, la mise en place de **panneau informatifs destinés au grand public** qui permettront d'expliquer votre démarche sont des outils de communication primordiaux afin de sensibiliser les citoyens.

Enfin, le moyen le plus interactif de faire parler de votre projet est de créer de la vie autour de celui-ci vous pouvez ainsi organiser événements, animations, visites autour de votre réalisation.

Mettre en œuvre la communication

- **Définir les objectifs et les cibles** : La première chose à faire consiste à définir les objectifs, les fixer et les énoncer clairement en début de projet pour s'assurer que chaque partenaire attende la même chose des retombées de la communication.
- **Élaborer une stratégie de communication**, définir les actions de communication et le rétro-planning afin de structurer vos actions dans le temps en fonction du public visé.
- **Évaluer la communication** : Faire le bilan régulier des actions de communication est essentiel pour comprendre ce qui a fonctionné ou non et en tirer des leçons pour les projets futurs.

A faire et à éviter

A faire

- Insister sur la démarche dans le temps : on prend conscience de notre impact sur l'environnement et au fur et à mesure on cherche à s'améliorer ;
- Impliquer les salariés de la structure dans le projet de communication, une bonne communication externe passe par une bonne communication interne ;
- Trouver une ligne de communication originale.

A éviter

- Tenir un discours moralisateur;
- Avoir un discours trop technique;
- Se référer uniquement à des indices, normes (ISO 14000, HQE, etc.) institutionnalisées qui ne parlent pas forcément au grand public.

Conseils pratiques

- Pour bien communiquer, il faut bien connaître son sujet et adapter son discours au public visé. Ne pas hésiter donc à "tester" son discours et ses supports de communication auprès de différents publics avant la mise en œuvre du projet. Si le discours n'est pas compris par les membres de l'équipe ou s'il est ambigu, il y a peu de chance qu'il fonctionne sur le grand public.



Réunion de communication du projet

- Utiliser son réseau et faire appel à divers partenaires. Votre premier cercle de contacts est souvent votre meilleur relais.

- C'est encore plus vrai en communication qu'ailleurs, il faut éviter les clichés et chercher à surprendre. Chacun est quotidiennement sollicité par une masse d'informations en tous genres (marketing, publicité, campagne d'informations et de sensibilisation, etc), il faut essayer de se démarquer de ce flot continu afin de faire passer son message. Manier l'humour peut être une bonne approche en matière d'environnement car l'idée de fond c'est d'attirer l'attention afin de susciter l'envie d'agir et de se mobiliser.

- La question du timing est cruciale, la coordination entre les partenaires est essentielle pour s'assurer que les différents supports (communiqués de presse, affiches, flyers, etc) soit diffuser en même temps partout et éviter les doublons. Il ne faut pas oublier que la communication est moins une affaire de supports que de personnes qui communiquent entre eux. ■

FICHE 30

Communication environnementale

Retour d'expériences

Outils de communication sur la gestion différenciée - Adalia



L'association Adalia, du nom latin de la coccinelle à deux points, est une association belge créée en 2001 suite au succès qu'a rencontré la campagne «Des coccinelles plutôt que des pesticides» menée par le Groupement d'Arboriculteurs pratiquant en Wallonie les techniques Intégrées (G.A.W.I. asbl).

L'ASBL Adalia informe et conseille sur des solutions alternatives aux pesticides. Pour les collectivités en route vers une gestion différenciée (ou raisonnée) de leurs espaces verts, l'association propose des outils de communication (panneaux, dépliants,…) adaptés aux besoins, afin de mettre en valeur les pratiques écologiques de la commune.

Pourquoi communiquer ? car la communication est indispensable pour que votre souhait de pratiquer la gestion différenciée se concrétise. Elle permet de tendre vers une appropriation des espaces verts ainsi gérés par les citoyens. Sans leur approbation, le projet d'entretenir vos étendues vertes en gestion différenciée verra difficilement le jour. D'ailleurs, il est prouvé que le nombre de plaintes diminue lorsque les gestionnaires d'espaces verts tentent réellement de communiquer avec les citoyens. Le travail de communication visera donc plusieurs objectifs..



Adalia, en collaboration avec le Pôle Wallon de Gestion Différenciée a mis au point une série d'outils de communication :

Que fait Adalia ?

> Adalia met à votre disposition des fichiers avec une ligne graphique prédéfinie cohérente.
> Adalia adapte les fichiers avec vos logos et des photos de vos espaces verts.
> Adalia vous fournit des fichiers en haute définition.
> Adalia vous prête une expo expliquant la gestion différenciée aux citoyens.

Que fait la collectivité ?

> La commune choisit les outils qui lui conviennent.
> La commune fournit ses logos et une ou deux photos.
> La commune imprime ces outils sur le support adéquat de son choix.
> La commune diffuse ces outils de façon optimale.

Des outils sont à votre disposition sous la forme de fichiers (pdf) afin de présenter aux citoyens ce que votre commune réalise en termes de gestion écologique de ses espaces verts :

Des outils adaptables :

> Un panneau : « Ici votre commune applique une gestion écologique»
> Un dépliant : «Ma commune pratique la Gestion différenciée»
> Un panneau: « Votre commune agit pour plus de nature ... et vise le zéro pesticide ! »
> 7 affiches sur des thèmes différents (prairie fleurie, prairie de fauche,...)

Ces documents de communication peuvent être adaptées par nos soins avec le logo et des photos propres à chaque commune.

Des **outils non-adaptables** sur simple demande :

> Un DVD avec un film expliquant les principes de la gestion différenciée aux citoyens.
> une exposition de 4 panneaux
> un diaporama

PLus d'information sur :
www.adalia.be



Illustrations : Adalia, D. De Sousa, Le Briquir, A. Misse, J-M Taupiac