



GUIDE TECHNIQUE

## Biodiversité & bâti

---

COMMENT

---

CONCILIER **NATURE**

---

**ET HABITAT ?**

---



## Nature et Architecture

Faut-il opposer architecture et nature ? L'homme du XXI<sup>ème</sup> siècle pourra-t-il continuer à prétendre dominer la nature et les climats, alors qu'il est désormais établi que sa survie en dépend étroitement ?

Longtemps, les architectes, bien qu'inspirés par les sites, leurs topographies, leurs climats, ont considéré que la construction qui abrite les activités humaines devait, pour être pérenne, se protéger des assauts de la nature et, en particulier, des oiseaux, insectes et autres petits animaux ou plantes.

Les enjeux environnementaux, économiques et sociaux, interrogent nos pratiques quotidiennes, nos modes de vie, de construction, de déplacement et de consommation.

La construction de notre habitat individuel ou collectif, constitue sans doute, plus que tout autre, un acte symbolique qui inscrit pour longtemps nos valeurs dans les sites, qu'ils soient urbains, ruraux, maritimes ou montagnards.

Nous avons aujourd'hui la capacité de réaliser des constructions dont l'impact environnemental et énergétique peut être divisé par 10 ou 15, en comparaison des réalisations des années 1970 - 1980.

Les matériaux naturels, bois, terre, paille... font chaque jour la preuve de performances comparables aux matériaux carbonés issus des grands process industriels, en présentant, en plus des qualités de recyclage et de fabrication sur des circuits courts, un gisement d'emplois à réinventer...

La prise en compte du cycle de vie des matériaux (énergie grise), dans les prochaines années, va modifier considérablement les approches des concepteurs, maîtres d'ouvrage et entreprises.

Par ailleurs, à l'heure où la biodiversité est gravement affaiblie à l'échelle planétaire, ne faut-il pas favoriser à chaque occasion l'accueil de la nature dans nos réalisations ?

Composer avec, inventer de nouvelles architectures qualitatives, mettre en scène les saisons, valoriser les matériaux nobles, les dispositions bioclimatiques, tendre vers l'autonomie énergétique et l'impact minimum de nos constructions, constituent des perspectives passionnantes pour notre société.

Ce guide tente de proposer des idées qui devraient stimuler notre imagination et notre créativité.



Serge GROS  
Directeur du CAUE de l'Isère

# Édito

## La biodiversité est à l'ordre du jour...

Depuis les années 1970 on a protégé les espèces et les milieux naturels menacés. Plus récemment on s'est penché sur les phénomènes d'isolats naturels avec l'espoir de les résoudre en créant, par exemple, les corridors biologiques. De nos jours, on tente d'évaluer globalement la richesse du vivant en prenant en compte toutes les formes de vie y compris les espèces dites banales et les habitats qui les accueillent.

Même là où l'homme installe ses maisons et ses activités, la puissance du vivant est sans limite et la vie trouve toujours sa place entre acier, goudron et béton. Les hirondelles s'installent sous les toits et les fleurs donnent de la couleur aux petits murets gris. Les hommes s'en accommodent, mais le plus souvent ils aiment cette présence du « sauvage » et de l'indiscipliné.

Ce document nous propose d'inviter la nature là où, en apparence, elle n'a pas sa place, c'est-à-dire dans le bâti ; les fiches techniques proposent des solutions simples, des gestes techniques et des expériences qui vont permettre de construire ou de rénover des bâtiments tout en favorisant l'installation d'une petite faune.

La cohabitation entre l'homme et la nature est possible, même au cœur des villes, et cet ouvrage nous donne la marche à suivre.



Allain BOUGRAIN-DUBOURG  
Président de la LPO



GUIDE TECHNIQUE

**Biodiversité & bâti**

LIVRET D'ACCOMPAGNEMENT

# SOMMAIRE

COMMENT

CONCILIER **NATURE**

**ET HABITAT ?**

4

## INTRO

1. Pourquoi un document relatif à la prise en compte de la biodiversité dans le bâti ?
2. Un livret pour qui ? Un livret pour quoi ?
3. Construction neuve ou rénovation ?
4. Individuelle ou collective ?
5. Autres éléments incitatifs

## I. BIODIVERSITÉ ET POLITIQUE URBAINE

7

1. Aspects juridiques à prendre en compte
  - a. Lois relatives à l'environnement
  - b. Lois relatives à l'urbanisme, la construction et l'habitation
  - c. Lois relatives à l'hygiène et la santé publique
2. La biodiversité au travers des documents d'urbanisme
  - a. PLU, SCOT, Agenda 21...
  - b. Trame verte, trame bleue... trame bâtie ?
3. Architecture et biodiversité : de nouveaux concepts
  - a. "15<sup>ème</sup> cible" et nouveaux référentiels pour le HQE
  - b. Constructions à biodiversité positive
  - c. Matériaux et mise en œuvre
  - d. L'énergie grise

## II. BIODIVERSITÉ EN VILLE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

12

1. Biodiversité ? En ville ?
  - a. Qu'est-ce que la biodiversité ?
  - b. Qu'entend-on par biodiversité urbaine ?
2. Quelles espèces ?
  - a. Les mammifères
  - b. Les oiseaux dits "cavicoles"
  - c. Autres oiseaux
  - d. Les reptiles et les amphibiens
  - e. Les invertébrés et particulièrement les insectes
  - f. La flore
3. Éléments d'écologie urbaine appliqués à la biodiversité

## III. CONCILIER BIODIVERSITÉ ET CONSTRUCTION, PRÉALABLE AUX FICHES TECHNIQUES

15

1. Intérêts de la végétalisation du bâti pour la biodiversité
2. Pourquoi et comment inclure des gîtes et des nichoirs dans le bâti ?
3. Anticiper les risques
  - a. Les dangers pour la biodiversité liés au bâti
  - b. Biodiversité et santé publique
4. Aspects juridiques

18

## IV. POUR ALLER PLUS LOIN

1. Après la construction, l'exploitation des bâtiments
2. Les abords du bâti
3. Des Refuges LPO pour préserver la biodiversité



La prise en compte environnementale au travers de l'ensemble des politiques sectorielles du bâtiment, aussi bien aux échelles locales, nationales, européennes ou mondiales n'a jamais été aussi forte. Ce changement de cap, s'il a souvent été vu comme une obligation réglementaire, a également contribué à des changements profonds dans les pratiques des professionnels, particulièrement dans le domaine de la construction et de la rénovation urbaine. Cependant, ces obligations ont permis l'émergence d'innovations techniques et architecturales, de nouveaux procédés, de dynamiser l'emploi dans le BTP et finalement permis une forte amélioration écologique des bâtiments. Nous pouvons ainsi citer les nombreuses améliorations dans le domaine énergétique (isolation) des matériaux (bois).

## 1. Pourquoi un document relatif à la prise en compte de la biodiversité dans le bâti ?



Depuis le sommet de la Terre à Rio en 1992, la conservation de la biodiversité est un objectif fort des états. Mais les actes peinent à venir, et malgré certains efforts, la biodiversité n'a jamais été autant malmenée (un quart des espèces animales menacées d'extinction). Une prise de conscience est née de l'idée que tout le monde est impliqué : Etats, professionnels et particuliers.

> 60% des habitants de la planète vivent en ville.

> Les villes s'étendent de plus en plus au détriment des espaces naturels et l'économie urbaine (les constructions mais également les modes de vie) contribuent à un prélèvement défavorable des ressources à la biodiversité.

> Les citoyens éprouvent un besoin de plus en plus fort à voir revenir plus de nature en ville.

Ainsi, comme tout acteur de la société, les professionnels du bâtiment peuvent contribuer à diminuer l'érosion de cette biodiversité au bénéfice du bien-être des citoyens.

## 2. Un livret pour qui ? Un livret pour quoi ?

Ce document intéressera tous les professionnels du bâtiment, des maîtres d'ouvrages aux maîtres d'œuvres.

> **Les collectivités et les bailleurs sociaux** y trouveront des solutions claires et précises afin de développer des projets qui répondent aux besoins des habitants et à leur bien-être tout en respectant le plus possible la biodiversité.

> **Les architectes et les bureaux d'études** bénéficieront d'un document technique, novateur et précis apportant de nombreuses solutions et retours d'expériences pour intégrer la prise en compte de la biodiversité dans leurs projets.

> **Les professionnels du BTP** disposeront d'un document fonctionnel capable de les accompagner dans la mise en œuvre de l'ensemble de ces préconisations.

> **Les sociétés foncières** trouveront un argumentaire rigoureux pour valoriser leurs projets incluant la prise en compte de la biodiversité.

Compte tenu d'une augmentation des exigences réglementaires pour une meilleure intégration de l'environnement dans la construction, la prise en compte de la biodiversité dans le bâti propose une voie innovante et originale. La biodiversité fait déjà son retour dans les politiques urbaines via par exemple **la trame verte et bleue** ou un développement



Si les hirondelles sont des espèces protégées, les nids, même en leurs absences, le sont aussi : leurs destructions est interdites

d'une **gestion écologique des espaces verts** (gestion différenciée, zéro phyto...). La prise en compte de la biodiversité dans les politiques urbaines pourrait dans un futur proche, passer de recommandations ou incitations à une obligation réglementaire. Aussi, pour avoir un temps d'avance :

**Avant l'obligation réglementaire, prônez l'innovation écologique et anticipons la loi en favorisant la biodiversité dans le bâti.**

### 3. Construction neuve ou rénovation ?

Ce document vise la construction neuve et les bâtiments anciens ayant des projets de réfection de façade ou d'isolation par l'extérieur. Dans tous ces cas, des solutions favorables à la biodiversité peuvent être trouvées. Rappelons cependant que pour les bâtiments existants, de nombreuses espèces peuvent déjà s'être installées. Ces espèces sont peut-être protégées par la loi et ne doivent pas être détruites (cas fréquent des nids d'hirondelles, des martinets ou des chauves-souris). Il convient alors de suivre les modalités suivantes :

- 1/ contacter la LPO locale (ou une autre structure compétente)
- 2/ identifier les espèces concernées par les travaux

3/ ne pas détruire les nids ou gîtes, même inoccupés, de manière unilatérale (ce qui est interdit par la loi)... des solutions sont possibles

4/ **intervenir obligatoirement en dehors des périodes de reproduction (et d'hivernage pour les chiroptères), entre septembre et mars, de préférence en hiver.**

### 4. Individuelle ou collective ?

Bien que de nombreuses actions proposées dans ce document soient adaptables pour la construction de logements individuels, cet outil a cependant été adapté pour des constructions collectives, neuves ou en rénovation, à objectif d'habitation ou de bureaux. Le particulier ou les entreprises œuvrant dans la construction individuelle pourront cependant y trouver une mine d'informations applicables.

### 5. Autres éléments incitatifs

#### a. Place de la certification

Si la loi oblige la certification environnementale (éco-label), elle est une volonté des entreprises qui y adhèrent pour réduire l'impact de leurs activités sur l'environnement. Parmi les éco-labels relatifs à la construction, nous pouvons citer le label HQE (en France), BREEAM (au



Intégration de plus de 130 gîtes et nichoirs dans ce bâtiment commercial

Royaume-Uni), LEED (en Amérique du Nord). Bien que la préservation de la biodiversité soit actuellement encore peu développée dans ces labels (cible 1 pour le HQE en France par exemple), leurs évolutions prochaines pourraient leur donner une place plus importante.



La simple observation de la nature en ville est de plus en plus recherchée par les citoyens

### b. Image et communication

La préservation de l'environnement et la recherche de nature en ville est une demande sociale forte des habitants. Elle a été relayée, pour des raisons environnementales, au travers des changements de pratiques dans les politiques de la ville,



Simple et peu coûteux, la pose d'un nichoir est une action favorable pour les oiseaux

ces dernières années. Cependant, le caractère novateur de la prise en compte de la biodiversité dans la construction est

actuellement évident car peu de professionnels du bâtiment se sont appropriés cette démarche. Aussi, **le caractère d'innovation technique, d'anticipation sur les politiques environnementales à venir et le capital sympathie qu'éprouve la population pour la nature en ville** sont des arguments forts en terme d'image qui peuvent être efficaces... à condition que la communication suive l'action.

### c. Les coûts de la biodiversité dans le bâti

Combien coûte la prise en compte de la biodiversité dans la construction ?

Les chiffres sont très variables en fonction des aménagements prévus. Cependant, une prise en compte réfléchie en amont de projet, et certains aménagements peu coûteux peuvent être facilement mis en œuvre. Pour d'autres modifications plus coûteuses (végétalisation des bâtiments particulièrement), les arguments de préservation de la biodiversité viennent alors compléter les intérêts déjà nombreux de ces techniques. Quelques exemples :

> **Inclusion de gîtes et nichoirs** : le coût des matériaux à intégrer est relativement faible (de 50 à 200 € l'unité). Cependant, cela nécessite de modifier les habitudes de travail pour les professionnels du bâti qui doivent anticiper les poses de ces nouveaux objets.

> **Végétalisation du bâti** : bien que le coût puisse fortement varier en fonction de la technique utilisée (de 80 à 300 €/m<sup>2</sup> HT), la végétalisation des bâtiments se justifie sur des bases de préservation de la biodiversité mais aussi (et surtout actuellement) sur les intérêts énergétiques, phoniques et thermiques.

> La problématique **des collisions sur les surfaces vitrées et celle de l'éclairage des bâtiments** n'entraînent aucun coût particulier hormis une anticipation des risques possibles lors de l'élaboration du projet.

Au vu des montants en jeu, le surcoût de la prise en compte de la biodiversité ne dépasse pas 3% et à peine 10% pour les toitures végétalisées.



# I. BIODIVERSITÉ ET POLITIQUE URBAINE

## 1. Aspects juridiques à prendre en compte

### a. Lois relatives à l'environnement

#### > Le statut des espèces protégées et la problématique de l'aménagement du territoire

Différents textes législatifs et réglementaires viennent définir le statut juridique des espèces protégées. De plus en plus, le droit prend en considération leurs habitats dans le processus de protection afin d'éviter toutes atteintes à leur intégrité. Le droit prodigue un équilibre harmonieux entre les intérêts urbanistiques et les intérêts liés à la préservation des espèces protégées. Il interdit toute intrusion ou modification de leur habitat. La préservation des espèces protégées est un principe d'intérêt général.

Ainsi définies, les règles d'urbanisme doivent, en principe, se conformer à ce principe d'intérêt général. Les projets doivent être conçus et menés à bien sans porter atteinte aux espèces de faune et de flore sauvages protégées.

En cas d'atteinte, des variantes au projet initial ou des mesures d'évitement devront être trouvées. De même, des dérogations peuvent être accordées lorsque le projet se justifie d'un intérêt précis et qu'aucune solution alternative n'est possible. Dans ce cas, il y a obligation de mise en place de mesures compensatoires. Toutefois, les autorités administratives encadrent strictement ces dérogations, de la conception à la réalisation du projet.



Abbaye de Beauport (22), classée monument historique, est également aménagée pour la biodiversité

#### > L'intégration par le Grenelle de l'environnement dans les politiques publiques

Le Grenelle de l'environnement est composé de deux textes, l'un fixe les principes généraux et l'autre les modalités d'application de ces principes.

Un des chantiers majeurs de ces textes est de stopper la perte de la biodiversité et d'adopter une politique générale de protection de l'environnement à travers de nombreux domaines tels que l'énergie, le bâtiment, les transports, etc. Les décrets d'application viennent et viendront préciser la place que l'on doit laisser à l'environnement dans tous les chantiers considérés par le Grenelle de l'environnement.

La protection de la biodiversité doit être valorisée, renforcée, restaurée ou préservée mais aucune disposition ne vient préciser le contenu de ce principe. Seuls des plans nationaux d'actions viennent réglementer les projets d'aménagements et d'infrastructures qui ont pour objectif de restaurer les populations des espèces protégées définies.

Par conséquent, des éclaircissements doivent être adoptés pour comprendre quel sera l'impact de la protection de la biodiversité dans les politiques publiques.

### b. Lois relatives à l'urbanisme, la construction et l'habitation

#### > La protection des monuments historiques et des sites

Certains monuments ou sites font l'objet d'un classement ou d'une inscription. Ils bénéficient ainsi d'un système de protection spécifique. Ce sont les monuments historiques (articles L. 611-1 à L. 6211-34 du code du patrimoine) et les sites (articles L. 341-1 à L. 341-22 du code de l'environnement) classés ou inscrits. Il s'agit pour ces derniers de monuments naturels ou sites d'échelle plus vaste dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général.

Une fois ce monument ou ce site classé ou inscrit selon ses spécificités,

son encadrement et sa gestion relèvent d'un régime particulier. Par conséquent, toute modification du bâtiment ou du site, devra être encadrée par l'autorité administrative qui autorisera ou non les travaux envisagés. Aucun texte juridique relatif à la gestion de ces monuments et sites ne précise que la réalisation des travaux doit être conciliée avec le principe de protection de la biodiversité même si la protection des sites a des incidences sur le plan de la protection de la nature en la considérant d'un point de vue culturel. Dans ce sens, la participation de l'autorité administrative dans le processus laisse supposer que la protection de la biodiversité entre dans le processus d'autorisation et de conditions de réalisation des travaux.

Il existe, autour des monuments historiques, un périmètre dit "des 500 mètres". Il s'agit d'un dispositif juridique créé afin de protéger les abords de ces monuments. D'autres outils de protection peuvent également être mis en place à l'échelle des centres villes d'intérêt patrimonial : les secteurs sauvegardés et les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP ou AMVAP). Ces espaces doivent parfois privilégier les continuités avec des monuments ou espaces classés et, dans une autre mesure, garder un lien entre l'édifice et son environnement. Ces espaces sont soumis aux documents d'urbanisme et comportent ainsi la notion de préservation de l'environnement.

Il faut noter qu'un guide a été réalisé par l'association « La Demeure Historique » (reconnue d'utilité publique depuis 1965) : « les monuments historiques, acteurs du développement durable ». Il a pour objectif de démontrer le rôle des monuments historiques dans la protection de l'environnement et propose des pistes de réflexion et des témoignages sur des problématiques telles que le diagnostic environnemental, l'éco-rénovation du bâti ancien, la gestion de l'eau, la protection de la biodiversité, le jardinage biologique, le tourisme durable ou encore la pédagogie autour du développement durable, etc. Ainsi, selon les propos de ce guide, la

biodiversité et le patrimoine ne font qu'un.

#### > **L'existant et les projets de construction des bâtiments**

À l'heure actuelle, avec l'application du Grenelle de l'environnement, aucune disposition particulière n'impose aux projets de construction et aux bâtiments existants qui doivent répondre à l'objectif d'amélioration des performances énergétiques, de prendre en compte la biodiversité.

Toutefois, n'oublions pas que le principe général de lutte contre la perte de biodiversité posé par le Grenelle de l'environnement s'applique à tous les secteurs d'activités, y compris le bâtiment. Ainsi, malgré l'absence de mentions directes dans les dispositions concernant ce secteur, tous les projets doivent tenir compte de ce principe général.

#### > **L'utilisation de matériaux renouvelables dans le secteur du bâtiment**

Avec l'adoption du Grenelle de l'environnement, l'autorité administrative ne peut plus motiver son refus d'autoriser les travaux de constructions lorsqu'ils incluaient l'installation de matériaux renouvelables telles que les toitures végétalisées. Elle justifiait ce refus par l'objectif d'harmonie architecturale.

Toutefois les dispositions législatives et réglementaires ne font pas mention de la notion de la protection de la biodiversité mais reste un principe général applicable à tous les secteurs.

#### **c. Lois relatives à l'hygiène et la santé publique**

##### > **Lutte contre les risques infectieux animal/homme**

La cohabitation des principes d'hygiène, de santé et de salubrité d'un côté et de protection de la biodiversité de l'autre, reste aujourd'hui mal appliquée. En effet, on interprète, selon les lois en vigueur, que le principe d'hygiène et de santé publique prévaut sur la protection de la biodiversité au nom du respect du principe de salubrité publique.

Si un risque compromet cet ordre, les autorités publiques ont le pouvoir de



mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires afin d'éradiquer les causes de cette atteinte. Dans un cadre très réglementé, ces mesures peuvent même toucher les espèces protégées.

### > Les règlements sanitaires départementaux

Afin d'éviter des mesures prises en application du pouvoir de police, les dispositions législatives et réglementaires prévoient des mesures de prévention dans un document que chaque département doit adopter. Il s'agit des règlements sanitaires départementaux.



Les pigeons en ville : une gestion complexe pour les municipalités

De plus, pour aider ces collectivités territoriales dans les choix de dispositions à adopter, les autorités étatiques ont élaboré un règlement sanitaire départemental type qui sert de base à tous les départements. Il s'agit des mesures minimales que ceux-ci doivent appliquer sur leur territoire. Ce document rassemble un ensemble très vaste de prescriptions obligatoires de lutte contre les nuisances et les pollutions, dans le but de préserver la santé de l'homme et de l'animal. Il recommande par exemple l'interdiction de jet de nourriture pour les animaux sauvages.

## 2. La biodiversité aux travers des documents d'urbanismes

### a. PLU, SCOT, Agenda 21...

Depuis plusieurs décennies, la prise en compte de l'environnement et du développement durable dans les projets d'urbanisme est un enjeu majeur. De nombreuses lois (les lois relatives à la décentralisation, les lois « montagne » et « littoral », la loi paysage, la loi relative à la

protection de la nature) ont pour objectif de préserver l'environnement de toutes atteintes humaines.

Toutefois c'est la loi SRU (loi du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbain) complétée par la loi urbanisme et habitat qui vient réglementer les principaux documents de planification spatiale.

Ainsi le SCOT (Schéma de Cohérence Territoriale), le PLU (Plan Local d'Urbanisme) et la carte communale sont les principaux outils de planification. Le processus d'élaboration qui conduira à l'adoption de ce document d'urbanisme, prévoit la présentation de nombreux documents. Ces documents, pour la plupart, tiendront compte de l'environnement. Ainsi un diagnostic de l'environnement, un diagnostic et l'analyse d'une évaluation environnementale, une analyse de l'état initial de l'environnement, une analyse des incidences de ces documents sur l'environnement seront intégrés à l'outil de planification spatiale. Ils définiront les mesures d'évitement, de réduction et compensatoires afin de préserver au mieux l'environnement.

Un dernier document peut être mentionné : l'Agenda 21 (ou Action 21). Ce document



résulte d'un engagement volontaire du département d'appliquer les dispositions issues de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement datée du 14 juin 1992. Cette Déclaration fixe 27 principes qui sont à mettre en œuvre dans l'agenda 21. Il a pour but d'améliorer les actions de la collectivité au regard des principes du développement durable.

### b. Trame verte, trame bleue... trame bâtie ?

La Trame Verte et Bleue (TVB) issue des Grenelles de l'environnement tend à enrayer la perte de la biodiversité. Son objectif est de préserver et de restaurer les continuités écologiques et ainsi participer à la diminution de la fragmentation du paysage, des populations animales et de la vulnérabilité des habitats. C'est

un outil d'aménagement du territoire qui permet de relier des réservoirs de biodiversité entre eux par des **corridors écologiques**. Elle s'évertue à reconstituer et à préserver les espaces naturels protégés et les espèces en danger, dans les milieux ruraux comme dans les milieux urbains. Le législateur a prévu plusieurs outils d'aménagement :

- > **des orientations nationales** pour la préservation et la restauration des corridors écologiques,
- > **des schémas régionaux de cohérence** écologique (ils sont élaborés entre l'Etat et la Région),
- > **des documents de planification** et des projets de collectivités territoriales et de leurs groupements dans le cadre de l'aménagement de l'espace et de l'urbanisme (DTA, SCOT, PLU).

Cette politique impulsée par l'Etat a eu de forts échos au sein des collectivités territoriales. Des collectivités comme les régions de Franche-Comté et de Rhône-Alpes ont pris des initiatives avant même l'adoption définitive de ces mesures. Une collaboration forte entre les départements et les communes a permis de mettre en place des politiques de restauration et de préservation des continuités écologiques dans les espaces ruraux et urbains. En milieu urbain, cette collaboration cherche à protéger le patrimoine existant (les parcs, les jardins ou les squares) et soumettre les projets de construction aux objectifs posés par la Trame Verte et Bleue. Enfin, ces entités développent aussi des campagnes d'information afin de sensibiliser le citoyen. Il doit prendre conscience de l'enjeu de cette protection et peut mettre en œuvre des actions en faveur de la restauration des corridors écologiques en milieu urbain.

### 3. Architecture et biodiversité : de nouveaux concepts

#### a. "15<sup>ème</sup> cible" et nouveaux référentiels du HQE ?

Bien que non inscrite au référentiel officiel, cette "15<sup>ème</sup> cible" a été développée afin d'inscrire clairement la préoccupation

de préservation de la biodiversité de manière plus importante, aussi bien dans la démarche HQE (Haute Qualité Environnementale) que dans le champ de l'architecture.

Concrètement, l'objectif est de créer des espaces d'accueil pour la biodiversité directement dans et sur le bâti et que celle-ci s'intègre aux trames vertes urbaines plus globale. Cela passe par l'application de quatre principes d'application de cette 15<sup>ème</sup> cible : la prise en compte de la complexité des écosystèmes, leur autonomie, compensation de la perte de biodiversité liée au projet (dette écologique), sécurité pour l'homme et la faune.

#### b. Construction à biodiversité positive

Détournée du vocable énergétique, la construction à biodiversité positive est un concept d'architecture environnementaliste ayant pour ambition de favoriser une implantation de la biodiversité dans et sur le bâtiment. Dans l'absolu, cette biodiversité doit être égale ou supérieure à celle avant la construction. Cet objectif, en favorisant l'implantation d'une biodiversité locale et ainsi permettre une complexité des interactions, n'est pas uniquement quantitatif (nombre d'espèces) mais aussi qualitatif.

#### c. Matériaux et mise en œuvre

Lorsque l'on parle d'architecture et de biodiversité, il s'agit de saisir dans quelle mesure il est possible d'accueillir sous son toit des petits mammifères, insectes, oiseaux, fleurs, mousses... En premier lieu, il s'agit de s'interroger sur les qualités permettant à cette petite faune et à la flore de s'installer spontanément sans porter préjudice à la qualité de l'architecture et au confort de vie.

Deux points principaux doivent être réunis, sans quoi l'objectif de conjuguer architecture et biodiversité sera probablement inatteignable :

- > la non-nocivité des matériaux employés,
- > une porosité de l'enveloppe extérieure du bâti.

Derrière l'absence de nocivité des matériaux, il y a la notion de matériaux sains. Celle-ci se retrouve de plus en plus au





Le bois, un matériau naturel, peut aussi être utilisé sur des bâtiments collectifs

cœur des préoccupations des acteurs de la maîtrise d'ouvrage, qu'elle soit privée ou publique et prend, au fil des années, une place toujours plus importante dans le projet de construction. La prise en compte de la biodiversité invite à aller encore plus loin en se préoccupant aussi de la qualité des matériaux d'enveloppe : vêtements, enduits...

Concernant la notion de porosité, elle est à envisager à toutes les échelles. De l'échelle microscopique (un trou infime peut permettre la germination d'une graine de coquelicot dans un sol ou la ponte d'un insecte dans un mur en pisé), à l'échelle de la cavité (un retrait dans un mur peut servir de reposoir à un oiseau, ou encore de nichoir si le volume de la cavité le permet). On voit assez bien ici que les choix en termes de structure jusqu'à ceux en termes de matériaux de finition en passant par les techniques d'isolation interfèrent invariablement avec la notion de porosité de l'enveloppe extérieure. Il convient par ailleurs, d'envisager cette porosité avec des prolongements vers les abords des bâtiments comme un écosystème à part entière.

#### d. L'énergie grise

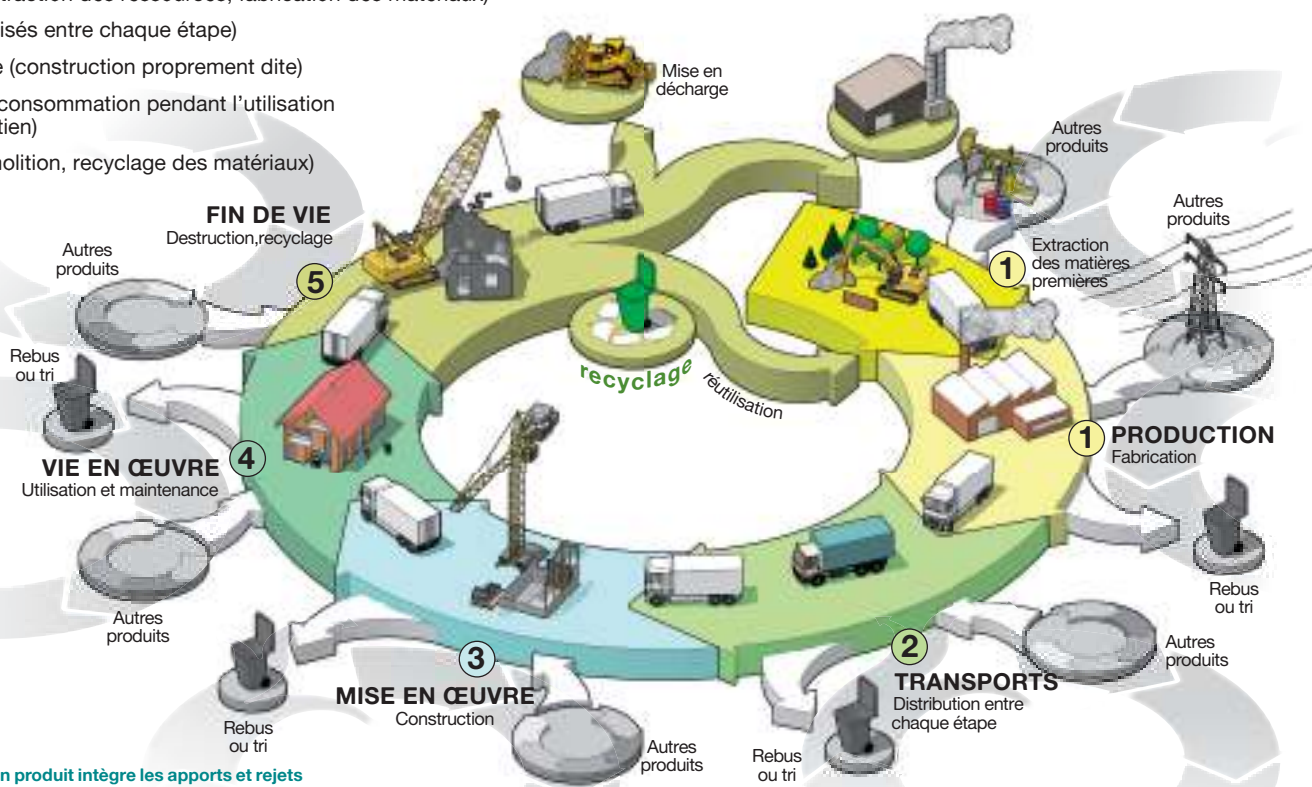
Longtemps ignorée ou masquée par les consommations colossales de nos constructions, l'énergie grise se rappelle à notre vigilance.

De quoi s'agit-il ? C'est toute l'énergie qui est mise en œuvre pendant la vie d'un matériau, d'un objet, d'un équipement, d'un édifice... Autant dire, l'analyse de son cycle de vie, de sa constitution, jusqu'à son recyclage... L'analyse montre qu'à budget équivalent, la volonté d'un maître d'ouvrage, d'un concepteur et des entreprises, permet de réduire de 30 % la quantité d'énergie grise d'une construction.

Cette analyse du projet de construction en tant que "système" invite à un rapprochement avec le concept d'écosystème. Elle introduit une appréhension globale de l'implantation d'un habitat dans son milieu poussant probablement à un nécessaire croisement d'approches, de compétences et de connaissances.

#### LE CYCLE DE VIE D'UN BÂTIMENT EN 5 POINTS

- ① production (extraction des ressources, fabrication des matériaux)
- ② transports (utilisés entre chaque étape)
- ③ mise en œuvre (construction proprement dite)
- ④ vie en œuvre (consommation pendant l'utilisation et pour l'entretien)
- ⑤ fin de vie (démolition, recyclage des matériaux)



Le cycle de vie d'un produit intègre les apports et rejets liés aux différentes étapes de transformation. Il n'est pas isolé, mais toujours étroitement relié à d'autres.



## II. BIODIVERSITÉ EN VILLE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

### 1. Biodiversité ? En ville ?

#### a. Qu'est-ce que la biodiversité ?

Le terme de "biodiversité" recouvre l'ensemble des formes vivantes sur la planète, c'est-à-dire, la variabilité qui existe entre :

- > **les espèces** : près de 1,5 millions recensées
- > **les individus (diversité génétique)** : aussi bien sauvages que domestiques
- > **les écosystèmes** (diversité des milieux et des interactions)
- > **les cultures humaines.**

Bien que l'image de la biodiversité véhiculée par les médias renvoie souvent à la richesse biologique dans des contrées lointaines et sauvages... la nature est cependant à nos portes, et celle-ci n'a pas pour autant moins de valeur et revêt une importance écologique et sociologique très forte.



Jeune hérisson en ville

#### b. Qu'entend-on par biodiversité urbaine ?

Bien que nombre de villes se soient créées ou étendues au dépend de milieux naturels, elles ne sont pas pour autant des lieux vides de vie et de biodiversité. Cependant, cette biodiversité a ses spécificités du fait d'un environnement complètement artificialisé et construit par l'homme où, pendant très longtemps, la nature et le sauvage n'avaient pas leur place. De manière encore plus prégnante que dans les milieux dit "naturels", l'homme souhaitait contrôler cette nature : espaces



Abeille domestique

"verts", prédominance des espèces horticoles plantées, régulation de certaines populations animales...

Pour autant, les préoccupations environnementales de tout ordre ont fait évoluer localement les mentalités sur les politiques de la ville et la biodiversité en a bénéficié. C'est le cas de la mise en place d'une gestion des espaces verts plus écologique (arrêt de l'usage des produits phytosanitaires, gestion différenciée...), de la prise en compte de la notion de corridors biologiques par l'intégration des Trames Vertes et Bleues dans les outils de planification urbaine ou d'initiatives locales fortes.

Ainsi, la nature peut revenir. Certaines espèces y trouvent des conditions de vie favorables : absence de prédateurs, températures hivernales plus douces, espaces verts plus accueillants et moins pollués chimiquement... malgré des ressources alimentaires limitées entraînant des carences et favorisant les pathologies.

### 2. Quelles espèces ?

Mais de quoi parle-t-on concrètement ? Quelle est cette nature, souvent ordinaire, que nous pouvons observer ? Bien que limité et concernant des espèces soit très généralistes soit très adaptables, le nombre d'espèces pouvant potentiellement vivre en ville est relativement important et celles liées au bâti n'est pas négligeables. Cette biodiversité est relative et ne compense pas la perte de biodiversité native des lieux. Elles peuvent cependant jouer un rôle important d'équilibre écologique et même social au sein même de la ville, bénéfique pour le bien-être des citoyens : parcs vivants, régulateurs des citadins : parcs vivants, régulateurs d'espèces envahissantes, pollinisateurs...



Hirondelles de fenêtre

L'architecture urbaine peut ainsi apporter des solutions favorisant l'installation de cette biodiversité sans interférer dans ses missions premières.



Pipistrelle (chauve-souris) retrouvée derrière un volet



Mésange bleue



Rougegorge familier

#### a. Les mammifères

Si les vides sanitaires font l'objet d'attention afin de ne pas favoriser des espèces considérées comme nuisibles, comme les rongeurs, les interstices peuvent bénéficier à des mammifères insectivores particulièrement utiles et souvent assez rares comme **les chauves-souris**. Plusieurs espèces vivent en milieu bâti près de l'homme et peuvent ainsi être favorisées. Citons : la pipistrelle de Kuhl, le molosse de Cestoni, la sérotine commune et le grand murin... En pied d'immeuble, écureuils ou hérissons sont également des hôtes familiers.

#### b. Les oiseaux dits "cavicoles"

Il s'agit essentiellement d'oiseaux utilisant des cavités pour se reproduire. En milieu naturel, ces cavités peuvent être des anfractuosités creusées par le pourrissement de zones cicatricielles de branches mortes, par le creusement de loges par des pics ou par des cavités naturelles dans la roche. Cependant, en ville ces cavités manquent, par la faible quantité de vieux arbres et par des rénovations de façades supprimant ces ouvertures. En ville, les espèces cavicoles concernent principalement des oiseaux communs comme les moineaux, les mésanges, les martinets ou le pigeon colombin (espèce sauvage).

D'autres espèces, dites "**semi-cavicoles**", utilisant des anfractuosités plus ouvertes à l'abri des intempéries (préau, avancée de toit...) concernent par exemple les rougegorges, les rougequeues noirs, les bergeronnettes et même certains rapaces (faucons crécerelles ou pèlerins).

#### c. Autres oiseaux

Enfin, la majorité des oiseaux n'utilisent pas de cavité pré-existante mais construisent directement leurs nids.

Certain d'entre eux nichent **au sol** et peuvent choisir les toits pour plus de tranquillité. Ainsi pouvons nous citer des cas de reproduction de sternes, goélands, gravelots sur toiture-gravier ou encore les cochevis, les pipits sur toitures végétalisées.

D'autres nichent en colonie **sur les murs**, comme les hirondelles de fenêtre qui construisent des nids de boue dans les encoignures de bâtiment.

Enfin, les autres (majoritaires) n'utiliseront pas le bâti pour nicher et préféreront les buissons et les arbres.

#### d. Les reptiles et les amphibiens

Bien que certaines espèces (rainette) aient été observées dans des "mares" de toit dans le sud de la France, ce groupe zoologique est peu concerné par les actions sur le bâti. Seuls les lézards (lézards des murailles et catalan) et les geckos (tarente, hémidactyle) peuvent potentiellement y trouver gîte (dans les interstices) et nourriture.



Lézard des murailles

#### e. Les invertébrés et particulièrement les insectes

Craints et souvent méconnus, les insectes ont une fonction écologique forte : pollinisateurs, décomposeurs, prédateurs ou proies, ressource alimentaire pour la faune, agents de lutte biologique contre les ravageurs... Leurs fonctions ont été récemment de nouveau acceptées dans les villes via de nouvelles pratiques éco-



Rainette arboricole

logiques dans les espaces verts. Parmi les groupes d'insectes les plus concernés par ce document nous pouvons citer : les abeilles solitaires, les coccinelles, les chrysopes, les forficules, les papillons...

#### f. La flore

Bien que capable de coloniser spontanément des milieux vierges, la flore est relativement peu commune sur le bâti et concerne souvent des espèces banales qui colonisent facilement : mousses, lichens, graminées... Le choix des espèces dans les cas de végétalisation du bâti peut contribuer à augmenter cette biodiversité : espèces grimpantes en façade, espèces couvrantes en toiture (sédum) en favorisant le plus possible les espèces locales.



Azuré sur un géranium sauvage

### 3. Éléments d'écologie urbaine appliqués à la biodiversité

La ville considérée comme un écosystème est une notion atypique. Malgré son caractère artificiel, elle a une véritable légitimité au regard de son fonctionnement et de ses spécificités :

**Des spécificités physiques caractérisées par :**

- > une hydrologie (infiltration/imperméabilisation des sols, usages de l'eau, gestion des eaux superficielles...),
- > une aérologie (qualité de l'air, température moyenne...) et,
- > un sol spécifique et imperméabilisé



Esp

(souvent abiotique, compacté et rapporté, sans décomposeur).

**Un ensemble simplifié à l'extrême d'organismes vivants** et ultradominé par l'espèce humaine qui a modelé, créé et souhaite contrôler cet environnement urbain. Vient se greffer un ensemble d'autres espèces soit **domestiquées** (végétation des espaces verts, animaux de compagnie), soit **sauvages** dont certaines vivent au dépend de l'homme comme les oiseaux, les rongeurs, les insectes par exemple. Ce sont ces derniers qui peuvent entrer en conflit avec l'homme : risques sanitaires (allergènes, maladies), multiplication non maîtrisée (pigeons, surmulots, blattes...), ravageurs (denrée alimentaire, parasites). Cependant, c'est cet écosystème ultrasimplifié qui entraîne les risques de pullulation et de maladie.

**Favoriser plus globalement la biodiversité en ville permet de créer des interactions plus complexes pour tendre vers un système équilibré.**



# III. CONCILIER BIODIVERSITÉ ET CONSTRUCTION : PRÉALABLE AUX FICHE TECHNIQUES



èce pionnière

La réglementation, l'éthique, la recherche d'amélioration du bien-être des citoyens, la volonté de vivre dans une ville plus vivante, nous invitent (ou nous obligent) à trouver des solutions concrètes pour favoriser la biodiversité dans le bâti. Pour cela, plusieurs pistes s'ouvrent à nous :

- > utiliser la **végétalisation du bâti** comme base d'un milieu simple mais favorable à la biodiversité pour se reproduire, se nourrir, s'abriter, jouer leur fonction de pollinisation...
- > proposer **des gîtes, des abris ou des nichoirs** directement dans la conception des bâtiments pour favoriser la nidification, l'hibernation ou la protection aux intempéries pour les oiseaux, les

## 1. Intérêts de la végétalisation du bâti pour la biodiversité

Si la végétalisation des bâtiments se développe actuellement, c'est essentiellement dans un **intérêt d'inertie thermique** à l'échelle du bâtiment, voire de la ville. Cependant, de nombreuses études démontrent l'intérêt que revêt cette végétalisation également sur la biodiversité pour une frange importante de la faune. Nous pouvons ainsi citer :

- > des cas de nidification en toiture d'espèces, parfois rares et protégées
- > l'attractivité des toitures végétalisées pour de nombreux insectes pollinisateurs



Toiture végétalisée, plantes grimpantes, arbres, ruches, nichoirs... aucunes limites sur ce bâtiment.

- mammifères ou certains insectes ;
- > veiller à éviter de créer des aménagements se révélant être **des dangers pour la faune** et des **risques sanitaires pour l'homme**.

Par ces propositions concrètes, nous répondons à un maximum de besoins que peuvent avoir un grand nombre d'espèces, contribuant ainsi à favoriser leurs accueils et leurs retours naturellement dans la cité.

- > la tranquillité relative de ces espaces pour la faune
- > la ressource alimentaire pour certaines espèces (oiseaux, insectes...)
- > la possibilité d'installer des gîtes d'espèces "sensibles" : ruches, nichoirs à rapaces, martinets...

Ainsi, nous présenterons les modalités de chacune des techniques de végétalisation des bâtiments sous l'angle des intérêts en faveur de la biodiversité, citons :

**Fiche 1 - Toitures végétalisées : les différents systèmes**

**Fiche 2 - Toitures végétalisées : choix du substrat**

**Fiche 3 - Toitures végétalisées : choix des végétaux**

**Fiche 4 - Toitures végétalisées : éléments externes favorisant la biodiversité**

**Fiche 5 - Murs et façades végétalisés**

**Fiche 6 - Les abords du bâti**

## 2. Pourquoi et comment inclure des gîtes et des nichoirs dans le bâti ?

L'un des facteurs limitant l'implantation de différents groupes faunistiques en ville est le manque de cavités permettant à certaines espèces d'y réaliser une partie de leur cycle biologique : reproduction, hibernation, protection contre les intempéries ou du froid en hiver. En effet, ces



Logement pour tout les goûts : martinets, moineaux et chauves-souris. Accès facile et sans nuisances possibles

cavités se trouvent soit dans les vieux arbres (rares en ville car souvent considérés comme dangereux), soit dans le vieux bâti (menacé par des réfections, voir des destructions, où la biodiversité n'est pas prise en compte).

C'est pour remédier à ce manque que nous proposons d'installer des gîtes directement dans le bâti. Ces refuges intéresseront oiseaux, mammifères et insectes tout au long de l'année. Nous proposons



différents types d'intégrations :

**Fiche 7 - Généralités sur les nichoirs, gîtes et abris**

**Fiche 8 - Les nichoirs ou abris posés en excroissance**

**Fiche 9 - Les nichoirs ou abris directement inclus dans l'isolation extérieure**

**Fiche 10 - les nichoirs ou abris inclus dans le coffrage et les murs extérieurs**

**Fiche 11 - Les nichoirs ou abris et infrastructures en bois**

**Fiche 12 - Aménagement des toitures et combles**

**Fiche 13 - Gîtes intégrés dans le petit bâti périphérique**

La variété de nichoirs, gîtes ou abris est très importante compte tenu des besoins spécifiques des espèces et il convient de se rapprocher des associations naturalistes locales pour choisir les modèles les mieux adaptés aux espèces présentes localement.

## 3. Anticiper les risques

Nous distinguerons ici deux types de risque qui s'oppose l'un l'autre : les dangers que peuvent rencontrer la biodiversité dans le bâti urbain et, a contrario, les questionnements (essentiellement d'ordre sanitaire) que suscitent la pré-





Vol étourneaux en hiver

sence de la faune et de la flore sauvages près de l'homme.

#### **a. Les dangers pour la biodiversité liés au bâti :**

En plus des difficultés à trouver des sites pour se reproduire et s'alimenter, la faune urbaine rencontre des dangers qui augmentent sa mortalité. À l'échelle de la ville, ces menaces concernent par exemple l'impact important des chats sur la prédation de la petite faune urbaine (une étude révèle qu'un chat capture une moyenne de 21 proies par an, représentant environ 55 millions de proies capturées pour tous les chats de France). Pour ce qui concerne le bâti, certains dangers pour les oiseaux particulièrement, sont bien documentés et il existe des solutions :

**Fiche 14 - Dangers et surfaces vitrées**

**Fiche 15 - Éclairage des bâtiments et biodiversité**

**Fiche 16 - Autres dangers : des trous qui condamnent les animaux**

#### **b. Biodiversité et santé publique**

La présence de la nature en ville a longtemps été vue plus comme un risque et une menace que comme un intérêt d'équilibre écologique ou d'amélioration du cadre de vie. Cependant, le retour d'une nature en ville peut interroger sur certains points :

**Fiche 17 - Biodiversité en ville : gérer les désagréments**

### **4. Fiche 18 Aspects juridiques**

Synthèse des principaux textes juridiques pouvant avoir des interactions sur les thèmes de la protection de la biodiversité, de l'urbanisme et de la santé publique.



Piège à faune : nombreuses collisions



# IV. POUR ALLER PLUS LOIN

GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité & bâti

LIVRET D'ACCOMPAGNEMENT

## 1. Après la construction, l'exploitation des bâtiments

Le bâtiment est maintenant livré, opérationnel et utilisé. Il n'en reste pas moins que l'exploitation du bâtiment et son entretien peuvent avoir encore des conséquences sur la biodiversité. Quelles sont-elles ?

### > Information des utilisateurs

De la même manière que les utilisateurs d'un bâtiment (propriétaires, locataires, entreprises...) sont informés des spécificités énergétiques du bâtiment, il est important de les sensibiliser aux actions menées sur le bâtiment vis-à-vis de la biodiversité. Cela peut passer par des réunions d'information, de la documentation et des recommandations relatives à l'usage du bâtiment.

### > Éclairage nocturne des bâtiments

Même si un éclairage raisonné a été installé dans les bâtiments, une information importante est nécessaire auprès de ses usagers. Pour les locaux d'entreprises, on veillera à éviter tout éclairage nocturne inutile aussi bien pour l'extérieur (illuminations de mise en valeur) que pour l'intérieur (éclairage des bureaux la nuit).

## 2. Les abords du bâti

Dans un cadre de préservation de la biodiversité, les bâtiments s'incluent dans un paysage urbain plus global qui doit, lui aussi, être favorable à la biodiversité.

Quelques pistes par une **gestion écologique des espaces verts** : pour des raisons économiques et écologiques, de plus en plus de communes mettent en place des méthodes de gestion des espaces verts plus écologiques. On parle alors de gestion différenciée, gestion harmonique ou gestion raisonnée des espaces verts. Ces villes définissent des zones où les interventions seront différenciées en fonction des usages des espaces verts : par exemple des zones de prestige très entretenues jusqu'à des zones naturelles très favorables à la bio-

diversité, ainsi que tout un ensemble de zones à gestion intermédiaire en passant par la décision d'une absence de gestion en considérant *"le non-aménagement comme un principe vital par lequel tout aménagement se voit traversé des éclairs de la vie."* in Gilles Clément, *Manifeste du Tiers-paysage*, 2003, Editions Sujet/Objet.

## 3. Des Refuges LPO pour préserver la biodiversité

Un Refuge LPO est un agrément accordé par la LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux) à tout propriétaire ou gestionnaire de terrain qui s'engage à agir en faveur de la nature de proximité. Le premier Refuge LPO fut créé en 1924 dans le département du Nord (Refuge de la Cabine) et il en existe maintenant plus de 11 600 en France représentant 17 600 ha préservés.



La création d'un Refuge LPO 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. En adhérant à ce programme, la LPO vous accompagne 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, vous offrez aux habitants un cadre de vie sain, agréable et convivial grâce à un environnement naturel respecté et valorisé.**

**Créer un Refuge LPO vous permet ainsi de...**

- > Valoriser les espaces urbains, péri-urbains et le patrimoine local
- > Sensibiliser et éduquer les habitants à la biodiversité
- > Valoriser votre structure par une démarche moderne et engagée
- > Mettre en place des mesures qui s'intègrent à l'agenda 21 et aux PADD (Projet d'Aménagement et de Développement Durable)
- > Devenir acteur de la Trame Verte et Bleue pour préserver la biodiversité.
- > Entrer dans un réseau national de refuges pour reconstituer les «continuités écologiques».



## LIVRET D'ACCOMPAGNEMENT

Vous trouverez en complément de ce livret :

- > Un ensemble de **18 fiches techniques** détaillant la mise en oeuvre d'actions concrètes pour favoriser la nature dans la construction.
- > Un **CD documentaire** compilant les principales ressources abordant le sujet.



GUIDE TECHNIQUE

## Biodiversité & bâti

COMMENT

CONCILIER **NATURE**  
**ET HABITAT ?**



Références du document :  
LPO/CAUE Isère, 2012,  
Guide technique - Biodiversité et bâti



# Toitures végétalisées : les différents systèmes

## “ De quoi parle-t-on ? ”

La végétalisation des toitures correspond à la pose sur le toit d'un substrat végétalisé. Le système est déterminé par l'épaisseur du substrat et par conséquent la végétation potentielle qui peut y être implantée. La toiture et la structure du bâtiment devront répondre aux caractéristiques du système choisi (potentiel de surcharge).

Cette fiche est une vue d'ensemble des informations techniques sur les différents systèmes existants, de nombreux documents techniques plus approfondis ayant déjà été publiés. **Le toit “biodiversité”**, nouveau concept de toiture végétalisée, est ensuite présenté.

## Techniques mises en oeuvre

**Les toitures extensives** correspondent à une plantation sur un substrat de faible épaisseur qu'il n'est pas nécessaire d'arroser (sinon au moment de la plantation et lorsque les conditions climatiques après plantation le nécessitent). C'est le système le plus répandu et qui demande le moins d'entretien, mais présente aussi le moins d'intérêt écologique.

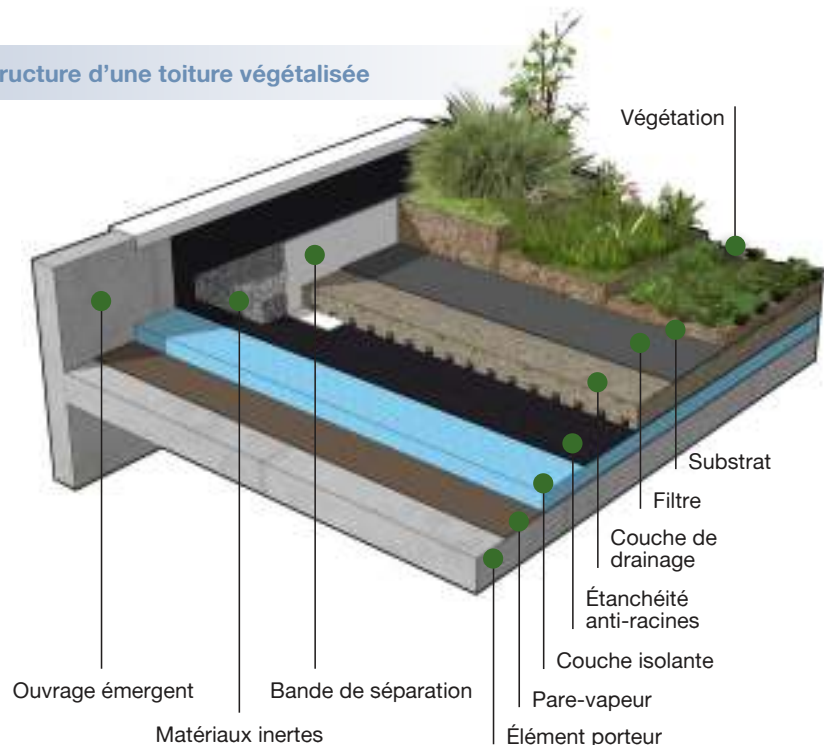
**Les toitures semi-extensives** (aussi appelées intensives simples ou semi-intensives) sont un type intermédiaire. La végétation peut atteindre jusqu'à 30 cm et peut contenir des arbustes. L'arrosage est indispensable et les déchets sont alors plus importants à cause de la végétation plus imposante. Une taille des arbustes peut aussi être nécessaire.

**Les toitures intensives** permettent la création de vrais “jardins suspendus” ou “toitures jardins” en terre naturelle traditionnelle. Contrairement aux autres techniques, la végétalisation intensive de toiture peut accueillir une flore plus dense tels que des ligneux. Cette technique représente une lourde contrainte d'installation due au surpoids et un coût supplémentaire. Cependant, une toiture végétalisée intensive peut créer un réel écosystème de substitution en milieu urbain.

## Favoriser la biodiversité

Toutes les toitures végétalisées présentent un intérêt pour la biodiversité car elles permettent la mise en place d'un **écosystème plus complexe** qu'une toiture classique. Le substrat peut servir pour la nidification et la végétation >

Structure d'une toiture végétalisée



# Toitures végétalisées : les différents systèmes

## Typologie des toitures végétalisées

Systèmes	extensif	semi-extensif	intensif
Surcharge	de 60 à 180kg/m <sup>2</sup> (Nota : surcharge d'une couche de graviers (80 à 100 kg/m <sup>2</sup> ))	de 150 à 350 kg/m <sup>2</sup>	de 600 à 2000 kg/m <sup>2</sup>
Support	varié, du fait d'une surcharge plus faible : béton, tôle acier nervurée (TAN) ou structure bois	légers comme l'acier, le bois ou le béton	implantation possible sur des structures supportant de fortes surcharges, principalement sur des toitures terrasses béton
Pente	de 0 à 20% (jusqu'à 45% si aménagements spéciaux)	de 0 à 20%	0 à 5%
Substrat	éléments organiques (tourbe, compost, terreau de feuilles...) avec minéraux (pierre de lave, pierre ponce, argile expansée...)	éléments organiques (tourbe, compost, terreau de feuilles...) avec minéraux (pierre de lave, pierre ponce, argile expansée...)	terre principalement
Épaisseur du substrat	3 à 14 cm	12 à 30 cm	30 cm à 2 m
Plantation	sédum, mousse, graminées	sédum, mousse, graminées, arbrisseaux, plantes basses, gazon	plantes à fleurs ou à feuillage, graminées, petits arbustes, arbres etc.
Irrigation	caractéristiques proches d'un écosystème autonome : pas d'irrigation	oui	indispensable
Entretien	1 à 2 visites par an	4 visites par an	comme un espace vert ou jardin au sol



Arbres sur toiture végétalisée

sont les plus à même de favoriser la biodiversité puisqu'elles peuvent présenter plusieurs strates végétales. Cependant, elles sont coûteuses et difficiles à mettre en place. La toiture "biodiversité" se situe dans la diversité des différentes techniques. Elle doit venir en complément des plantes grimpantes qui prennent les façades d'assaut, aux arbres d'alignement qui apportent un peu de nature à nos trottoirs minéraux. Elle est comme une continuité dans le maillage vert qui se veut à plusieurs dimensions.

## La toiture "biodiversité"

La diversité dans la conception des toits végétalisés favorise une faune et une flore variées. La valeur écologique d'un toit sera ainsi accrue par :

- la variété des hauteurs et des pentes du toit
- la mise en place de zones différenciées également au regard de l'humidité et du vent
- l'apport de substrat de granulométrie et de poids différents
- l'apport de bois mort, de roches >

> comme ressource en pollen, nectar et d'abris pour de nombreux insectes, à condition de prendre en compte la biodiversité lors de son installation. Les toitures végétalisées extensives n'ont pas comme caractéristique principale de créer des habitats favorables à la biodiversité. Les conditions

hostiles de survie sur un toit pour la flore et la faune sont exacerbées par la fine épaisseur de substrat. Cependant, des éléments extérieurs à la toiture elle-même, permettraient d'augmenter la capacité de support en terme de biodiversité (voir fiche 3). Les toitures végétalisées intensives





Toiture labellisée "Biodiversité"



Toiture végétalisée : lieu de reproduction

les équipements de toiture susceptible de faire l'objet d'interventions d'entretien (par exemple changement des filtres des CTA ou des Rooftop) dans une zone dédiée, autant que possible à l'écart des zones susceptibles d'abriter des nids. **L'entretien des toitures ne doit pas être réalisé durant la période de nidification des oiseaux de mai à juin.**

La toiture "biodiversité" permet de créer un réseau réel et plus vaste d'espaces verts et d'habitats fonctionnels au centre des villes. ■

> et autres matériaux naturels

- un grand éventail de plantes à drainage naturel ou faiblement drainées
- la constitution de buttes et de micro-reliefs créant ainsi des profondeurs variées
- l'introduction de zones d'ombre et de lumière différenciées.

Ces différentes caractéristiques permettent de créer des habitats différents, ouvrant de plus grandes capacités d'accueil pour la biodiversité.

De plus, lors de l'installation d'une toiture végétale en vue de favoriser la biodiversité, le type de substrat utilisé et de fleurs plantées doit être pris en considération. Le substrat doit être de différentes épaisseurs et être composé avec du sol naturel des zones alentours (voir fiche 2). La végétation doit être variée et composée d'espèces indigènes résistantes aux conditions de vie sur un toit (voir fiche 4).

**Afin d'obtenir un toit végétal conçu pour le développement de la biodiversité, l'accompagnement par un écologue chargé de valider le choix des plantes locales, du substrat et des différentes strates végétales est fortement conseillé.**

Enfin, une gestion réduite ou absente permet la création d'une plus grande quantité de nourriture (tiges mortes, fruits, graines). L'entretien de la végé-

tation doit limiter l'utilisation d'eau et de produits phytosanitaires. Il est aussi important de penser en amont lors de la conception des toitures à regrouper



Toiture végétalisée intensive en terrasse

## Développement des mesures favorisant les toits végétalisés

La création d'un toit favorisant la biodiversité nécessite une bonne coopération entre les autorités locales, les scientifiques, les architectes, les entrepreneurs et les entreprises spécialisées dans les toits végétalisés. Il existe aujourd'hui peu de mesures incitatives pour l'installation de toitures végétalisées en France. Cela pourrait être favorisé par la création des mesures suivantes :

- rétrocession de surface dans le calcul du COS
- augmentation du plafond des prêts bonifiés
- crédit d'impôt
- aides financières des collectivités territoriales et agences de l'eau (exemple Région Île de France)
- réduction de la taxe d'assainissement (au prorata des volumes retenus).



## Avantages

### Tous systèmes

- esthétique
- augmentation de la durée de vie du toit
- isolation thermique
- isolation phonique
- réduction de la pollution atmosphérique
- rétention des eaux de pluie
- diminution de l'effet d'îlot thermique urbain
- préservation de la biodiversité
- réponse aux cibles de la démarche HQE

### Extensif et semi-extensif

- facilité de mise en œuvre (toit en pente, peu de surpoids excessif, peu d'entretien),
- possibilité d'être mis en place lors d'une rénovation
- coûts faibles
- souvent inaccessible donc zone de repos pour la biodiversité

### Intensif

- mise en place d'écosystèmes variés et de diversité dans le choix des végétaux
- isolation de la structure
- rétention des eaux pluviales
- qualité esthétique

### Toit biodiversité

- création de nouveaux habitats pour la faune
- remplacement des habitats perdus lors de développement urbain
- mis en place de refuges plus calme
- création de lien dans le réseau des espaces verts
- souvent les seuls espaces verts dans les centres villes urbains

## Inconvénients

### Tous systèmes

- éventuel surcoût
- risque d'incendie (voir fiche technique 04)

### Extensif et semi-extensif

- choix limité de plantes
- attrait esthétique moindre, surtout en hiver
- efficacité énergétique et rétention des eaux pluviales moindres

### Intensif

- charge du substrat (de 600 à 1000kg/m<sup>2</sup>) lorsque celle-ci est gorgée d'eau
- pente limitée à 5%
- entretien et arrosage indispensable des surfaces
- mise en place de système d'irrigation
- coûts plus élevés (installation et entretien)

### Toit biodiversité

- parfois impossibilité de recréer ou de maintenir des conditions hydrologiques, climatiques ou un sol correct sur un toit
- l'habitat recherché peut être trop lourd pour le bâtiment
- certains habitats ne peuvent être recréés dans une échelle de temps acceptable
- la hauteur des bâtiments peut rendre l'habitat isolé et inaccessible pour certaines espèces

Tiré de l'ABCdaire du particulier "TERRASSE ET TOITURE VEGETALISEE", rédigé par l'union régionale des CAUE d'île-de-France

#### Pour aller plus loin :

CR-Rom : Listes des règles professionnelles en matière de toitures végétalisées

## Réglementation

En France, tout ce qui concerne la construction est défini par les normes DTU ou Documents Techniques Unifiés.

La toiture végétalisée ne possède pas de DTU spécifique mais peut être abordée à travers les DTU suivants :

- > DTU 43,1 « travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs de maçonnerie »,
- > DTU 43.3 « étanchéité de toiture avec élément porteur en tôles d'acier nervurées »,
- > DTU 43.4 « étanchéité de toiture avec élément porteur en bois »,
- > DTU 43.5 pour les travaux de réfection.

Ces DTU traitent surtout des toitures végétalisées intensives de type terrasse-jardin. Les toitures végétalisées extensives ne font pas l'objet de DTU mais d'avis technique du CSTB ce qui leur confère une « assurabilité ». L'avis technique est attribué par procédé.

Pour compléter cette réglementation, la Chambre Syndicale Française de l'Étanchéité (CSFE), l'ADIVET, le Syndicat National du Profilage des Produits Plats en Acier (SNPPPA) et l'Union Nationale des Entrepreneurs du Paysage (UNEP) ont mis au point des règles professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures et terrasses végétalisées extensives et semi-intensives. Ces règles se limitent au cas des toitures de pente inférieure ou égale à 20 %.

## Retour d'expériences

### Rendre une toiture végétalisée accueillante pour la biodiversité

- **Conception** : Green Roof Consultancy Ltd
- **Maître d'oeuvre** : Skygardens
- **Substrat** : Shire Green Roof Substrates Ltd
- **Fleurs sauvages** : British Wildflowers
- **Graines natives** : Emorsgate Ltd



Cette toiture végétalisée est l'exemple parfait d'une toiture végétalisée basique constituée d'une simple couche de sédum, qui a été améliorée afin d'accueillir la biodiversité. En réponse aux études qui affirment qu'une plus grande variété topographique et que la plantation d'espèces locales favorise la faune et la flore, le cabinet de conseil Greenroof a conçu des éléments supplémentaires à installer sur la

toiture dont :

- une série de monticules constitués du substrat « Shire Green roof » avec une épaisseur maximum de 150 mm au-dessus de la couche de sédum.
- des piles de rondins de bois disposés à travers le toit
- des fleurs sauvages séchées disposées en bottes

- une zone faite d'un nouveau substrat constitué de monticules de sable, plantée d'un mélange de graines de plantes locales.

Ces éléments ont été installés une année après la création de la toiture végétalisée d'origine. De plus, des nichoirs ont été posés, ainsi que deux ruches et une zone de jardinage pour les employés de l'immeuble.

# Toitures végétalisées : choix du substrat

## “ De quoi parle-t-on ? ”

Le substrat correspond à un composé nutritif spécifique aux toitures “vertes” et à leurs conditions particulières sur lequel la végétation sera plantée. Ce substrat peut être prélevé en tout ou partie localement et sera aménagé de façon à favoriser la constitution de micro-habitats.

## Techniques mises en oeuvre

**Le substrat doit avoir comme caractéristiques :**

- grande légèreté
- enracinement, fixation et développement spatial des végétaux
- structure aérée
- perméabilité à l'eau et diffusion de l'humidité
- résistance à la compression et stabilité de forme
- résistance au gel.

Il est généralement constitué d'un mélange de matériaux minéraux granuleux avec une faible proportion de fines particules, l'ensemble fournissant 60 à 70% d'espaces interstitiels.

Cette proportion permet une bonne rétention d'eau tout en assurant une bonne circulation d'air aux racines des végétaux.

L'épaisseur du substrat déterminera les végétaux qui pourront s'y installer.



Structure d'une toiture végétalisée

sance des végétaux et l'implantation de plantes parasites. Une fertilité intermédiaire laisse place à l'installation d'une plus grande variété d'espèces de prairie puisqu'on limite la concurrence avec des espèces vigoureuses plus exigeantes.

Les substrats peuvent présenter des variations dans leur humidité. Sur une toiture en pente par exemple, c'est la base qui sera plus humide contrairement au haut de la toiture où le substrat sera plus sec. Ces variations doivent être prises en considération pour le choix des végétaux.

### Relation entre profondeur de substrat et végétation

#### Épaisseur du substrat

2 À 3 cm

5 À 8 cm

10 À 20 cm

30 À 50 cm

80 À 130 cm

#### Formes végétales

Plantes succulentes

Plus grande gamme de succulentes, graminées ou plantes herbacées

Grande variété d'espèces pérennes et de graminées résistantes à la sécheresse, des arbrisseaux coriaces et du gazon

Plantes vivaces et arbrisseaux

Arbres

La terre normale de jardin ou la couche arable sont trop lourdes et trop fertiles pour être utilisées sur un toit végétal. En effet, pour les substrats de faible épaisseur, on favorise les substrats essentiellement minéraux afin de limiter la crois-

## Origines des matériaux

Les matériaux les plus écologiques en matière de substrat correspondent à l'utilisation de **matériaux recyclés inertes** produits localement sur les chantiers de déconstruction. L'utilisation de débris locaux et de gravats tels que la brique en argile concassée, les gravats de briques, le béton concassé et la terre d'excavation permet une plus faible dépense d'énergie (moins de transport) et un coût inférieur.

## Favoriser la biodiversité

Il faut **diversifier la granulométrie** des substrats avec des parties en terre fine, en sable, en gravier, et en blocs de pierre >



## Toitures végétalisées : les différents systèmes

Choisir son substrat

MINÉRALES DE RECYCLAGE  
(impact environnemental réduit)

### Matières

- > brique/tuile concassée, gravats de maçonneries
- > béton concassé
- > terre d'excavation

### Critère de choix

- > stable, retient en partie les éléments nutritifs et l'eau (le ciment augmente le taux d'acidité)
- > retient un peu l'eau, est un peu nutritif, alcalin
- > lourde, peu fertile, à éviter

MINÉRALES ET ORGANIQUES  
NATURELLES  
(impact environnemental réduit)

- > terracotem (mélange de stimulateurs de croissance, polymères hydrophiles, engrais minéraux à libération lente et organique, granulés de lave)

- > léger, très nutritif, retient l'humidité et aère

ORGANIQUES NATURELLES  
(impact environnemental réduit)

- > compost (dosage faible <5%)
- > terreau
- > fumier
- > engrais organique

- > très nutritif, entretient la microfaune et aère
- > léger, très nutritif, retient l'humidité et aère
- > très nutritif, entretient la microfaune
- > à proscrire

MINÉRALES NATURELLES  
(impact environnemental sur les ressources naturelles)

- > sable ( $\varnothing$  0,063 – 2,0 mm)
- > scories de lave et pierre ponce ( $\varnothing$  2 – 16 mm)
- > gravier roulé ( $\varnothing$  4 – 16 mm)

- > pas comme substrat pur, à mélanger
- > léger, très bon, si matériau local

MINÉRALES ARTIFICIELLES  
(impact environnemental par leur production, transport déchets)

- > perlite
- > vermiculite
- > Billes d'argiles expansées, schiste expansé
- > Laine de roche

- > très légère, mais ne retient ni eau ni nutriments, a tendance à s'affaisser avec le temps
- > très légère, mais ne retient ni eau ni nutriments, peut se désagréger avec le temps
- > très bon, léger, retient l'eau, mais retient peu les racines (beaucoup de vides) quand appliqué seul
- > très légère, mais non nutritive; coût en énergie

PETROCHIMIQUE (impact environnemental par leur production et leur difficulté de recyclage)

- > Flocon de polystyrène

- > très légers, non nutritifs, ne retiennent pas l'eau

> afin de varier les milieux sur lesquels les différences d'hygrométrie, d'insolation ou de température pourront satisfaire un nombre optimum d'espèces. Le substrat d'une toiture végétalisée doit aussi être **d'épaisseurs différentes** afin de permettre une variation de l'humidité et des plantes potentielles pouvant pousser dessus. Certaines parties doivent rester nues sans végétation et avoir par endroit du matériel friable ou du sable pour être accessibles aux invertébrés. Ces variations augmenteront également la diversité des habitats présents sur le toit et

donc de la faune et de la flore susceptibles de s'y installer.

Le substrat peut également être un **recyclage du sol existant** avant la construction afin de conserver la **banque de graines végétales** qui pourra alors s'exprimer en toiture et ainsi ne pas disparaître. Les quinze centimètres supérieurs du substrat doivent être prudemment enlevés et convenablement stockés afin qu'une partie de la végétation existante, des graines et des organismes présents dans le sol puissent être conservés. ■



buches, pierres, micro-habitats favorisent la biodiversité

Crédits : Sookie / Alumasac / Thingamejig / Pia Zareity

## Retour d'expériences

Plateforme Sihlpost de la gare de Zurich, transposition d'un milieu de rocaille

- **Architecte** : Knapkiewicz & Fickert AG
- **Maître d'oeuvre** : Preisig AG Zurich pour ARGE Brunner Erben AG/ J. Meyer Stahl & Metall AG en 2002
- **Membrane** : Sarnafil
- **Substrat** : gravier composé de sable et de glaise, gravier mixé avec de la matière organique et du terreau RICOTER pour les jardins sur toiture



La gare de Zurich afin de faire face aux besoins de transport public a été élargie de 4 voies. Cependant, la zone adjacente à la gare déjà existante, était classée en zone naturelle sensible et accueillait des espèces d'insectes et de reptiles en danger d'extinction. La loi suisse interdisant la destruction de ces habitats sans rempla-

cement, le toit des futures plates-formes de Zurich a été utilisé afin d'éviter la destruction de ce biotope de milieu de rocaille. Pour cela, les terres au sol ont été excavées et aménagées sur les toits. Cette utilisation du substrat local a donc permis la reconstitution d'un biotope en voie de disparition. La création de modes de liaison

créant une connexion verticale (piliers entourés de pierres et des clôtures végétalisées) ainsi que de petits écosystèmes interconnectés au sol a permis la recolonisation des toitures végétalisées par les reptiles et insectes présents avant le début des travaux.



## “ De quoi parle-t-on ? ”

Les toitures végétalisées constituent un environnement plus hostile pour la survie des végétaux, et le choix de ceux-ci doit en tenir compte. L'ensoleillement, la hauteur du bâtiment, la proximité d'autres espaces verts, le vent et la profondeur du substrat sont autant de facteurs à prendre en compte pour la végétalisation des toitures afin de favoriser la biodiversité. On devra donc utiliser des végétaux ayant une bonne aptitude à couvrir le sol, une bonne capacité d'auto-régénération et une bonne résistance au gel et à la sécheresse.

# Toitures végétalisées : choix des végétaux

## Techniques mises en oeuvre

### Mise en place des végétaux

Différents modes de mise en oeuvre sont possibles :

#### Le semis

Planter un mélange de graines permet la formation de toiture-prairie à coût réduit. Cependant c'est une méthode qui prend du temps à installer. Le recouvrement total de la surface du toit peut prendre de deux à trois ans. La période la plus favorable pour planter est le printemps. Il est déconseillé d'augmenter la quantité de graines plantées car cela favoriserait les plantes vigoureuses éliminant les plus faibles et diminuant ainsi la diversité.

#### Le bouturage

C'est une technique utilisée pour son efficacité en particulier chez les sédums. Bien qu'elle nécessite plus de travail, elle permet un recouvrement plus rapide du toit (12 à 18 mois).

Pour les premières périodes d'enracinement, les boutures auront besoin d'eau et il est donc préférable de réaliser la pose durant une période de pluie. La densité de boutures idéale se situe entre 60 et 80

au m<sup>2</sup> mais peut être augmentée à 250 pousses pour des résultats plus rapides.

#### Les mini-mottes

Dans le même principe que les boutures simples, ce sont des éléments déjà enracinés qui permettent d'étendre la période de plantation du début printemps jusqu'à l'automne. La densité de plants au m<sup>2</sup> varie d'une vingtaine sur un toit plat à une cinquantaine sur un toit en pente pour éviter l'érosion du substrat. Leurs prix sont relativement peu élevés.

#### Les rouleaux et tapis

Ce sont des systèmes pré-cultivés avec 4 à 5 variétés de sédums, constitués d'éléments organiques et minéraux posés sur une natte en coco ou d'autres fibres naturelles biodégradables doublée d'un film fin en polypropylène, de 2 m<sup>2</sup> et de 3 cm d'épaisseur posé directement sur la toiture. La hauteur de végétation est de 2 à 8 cm. Ces systèmes sont donc très simples et rapides à mettre en oeuvre sur des toitures planes ou présentant une pente de 3 à 5%, pour un recouvrement par la végétation de 80 à 100% selon les saisons. Leurs poids varient de 15 à 20 kg à sec et environ 50 kg à saturation en eau. Les rouleaux ou tapis sont conçus pour une capacité de rétention et une perméabilité



Placette expérimentale de végétalisation sur toiture

## Toitures végétalisées : les différents systèmes

> favorables aux sédums. L'entretien se limite à 1 ou 2 passages par an. Cependant les plaques pré-cultivées peuvent être encombrantes et lourdes nécessitant parfois l'utilisation d'une grue.

### Les modules

Les modules forment de petits carrés et rectangles en plastique pré-cultivés avec une couche de substrat plus élevée où les végétaux commencent seulement à maturer. Par leur taille, ils sont plus faciles à manier et à agencer afin de jouer sur la diversité des végétaux sur les toits. Cette technique est cependant très onéreuse.

### Les plantes en pot

Cette technique est plus appropriée sur les toitures extensives puisqu'il s'agit d'installer des plantes déjà mures, cultivées en pépinières qui ont poussé dans un substrat varié. Cela affecte donc directement la survie de la plante et nécessite un substrat plus épais. Malgré un coût élevé, cette technique a l'avantage d'une mise en place rapide.

### La végétation spontanée

Elle correspond à une colonisation naturelle de plantes locales sans aucune aide humaine. Celle-ci se fait par la présence de graines dans la terre et dans le substrat utilisé (provenant de préférence de sites peu éloignés) et par l'apport de graines nouvelles par les oiseaux ou le vent. C'est la solution la plus économique mais il faut veiller à limiter l'implantation d'espèces exogènes dont certaines peuvent être envahissantes (buddleia) voire allergènes (ambroisie).

## Entretien

**L'entretien sera différent selon le type de toit végétalisé choisi :**

- Pour les systèmes extensifs, il faut deux passages par an au minimum.
- Pour les semi-intensifs, quatre passages sont nécessaires.
- L'entretien d'un toit intensif se fera comme celui d'un jardin au sol.

De plus, l'entretien est complété par un nettoyage des entrées d'eaux pluviales, par une remise en place de la couche de culture si nécessaire, par l'enlèvement des végétaux indésirables et des déchets apportés par le vent, par la fauche, et éventuellement la plantation des zones mises à nu.

## Risque incendie

Dans le cas de sécheresse prolongée et selon les plantes choisies, les toitures végétalisées peuvent être source d'incendie, il est donc primordial de prévoir un système pour prévenir l'incendie sur la toiture verte. Il faut intégrer à intervalles réguliers des coupe-feu, composés de matériaux non combustibles tels que du gravier, des dalles de béton, ou des plantes ignifugeantes.

## Favoriser la biodiversité

**Choix des végétaux pour favoriser la biodiversité**

1. Il est important tout d'abord de rappeler que **plus l'épaisseur de substrat sera faible, plus le choix des végétaux pour végétaliser la structure**



Grande diversité de végétation sur toiture

**sera restreint.** Les plantations monospécifiques sur les toitures extensives, en général à base de sédums présentent un intérêt limité en terme de biodiversité (de plus les sédums effectuant leur synthèse de nuit, leur évapotranspiration diurne est faible et agit moins pour réduire la température de l'air ambiant). Pour les systèmes extensifs et semi-extensifs, les sédums et plantes succulentes mélangés à des **plantes vivaces et annuelles forment un milieu plus complexe** et plus riche dans lesquels des insectes, des lézards et des oiseaux trouvent des ressources. Les toitures végétalisées intensives

peuvent créer un **réel refuge pour la faune** en ville (oiseaux, insectes...). La végétation doit comporter **plusieurs strates** (herbacée, arbustive et arborescente). Ainsi, ce système présente un éventail d'espèces animales plus varié et une hauteur supérieure pouvant être utilisée comme habitat, lieu de reproduction et source de nourriture.

2. Afin de créer un réel écosystème de substitution, on utilisera de préférence des **espèces végétales locale**. En effet, elles auront comme avantage d'être plus rustiques et plus vigoureuses, et adaptées au climat. Elles pourront se multiplier naturellement et fourniront de meilleurs abris et de la nourriture à la faune, tout en renforçant l'unité et l'intégration paysagère régionale.

Il faudra aussi éviter les plantes envahissantes, le gazon tondu et les haies taillées, de valeur écologique peu intéressante. Les plantes qui procurent des **ressources en nectar et en pollen** sont particulièrement impor-

tantes puisqu'elles profitent à de nombreuses espèces d'invertébrés. Il est donc important pour tous les systèmes de toiture végétalisée d'avoir une végétation diversifiée et locale.

3. Enfin il est intéressant dans le choix des végétaux **de réfléchir au contexte global afin de créer un continuum écologique qui puisse traverser la ville.**

**Dans tous les cas, l'avis d'un professionnel, spécialisé dans l'étude des plantations, pour le choix des végétaux est fortement conseillé.**

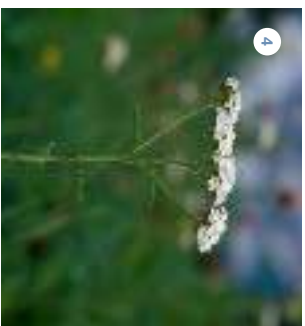


Tableau de choix des végétaux

Quelques exemples de végétaux

Profondeur de substrat	Nourriture pour la faune	Abri pour la faune	Plante héliophile	Plante nectarifère	Plante odorante	Plante rampante	Plante ligneuse	Plante vivace	Graminées	Plante bulbeuse	Plantes grasses	Critères d'utilisation
10-15 cm												Achillée millefeuille (Achillea millefolium)
4-6 cm												Ciboulette (Allium schoenoprasum)
4-6 cm												Ail à tête ronde (Allium sphaerocephalon)
6-10 cm												Phalangère (Anthericum liliago)
6-10 cm												Brome des toits (Bromus tectorum)
4-6 cm												Laîche précoce (Carex caryophylla)
4-6 cm												Carline (Carlina vulgaris)
10-15 cm												Cymbalaire (Cymbalaria muralis)
10-15 cm												Canche cespiteuse (Deschampsia cespitosa)
6-10 cm												Œillet des Chartreux (Dianthus carthusianum)
4-6 cm												Euphorbe petit-cyprès (Euphorbia cyparissias)
6-10 cm												Fétuque rouge (Festuca rubra)
10-15 cm												Lierre des bois (Hedera helix)
10-15 cm												Luzule printanière (Luzula pilosa)
4-6 cm												Orpin âcre (Sedum acre)
1-6 cm												Orpin blanc (Sedum album)
1-10 m												Seslerie bleuâtre (Sesleria caerulea)
Sup 15 cm												Alisier blanc (Sorbus aria)
Sup 15 cm												Viorne obier (Viburnum opulus)

Adaptation du Guide pratique pour la construction et la rénovation durable des petits bâtiments (Bruyelles environnement)



Végétaux :

- 1 Ail à tête ronde (Allium sphaerocephallum)
- 2 Lierre grimpeur (Hedera helix)
- 3 Linaire cymbalaire ou ruine-de-Rome (Linaria cymbalaria)
- 4 Achillée millefeuille (Achillea millefolium)
- 5 Euphorbe Petit-cyprès (Euphorbia cyparissias)



## > Technique utilisée et entretien

La méthode la plus écologique pour obtenir ce résultat est la colonisation spontanée des toitures. Elle limite le transport de plantes, ne demande pas d'entretien particulier et seules les espèces locales et résistantes aux conditions de survie sur un toit apparaîtront. L'utilisation de terre des déblais locaux en tant que substrat et leur végétation spontanée permet la création de toits en friche plus écologiques et moins coûteux. Ces toitures peuvent ainsi compenser en partie, l'espace vert perdu au sol. Le choix d'implanter des espèces indigènes permet aussi de ne pas favoriser le développement d'espèces envahissantes.

De plus, une gestion réduite ou absente permet la création d'une plus grande quantité de nourriture (tiges mortes, fruits, graines). L'entretien de la végétation doit limiter l'utilisation d'eau et de produits phytosanitaires. L'utilisation de compost ou de substrat inorganique permet d'augmenter la capacité de rétention d'eau de la toiture. Il est aussi important de penser en amont lors de la conception des toitures à regrouper les équipements de toiture susceptibles de faire l'objet

d'interventions d'entretien (par exemple changement des filtres des CTA ou des Rooftop) dans une zone dédiée, autant que possible à l'écart des zones susceptibles d'abriter des nids.

**L'entretien des toitures ne doit pas être réalisé durant la période de nidification des oiseaux de début mai à fin juin.**

Pour les toitures à système intensif, on favorisera une gestion différenciée. Cela signifie qu'il faut :

- privilégier la fauche à la tonte systématique (création de prairie fleurie)
- éviter la taille régulière des arbres et arbustes
- supprimer l'utilisation de pesticides et désherbants
- utiliser localement les produits de fauche ou/et de taille des végétaux sous forme de compost ou de mulch
- irriguer les zones plantées avec les eaux de pluies et les eaux issues d'épuration plutôt que l'eau potable.

La création d'un réel espace vert sur une toiture en milieu urbain constitué d'espèces locales et géré de façon différenciée permet de renforcer l'unité et l'intégration paysagère régionale. ■

## Retour d'expériences

55 Broadway, Londres - « Laissez le temps au temps »

•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•

**Conception :** Green Roof Consultancy Ltd  
**Maître d'oeuvre :** The Blackdown Horticultural Consultants en 2009  
**Fleurs sauvages :** British Wildflowers  
**Graines natives :** Emorsgate Ltd



Sur la skyline de Victoria et Westminster à Londres a été installé un toit végétalisé spécifiquement conçu dans le but d'accueillir des invertébrés rares. La toiture est composée de deux profondeurs de substrat différentes ainsi que de petits monticules de sable grossier afin de favo-

riser la nidification d'abeilles des sables. Le choix des végétaux a été constitué d'une variété de fleurs sauvages indigènes, de sédums et de bulbes ainsi que d'un mélange de sélection de plantes annuelles locales appelé Livingroof Londres. Cette sélection de plantes lo-

cales a en premier lieu mis du temps à pousser, laissant à la toiture un aspect visuelle limité. C'est à l'arrivée du printemps et de l'été que les fleurs sauvages et les bulbes ont poussé et fleuri, créant un toit fleuri, favorable à l'installation d'espèces d'invertébrés multiples.

# Toitures végétalisées : éléments externes favorisant la biodiversité

## “ De quoi parle-t-on ? ”

Il existe des moyens simples pour accroître la biodiversité sur les toits végétalisés. Ces techniques correspondent aux mêmes pratiques mises en place dans les espaces verts : gîtes et nichoirs, mares, ruches ou encore hôtels à insectes.

### Nichoirs et gîtes

Les toitures végétalisées, quand elles ne sont pas fréquentées par l'homme, sont des espaces calmes favorables à la nidification de nombreuses espèces d'oiseaux. Certaines d'entre elles peuvent nicher directement au sol (goélands, vanneaux huppés, gravelots...) alors que d'autres peuvent rechercher des cavités. La pose de nichoirs en bordure de toitures peut aussi se révéler favorable pour de nombreuses espèces. Attention cependant à la hauteur du toit pouvant limiter la présence de certaines d'entre elles :

faucon pèlerin dirigés vers l'extérieur sur un immeuble dominant les bâtiments environnants

#### Toiture d'immeuble de moins de 10 étages :

- nichoirs groupés pour les hirondelles sous des avancées de toit ou des arcades
- nichoirs à moineaux dirigés vers l'extérieur

#### Toiture d'immeuble à la hauteur des arbres environnants :

- tous les autres nichoirs dirigés vers l'extérieur pour les oiseaux cavicoles anthropophiles (mésanges par exemple)

On citera enfin la possibilité d'implanter des gîtes à chauves-souris sur les bordures extérieures des toitures.

### Création de mares

L'eau excédentaire sur les toits végétalisés peut être récupérée pour alimenter une petite mare.

Celle-ci peut se faire à l'aide d'une géomembrane imperméable placée au fond d'une cuvette afin d'en assurer l'étanchéité. Le remplissage est alors réalisé par les eaux pluviales, parfois collectées et ramenées vers le point d'eau. La végétation peut soit s'implanter par ensemencement naturel (donc sans intervention humaine) soit à partir de prélèvement fait dans d'autres mares ( le prélèvement doit être effectué avec parcimonie et il est interdit de prélever des espèces protégées )



Nichoir à faucon crécerelle

#### Toiture d'immeuble de plus de 10 étages :

- nichoirs semi-ouverts pour rouge-queues noirs dirigés vers la terrasse
- nichoirs à martinets dirigés vers l'extérieur
- nichoirs pour faucon crécerelle et

## Retour d'expériences

### Mare du Peggy Notebaert Nature Museum



Une mare a été installée sur la toiture végétalisée du Peggy Notebaert Nature Museum à Chicago. Des plantes de zones humides y ont été plantées bénéficiant ainsi à la faune. L'apport d'eau se fait principalement par les eaux de pluie mais un système d'appoint existe accompagné d'une pompe solaire qui fait circuler l'eau afin de limiter l'installation d'algues.



## Toitures végétalisées : éléments externes favorisant la biodiversité

> gées). Aucune espèce animale ne doit être introduite.

### Ruches

Les toitures plates peuvent créer un très bon lieu d'accueil pour l'installation de ruches. Les abeilles, en transportant le pollen et en assurant la fécondation des plantes et donc la production de fruits jouent un rôle important en terme de biodiversité. De plus, la qualité et la production de miel produit en ville est souvent meilleure qu'à la campagne en raison de la moins grande quantité de pesticides utilisés. Les ruches ont aussi une vraie valeur éducative et produisent du miel qui peut être redistribué aux habitants de l'immeuble, créant ainsi un réel rapprochement social.



Ruches sur toiture végétalisée

L'implantation de la ruche doit se faire en respectant des règles de distance minimum par rapport aux habitations. Elle doit être placée sur un site sec, ensoleillé, facilement accessible et protégé du vent dans une zone où les abeilles pourront avoir facilement accès à des plantes en fleurs.

Les ruches doivent être déclarées. Le code rural définit le cadre général pour l'implantation d'une ruche (article 206 et 207, chapitre II «Des animaux de basse cour, pigeons, abeilles, vers à soie et autres»). Il prévoit que pour chaque département, les règles de distance soient définies par les préfets après avis des conseillers généraux et si ce n'est pas le cas, par les maires.

### Hôtel pour insectes

Pour favoriser la présence d'insectes sur un toit, on peut simplement y poser des vieux bois morts où ils pourront s'abriter. Il est aussi facile d'installer un hôtel à insectes. Il s'agit d'une structure en bois où l'on placera différents matériaux qui créeront des gîtes pour plusieurs types d'insectes.

Suivant les insectes souhaités sur la toiture, on utilisera :

**Pour les chrysope :** une boîte

remplie de fibres d'emballage, avec quelques ouvertures en fente.



Gîte à insectes multispécifique

**Pour les bourdons :** une autre boîte en bois avec un trou de 10 mm de diamètre et une planchette d'envol.

**Pour certaines abeilles et guêpes solitaires, comme la mégachile :** une natte de roseau enroulée.

**Pour les abeilles solitaires :** des briques creuses remplies d'un mélange de glaise et de paille.

**Pour divers abeilles solitaires et syrphes :** des tiges à moelle (ronce, rosier, framboisier, sureau, buddléia).

**Pour les insectes xylophages :** des vieux bois empilés.

**Pour certaines hyménoptères, comme les osmies :**

du bois sec avec des trous.

**Pour les forficules :** un pot de fleurs rempli de fibres de bois.

**Pour les coléoptères :**

des morceaux de branches. ■

## Retour d'expériences

The muse, Londres - Ruches, nichoirs et mangeoires associés à des panneaux solaires pour favoriser biodiversité et performance énergétique

- 
- 
- 
- 
- **Conception :** Green Roof Consultancy Ltd
- **Designer :** Justin Bere, directeur de Bere architecte
- **Maître d'oeuvre :** The Blackdown Horticultural Consultants en 2008
- **Substrat :** Shire Minerals Southern
- **Fleurs sauvages :** British Wildflowers
- **Graines natives :** Emorsgate Ltd
- 
- 
- 
- 



« The muse » bâtiment des bureaux d'études architecte Bere à Londres est un modèle en terme de toit végétalisé agrémenté d'éléments externes favorisant la biodiversité. Le toit est constitué de quatre étages avec des systèmes différents.

Le premier niveau est constitué d'un mélange d'herbes locales et sédums créant une végétalisation extensive sèche sur lequel ont été installés des panneaux solaires thermiques et photovoltaïques. Il a été démontré que l'installation de panneaux solaires sur les toits végétalisés favoriseraient la biodiversité en créant des

surfaces différentes telles que des zones d'ombre. En retour, la présence de végétation diminue la réverbération et la température sur le toit, ceci augmentant le rendement des panneaux solaires. Il faut cependant que la végétation reste de faible hauteur afin de ne pas créer de l'ombre sur les panneaux. Le maintien de la végétation à faible taille doit se faire sans l'utilisation de produit phytosanitaire.

Les niveaux intermédiaires sont composés de fleurs sauvages locales et de bulbes fleurissant au printemps, établis sur un substrat de 150 mm. Des ruches ont été

installées sur ces niveaux et les abeilles et bourdons peuvent ainsi profiter largement de la végétation environnante.

Au rez-de-chaussé, on trouve une toiture intensive où sont plantés des noisetiers et des plantes forestières. Des nichoirs y ont été installés permettant à divers oiseaux, mésanges, merles et troglodytes d'y nicher ou dans les arbres alentours. Enfin le dernier toit végétalisé a été planté avec un certain nombre de buissons d'aubépine avec en sous-bois des digitales et accueille des mangeoires à oiseaux.



# Murs et façades végétalisés

## “ De quoi parle-t-on ? ”

La végétalisation des façades fait référence à des jardins ou écosystèmes verticaux, plus ou moins artificiels, conçus comme éléments esthétiques de décor, œuvres d'art ou éléments d'écologie urbaine. La façade végétalisée correspond aux plantes grimpantes accrochées par elles-mêmes au mur ou via une structure de soutien. Le mur végétal est une paroi élevée parallèlement au mur du bâtiment qui peut être revêtu d'un élément porteur, ou d'un support pour la végétation, d'un système d'irrigation ainsi que de la végétation elle-même. Il peut servir d'isolant thermique mais aussi d'isolant acoustique et joue un rôle en matière de micro-climat et de qualité de l'air. Il servira aussi de refuge et de source de nourriture pour la faune locale.

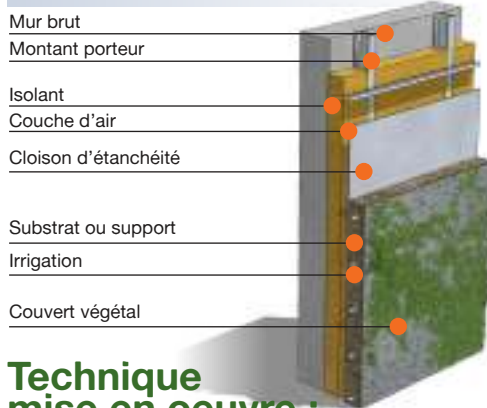
### Avantages

- confort thermique
- confort acoustique
- esthétique extérieure
- continuité de corridor écologique en ville
- diminue le nombre de collisions des oiseaux contre les façades d'immeuble en diminuant la transparence et la réflexion du verre

### Inconvénients

- coût
- problématique due à l'humidité (salissures, court-circuit) et aux risques incendies
- nécessité de protection des murs contre les dégradations potentielles par les racines notamment pour les murs maçonnés à la terre ou à la chaux hydraulique.

### Structure type d'un mur végétalisé



### Technique mise en oeuvre :

La végétalisation d'un mur peut se faire soit à partir du sol directement, les racines de plantes grimpantes y puisant leur nourriture et l'eau, soit en intégrant la flore au bâtiment, via des balconnières, des jardinières ou des systèmes plus complexes de murs végétaux.

### Façade végétalisée

Les façades végétalisées sont construites à partir de plantes grimpantes qui peuvent se diviser en trois catégories :

- les plantes ligneuses qui se soutiennent elles-mêmes en se palissant contre un mur comme par exemple les rosiers grimpants (*Rosa canina*, *Rosa rugosa*)
  - les plantes grimpantes qui ont besoin d'un support tel que les a brisseaux à tiges flexibles
  - les plantes grimpantes qui ont leurs propres systèmes de fixation telles que :
    - > des racines crampons comme le lierre (*Hedera helix*), la bignone (*Campsis grandiflora*) ou l'hortensias grimpant (*Hydrangea petiolaris*)
    - > des ventouses comme la vigne vierge (*Parthenocissus quinquefolia*)
    - > des vrilles comme chez *Parthenocissus tricuspidata*, une autre vigne vierge.
- Les structures de soutien des plantes grimpantes peuvent être constituées de bois, de câbles et de fils de fer, de plastique, de fibres de verre ou encore de cordes et forment des systèmes de fixation et de portance multiples, afin d'obtenir une bonne répartition du poids des plantes.

### Mur végétalisé

Il existe trois différents types de murs végétal :

Systèmes	végétalisation sur mesure	végétalisation modulaire	végétalisation à planter
Structure	feutre dissocié du bâti, imprégné d'une solution nutritive, puis planté d'espèces adaptées aux conditions climatiques du site	éléments modulaires remplis de substrat et plantés en usine, assemblés sur chantier	structure construite sur mesure en usine remplie et plantée sur chantier
Poids	30 kg/m <sup>2</sup>	45 kg/m <sup>2</sup>	variable suivant épaisseur
Consommation d'eau	non connue	2 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .an	0,2 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .an
Substrat ou support	feutre synthétique micro-percé	sphaigne ou laine de roche	mélange de tourbe, perlite, fibre coco, pouzzolane
Épaisseur complexe		10 à 15 cm (y compris lame d'air 2 cm)	variable, optimum à 20 cm
Entretien	2 tailles par an ; vérification des goutteurs et du minuteur, inspection du tissu de support, apport d'engrais régulier	2 visites techniques de contrôle et d'entretien par an : désherbage non chimique, taille ; alarme téléphonique pour défaut irrigation	2 visites techniques de contrôle et d'entretien par an : désherbage non chimique, taille ; alarme téléphonique pour défaut irrigation





Le lierre grimpant, moyen simple de végétalisation

## > Favoriser la biodiversité

### Substrat

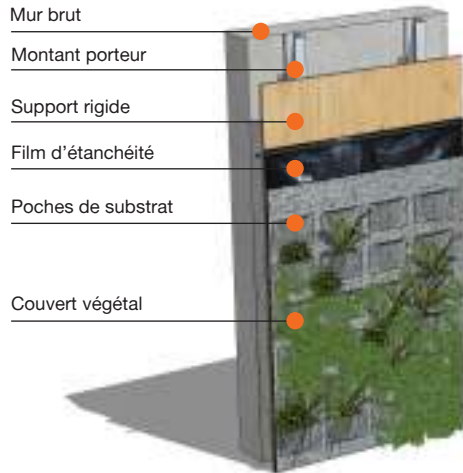
Les murs végétalisés présentent une problématique différente des toitures végétalisées en terme de substrat. Le substrat idéal doit avoir une grande capacité de rétention d'eau sans perte de volume dans le temps, des caractéristiques antibactériennes et inodores, un pH naturellement acide. Il doit aussi être efficace comme isolation thermique et résistant. Le substrat d'origine local ne présente pas toujours ces caractéristiques. On privilégiera alors l'utilisation de sphaignes présentant de bonnes propriétés: elles ne se tassent pas facilement, résistent grâce à leurs fibres, n'ont pas besoin d'être désherbées et restent propres et sans odeur.

### Végétaux choisis

La plantation doit être variée et constituée, si c'est possible, de végétation locale afin de convenir à la biodiversité alentour.

### Végétalisation sur mesure

Mur brut  
Montant porteur  
Support rigide  
Film d'étanchéité  
Poches de substrat  
Couvert végétal



### Végétalisation modulée

Structure métallique



Modules pré-ensemencés

### Végétalisation à planter

Structure métallique



Substrat dans l'armature  
Feutre

Crédits : Ayméric Delporte / Kaldari

De plus, les plantes grimpantes utilisées sur les façades végétales doivent répondre aux critères suivants :

- constituer des espaces de repos et de nidification pour l'avifaune et des gîtes hivernaux pour les insectes par l'utilisation par exemple de plante épaisse et enchevêtrée,
- être une source de nourriture pour les oiseaux et les insectes : la végétation devra produire du nectar et des fruits (les plantes à floraison tardive ou précoces étant très avantageuses).

Enfin, les végétaux choisis ne doivent pas nécessiter un arrosage et une fertilisation permanente et doivent tenir compte des conditions climatiques du site d'installation.

### Entretien

Il faut éviter d'opérer sur la façade pendant les périodes de nidification (mai/juin) ou les périodes de froid hivernal



Mur végétalisé du musée du quai Branly

(périodes de gel) pendant lesquelles la végétation sert d'abri pour de nombreux invertébrés. De plus, on limitera l'utilisation de l'eau et de produits phytosanitaires pour l'entretien de la végétation. ■

## Retour d'expériences

Le mur végétalisé d'Anthos, Boulogne-Billancourt, tampon acoustique, design et biodiversité

- **Maître d'oeuvre :** Naud & Poux architectes
- **Promoteur :** Hines Prelude
- **Investisseur :** Gecina
- **Maître d'oeuvre mur végétal :** CANEVAFLOR
- **Substrat :** substrat CANEVAFLOR (mélange de fibres naturelles et de roche expansée)
- **Flours :** pas de semis mais uniquement une plantation directement sur site tel que *Cerastium tomentosum*, *Teucrium fruticans*, *Helichrysum apicalum*...

Le mur végétal d'Anthos qui se prolonge en toiture végétalisée est le plus grand mur végétalisé d'Europe. Constitué d'une palette végétale faite de lierre et d'essences locales composant ainsi un « mur végétal sec », le mur prend une teinte gris/argent qui s'har-

nise avec la façade métallique. La végétation présente est en dialogue direct avec son environnement et permet une insonorisation du bâtiment. Les plantes vivent en situation naturelle, c'est à dire qu'elles s'autogèrent limitant ainsi l'utilisation de produit phytosanitaire.





## “ De quoi parle-t-on ? ”

Tout projet de construction passe maintenant obligatoirement par une réflexion sur l'aménagement paysager des espaces verts adjacents. Dans la continuité de nos propositions, les méthodes de la prise en compte de la biodiversité dans les espaces verts sont maintenant relativement connues et appliquées. L'objectif est donc de proposer une synthèse des actions possibles à mettre en œuvre.

### Des espaces laissés à la nature

« La nature reprend ses droits ». C'est, semble-t-il, au départ, le constat d'un « défaut » de maîtrise de la part de l'homme qui autorise cette conséquence finalement favorable à la biodiversité.

Ces endroits où la nature reprend ses droits, on les nomme souvent « délaissés », avec une formulation plutôt négative. Ces délaissés sont la somme des espaces où l'homme abandonne l'évolution du paysage à la seule nature. Ils peuvent concerner les délaissés urbains ou ruraux, les espaces de transition, les friches, marais, landes, tourbières, mais aussi les bords de route, rives, talus de voies ferrées, etc... Avec les « réserves naturelles », cette somme d'espaces constitue ce que le paysagiste, Gilles Clément, appelle le Tiers-paysage.



Prairie en fleurie en espace vert

Le Tiers-Paysage intéresse l'acteur de l'aménagement, parce qu'il l'amène à inclure au projet une part d'espace non aménagé ou encore à désigner comme espace d'utilité publique les délaissés que génère, quoi qu'on fasse, tout aménagement. « Il invite à considérer le non-aménagement comme un principe vital par lequel tout aménagement se voit traversé des éclairs de la vie. » (Gilles Clément, Manifeste du Tiers-paysage,

2003, Edition Sujet/objet en copyleft sur [www.gillesclement.com](http://www.gillesclement.com))

Comparés à l'ensemble des territoires soumis à la maîtrise et à l'exploitation de l'homme, ces délaissés constituent l'espace privilégié d'accueil de la diversité biologique. Les villes, les exploitations agricoles et forestières, les sites voués à l'industrie, au tourisme, à l'activité humaine, l'espace de maîtrise et de décisions sélectionne la diversité et parfois l'exclut totalement. Le nombre d'espèces recensées dans un champ, une culture ou une forêt gérée est faible en comparaison du nombre recensé dans un délaissé qui leur est attendant.

Considéré sous cet angle le Tiers-paysage apparaît comme le réservoir génétique de la planète, l'espace du futur... Il invite ainsi tout un chacun à laisser volontairement des espaces à la disposition de la nature et à s'intéresser à ce qui s'y développe spontanément. Ce qui – soit dit en passant – reste la solution la plus économique et la plus écologique.

### Des espaces verts écologiques

Pendant longtemps, les espaces verts étaient des espaces de nature contrôlés par l'homme dans la ville. De naturel, ils en avaient que l'apparence... et la couleur verte. Ainsi, les espèces plantées étaient souvent d'origine exotique ou horticole, les gazons tonus à 4 cm toutes les deux semaines, les engrais et pesticides abondamment épandus et la moindre « mauvaise herbe » traquée.

Les espaces verts écologiques prônent des objectifs très différents où l'esthétique et la pratique sont en adéquation avec la préservation de la biodiversité. ➤



## Les abords du bâti

### > Voici quelques règles :

- Renoncer à l'usage des produits chimiques (pesticides) et engrais de synthèse (pouvant être remplacés par des engrais naturels) dans un objectif autant de préservation de la biodiversité que de santé publique ou de coût.
- Favoriser des espaces verts attractifs pour l'homme et les animaux par une diversité des milieux et des espèces
- Adopter des modes de gestion limitant les impacts sur l'environnement : gestion économe de l'eau, recyclage des déchets organiques...



## Quelques aménagements d'un espace vert écologique

### Diversifier les milieux

Un espace riche et varié permet une plus grande biodiversité. C'est sur ce postulat qu'il est recommandé de varier, tant que faire se peut, les habitats (grands ou petits) dans un espace vert. Voici un tour d'horizon des principaux aménagements pour la biodiversité :

#### 1. Les espaces ouverts






Les pelouses et les gazons sont des zones où les usages et les intérêts écologiques peuvent être extrêmement variables. Une gestion par tontes différenciées de ces parties semble indispensable.

Type de pelouse	Hauteur de coupe	Nombre de tontes / an	Intérêts écologiques
Pelouse de prestige	4 cm	18 à 25 tontes	0
Pelouse d'ébats	6 cm	12 à 15 tontes	
Pelouse fleurie	8 cm	8 à 10 tontes	

Pour favoriser des herbes plus hautes à un stade de prairie, on procède à une gestion de type "fauche écologique" (hauteur de coupe à 10 cm) avec exportation des déchets en vue d'appauvrir le sol pour augmenter la diversité floristique. On distingue :

- la prairie avec fauchage précoce entre le 15 mai et le 15 juin, elle nécessite alors trois fauches annuelles,
- la prairie avec fauchage traditionnel en deux fauchages annuels,
- la prairie avec fauchage tardif, la plus intéressante pour la faune

(oiseaux et insectes), avec, au plus, deux passages : un à la mi-juillet et un autre en octobre.

Type de fauche	Nombre de fauches / an	Périodes de fauche	Intérêts écologiques
Fauchage précoce	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• du 15 mai au 15 juin</li> <li>• 2ème quinzaine de juillet</li> <li>• 1ère quinzaine d'octobre</li> </ul>	
Fauchage traditionnel	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1ère quinzaine de juin</li> <li>• 2ème quinzaine d'août</li> </ul>	
Fauchage tardif			
bisannuel	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2ème quinzaine de juillet</li> <li>• octobre</li> </ul>	
annuelle	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2ème quinzaine de septembre</li> </ul>	
biennal	0,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• du 15 septembre au 15 octobre</li> </ul>	

On peut également orienter les types floraux de la prairie en fonction des ambiances souhaitées. On réalise pour cela des semis de prairie fleurie orientés vers des espèces prédéfinies en privilégiant toujours les espèces locales. On choisira des grainetiers/semenciers professionnels proposant des mélanges sans espèces horticoles ou exogènes, bien diversifiés et adaptés au sol local.

plantes adaptées au milieu de montagne

- prairie sèche : plantes adaptées à la sécheresse

- prairie à sols spécifiques : mélange adapté aux sols (calcaire, acide, argileux...)

L'ensemble de ces techniques est à utiliser par un système de rotation des types prairiaux et de manière différenciée. Il est également important de conserver des "zones refuges", îlots de végétation non fauchés, pour la faune.

#### 2. Diversification et stratification et végétale

Au-delà des espaces ouverts, une stratification verticale de la végétation est primordiale par des plantations d'espèces ligneuses de type buissonnantes ou arborescentes. On veillera à choisir des associations d'espèces en fonction :

- de la stratification verticale de la végétation : buissons, arbustes, arbres et lianes où chaque niveau de végétation offre des conditions pouvant être spécifiques à une espèce
- de l'étalement de la floraison et de la fructification tout au long de l'année comme ressources pour la faune par un choix varié d'essences
- de conserver, dans la mesure du possible, les arbres morts sur pied ou au sol.

Pour toutes plantations, herbacées ou ligneuses, on veillera à choisir des espèces végétales locales non horticoles adaptées au sol.



Gîtes inclus dans un muret

### 3. Murets

Les murets de séparation sont favorables à la biodiversité lorsqu'ils présentent des interstices, voire des cavités, pouvant être utilisés par la petite faune (oiseaux lézards insectes...). On privilégiera pour cela les murets non maçonnés de type pierres sèches, ou on percera des parpaings (en l'absence de contraintes thermiques ou physiques) pour aménager des loges.



Mare

### 4. Points d'eau

La présence d'eau est particulièrement importante pour la faune (pour boire, pour se baigner), mais elle est également un milieu extrêmement riche. La diversité de la faune et de la flore s'en trouve alors profondément augmentée. Ces points d'eau peuvent être très variés en forme, taille et profondeur. Bien qu'une plantation initiale soit possible après création, l'ensemencement naturel peut être très rapide aussi bien par la flore que par la faune.

### 5. Plantes anciennes

La préservation de la biodiversité peut également s'exprimer par la conservation d'espèces végétales anciennes et peut alors prendre plusieurs formes : plantation d'anciens arbres fruitiers d'importance régionale utilisation de variétés anciennes de légumes, de petits fruits... plantations d'inspiration médiévale (les simples) : plantes aromatiques, tinctoriales (teintures), médicinales...

### 6. Tonnelles et pergolas

Souvent développés dans les cours intérieures afin d'offrir des espaces ombragés et végétalisés, ces aménagements de jardin peuvent être très attractifs pour la faune (plantes attractives pour le pollen, le nectar, les baies...). De nombreuses plantes grimpantes peuvent être associées, dont de nombreuses espèces sauvages : lierre, vigne, jasmin, chèvrefeuille, clématite...

### 7. Des zones d'accueil



Nicoir et troglodyte

En ville, la rareté et la pauvreté de la strate arborée peuvent conduire, pour la faune, à un manque de lieux pour nicher, gîter ou s'abriter. Les cavités ou les interstices des bâtiments peuvent être des lieux de substitution intéressants. Cependant, beaucoup de ces "trous" sont colmatés à l'occasion de la réfection des bâtiments. La pose de nichoirs, gîtes ou abris pour la faune sauvage peut compenser les manques de cavités naturelles.

**Les nichoirs** : ce sont des lieux de substitution pour certaines espèces >



- > d'oiseaux utilisées pendant la période de reproduction. Il en existe une grande variété à installer dans les espaces verts (arbres, tonnelles, murets...) ou les bâtiments proches. On installera des nichoirs pour les oiseaux cavicoles (mésanges, moineaux, sittelle...) ou semi-cavicoles (rougequeue, rougegorge...) entre 2,5 et 3,5 mètres de hauteur en favorisant une orientation sud/est. On veillera à les installer de façon non accessible aux prédateurs (chats particulièrement).

**Les gîtes :** contrairement aux nichoirs, les gîtes ne servent pas obligatoirement à la reproduction mais peuvent servir de site de repos pour des durées plus ou moins longues. En ville, les chauves-souris, les hérissons mais aussi les insectes peuvent profiter de gîtes préinstallés.

**Les abris :** ils servent essentiellement à se protéger des intempéries ou des rigueurs de l'hiver. Il en existe de très nombreux pour les insectes "utiles" dans les espaces verts : coccinelles, papillons, chrysopes, forficules, bourdons, abeilles solitaires...

**Les passages :** enfin, pour permettre la circulation de petits mammifères on peut prévoir des aménagements pour



Bûche percée pour abeilles solitaires

éviter les dangers dus aux déplacements. Pour les hérissons, on prévoira des passages de 10 cm de hauteur, au sol, sur les limites de propriété (mur, cloison, grillage...) permettant la circulation sur le territoire. Pour les écureuils, des cordes tressées tendues entre deux arbres traversant les rues, peuvent permettre de limiter les risques d'écrasement. ■



## “ De quoi parle-t-on ? ”

Dans la nature, les espèces sauvages utilisent des cavités naturelles pour nicher, se reposer ou s'abriter. En ville, du fait de l'artificialisation du milieu, ces cavités peuvent venir à manquer et l'installation de cavités de substitution peut être une alternative intéressante pour accueillir la faune. On distingue alors différentes cavités artificielles :

**Les nichoirs :** ce sont des cavités de forme et de taille variables et utilisées par les oiseaux pendant la période de nidification ; seuls les oiseaux dits cavicoles<sup>1</sup> ou semi-cavicoles<sup>2</sup> utilisent des nichoirs.

**Les gîtes :** cavités utilisées principalement par les mammifères pour se protéger durant l'hiver ou durant les moments de repos ; ils peuvent également servir de lieux de mise bas par les femelles ; ils concernent par exemple les hérissons et les chauves-souris par exemple.

**Les abris :** ils servent à se protéger ponctuellement des intempéries et à se protéger des périodes de froid.

## Choix des matériaux

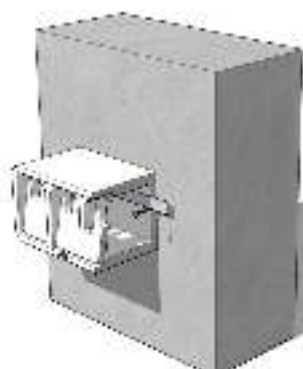
Actuellement, il existe des abris **en bois**, **en béton** et **en béton de bois** (mélange de sciure et de béton).



Dans le cas de l'inclusion sous bardage bois ou dans les combles et sous les toitures, le bois peut s'avérer plus pratique à mettre en œuvre. Il convient alors d'utiliser des bois non rabotés et non traités. Les nichoirs et gîtes en béton sont de loin les plus adaptés pour être intégrés dans le bâti et pour résister aux intempéries. Ils peuvent par ailleurs être peints ou crépis sans aucun problème.

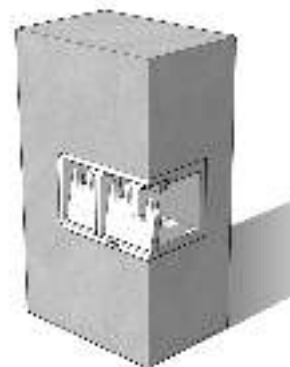
## Techniques de pose

L'installation des nichoirs, gîtes ou abris dans la construction est réalisée de différentes manières elles sont détaillées, dans les fiches suivantes :

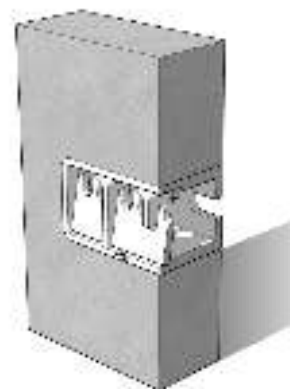


- fixation directe ou suspension sur le bâti ou les espaces périphériques ;

- intégration dans le bâti avec création d'une "réserve" pour y poser l'abri/nichoir ; la profondeur de cet espace doit prendre en compte la présence d'un isolant, bardage ou vêture sur le mur ;



- la possibilité de nichoirs traversants pour un accès depuis l'intérieur pour le contrôle ou l'entretien éventuel. Dans la mesure du possible, ces aménagements ne doivent pas être placés dans des secteurs très ombragés et exposés aux vents dominants ; généralement, une **exposition sur les faces allant de l'est, sud et ouest sont les plus favorables.**






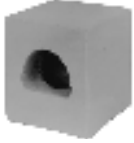



La diversité des types de cavités à aménager dans le bâti est en relation avec le nombre d'espèces susceptibles de s'y installer. La taille du trou d'entrée, le volume intérieur, les dimensions globales et la hauteur de pose ou l'exposition sont autant de facteurs importants qu'il faut maîtriser pour augmenter les chances d'occupation. Les spécifications sont systématiquement indiquées par les fournisseurs.

Le tableau page suivante résume les caractéristiques générales. >

<sup>1</sup> cavicole. Oiseaux nichant dans des cavités fermées : mésanges, moineaux, martinets, sittelles, pics...

<sup>2</sup> semi-cavicole. Oiseaux nichant dans des cavités plus ouvertes sur l'extérieures : rouge-gorge familier, rougequeue noir, bergeronnette...

&gt;

Type	Emplacement	Espèces	Modèle type
nichoirs pour oiseaux cavicoles	entre 3 m et le sommet des arbres environnants	mésanges, sittelles, étourneaux, rougequeue à front blanc...	
	à partir de 3 m	moineaux	
	à partir de 8 m	martinets	
	sous les avancées de toit	hirondelles	
nichoirs pour oiseaux semi-cavicoles	sur la bordure des toits	rapaces	
	sous avancées de toit ou préau	rougequeue noir, rougegorge, bergeronnette	
gîtes pour chauves-souris	dès 3 m sur des murs exposés plein sud	chauves-souris	
abris pour insectes	moins de 1 m au sol ou inclus dans le mur	abris spécifiques	
	au sol ou sur toitures végétalisées	abris multispécifiques	

## Pour éviter les salissures

Pour les nichoirs encastrés ou affleurants les murs, et afin d'éviter la salissure des murs par les fientes d'oiseaux, il est possible d'installer des planchettes anti-salissures sous le nichoir. ■

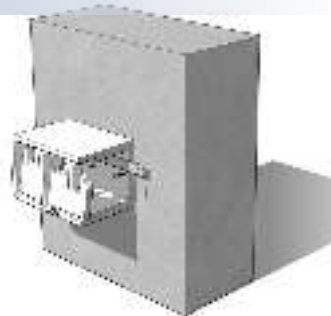


## “ De quoi parle-t-on ? ”

C'est le cas le plus fréquent et aussi le plus facile à mettre en œuvre. Il s'agit ici d'installer les gîtes directement sur les murs du bâtiment. Des contraintes en termes d'orientation ou de hauteur sont à prendre en compte.

Bien que l'installation de gîtes sur une isolation extérieure soit possible, il est toujours préférable de les intégrer au moment de la pose de l'isolant.

### Système de pose "type" en extérieur



### Avantages

- facilité de mise en œuvre
- coûts faibles
- bon taux d'occupation
- fonction pédagogique

### Inconvénients

- aménagement voyant
- pose parfois délicate sur les revêtements extérieurs d'isolation
- risque accru de vandalisme (à faible hauteur)
- durabilité plus faible

# Nichoirs ou abris posés en excroissance

## Technique mise en œuvre

Technique la plus simple à mettre en œuvre par simple suspension ou par fixation directe sur le mur. Les nichoirs en béton étant relativement lourds, on veillera à un bon ancrage, particulièrement si une épaisseur d'isolant est à traverser.

## Types de gîtes

### De nombreux animaux sont concernés :

oiseaux, chauves-souris, insectes, reptiles... Il existe des revendeurs spécialisés proposant une grande variété de produits parmi lesquels :

- des nichoirs très variés pour la nidification des oiseaux,
- des gîtes pour les chauves-souris en période de reproduction, en intersaison, voire en hivernage,
- des abris pour les insectes

Les matériaux les plus performants sont des produits composites naturels en béton de bois qui ont la particularité d'être résistants, de ne pas nécessiter d'entretien et de pouvoir être peints ou enduits extérieurement de la même façon que le mur sur lequel ils sont posés.



Merle sur nichoir à mésange

## Où les installer ?

Sur toutes les parties d'un bâtiment où la fixation au mur est possible.

Pour éviter les ponts thermiques on favorisera la pose sur des éléments en excroissance sur les bâtiments : pare soleil,

balcons, colonnes... sans avoir à percer la couche d'isolation.

En général une orientation sud-est convient pour que le trou d'envol soit protégé des vents dominants (seuls les gîtes à chauves-souris et à reptiles seront placés plein sud). On penchera le nichoir légèrement vers l'avant pour protéger les oiseaux des intempéries. Il sera posé dans un endroit calme, le plus hors de portée possible des actes de détérioration volontaire. Pour cela, une pose à plus de 3 mètres de haut est recommandée. Pour le mettre hors de portée des prédateurs on l'éloignera des branches, corniches et autres structures horizontales sur lesquels les chats, fouines... peuvent marcher pour accéder au nichoir.



Gîtes à chauves-souris

### En fonction des espèces, la pose va se faire à des hauteurs variables :

- pour les passereaux : minimum 3 mètres de haut
- pour les hirondelles de fenêtre : sous l'avancée de toit (prévoir des planchettes anti-salissures)
- pour les martinets : à plus de 8 mètres avec dégagement
- pour les rapaces (faucon crécerelle) : au plus haut du bâtiment
- pour les choucas des tours : au moins 6 à 8 mètres de haut ; installer plusieurs nichoirs séparés de 1 à 2 mètres les uns des autres



## Nichoirs ou abris posés en excroissance

- pour les insectes : minimum à 3 mètres de haut
- pour les chauves-souris : plein sud ; minimum à 3 mètres de haut avec dégagement.

### Gîtes à placer sur les murs à partir de 3 m de haut

#### Les nichoirs pour oiseaux cavicoles

Espèces concernées : mésange bleue, mésange noire, mésange charbonnière, moineau friquet, torcol fourmilier, sittelle torchepot, choucas des tours...



Nichoir triple à moineau

#### Les nichoirs semi-ouverts

Certaines espèces utilisent les nichoirs semi-ouverts car elles ont besoin d'un espace d'envol assez vaste. Espèces concernées : bergeronnette grise, bergeronnette des ruisseaux, troglodyte mignon, gobemouche gris, rougequeue noir, rougegorge familier, grimpeur des jardins...

#### Gîtes à chauves-souris

Plusieurs types de gîtes à chauves-souris peuvent être installés sur les façades des bâtiments. Les espèces rencontrées le plus fréquemment dans les gîtes artificiels sont les pipistrelles. Elles recherchent des gîtes qui rappellent des fissures de quelques centimètres dans des pierres ou derrière des écorces d'arbres. Une planchette



Gîte à chauves-souris avec récupération de guano

peut être installée sous le trou d'envol pour récupérer le guano et éviter les salissures. Ce "réceptacle" doit se situer au moins un mètre en dessous du trou d'envol et doit être situé de manière à empêcher un chat de monter dessus.

#### Gîtes à insectes

Les insectes trouvent de moins en moins d'abris. Utiles au jardin, nous pouvons favoriser leur implantation. Espèces particulièrement concernées (toutes inoffensives pour l'homme) : abeilles sauvages, guêpes fouisseuses, guêpes sociales et pompiles.



Tiges creuses pour les insectes pollinisateurs

#### Gîtes à lézards

Pour installer un gîte à reptile il suffit d'une plaque d'ardoise qu'on installera sur 4 petits tasseaux de bois d'1 cm d'épaisseur. Cette installation sera fixée au mur côté sud.

### Nichoirs à placer sous les avancées de toit ou au plus haut du bâtiment

#### Nichoir à faucon crécerelle

Ce nichoir est à placer sur de grands édifices à 8 m de hauteur minimum, sur les murs, les cheminées, les bâtiments industriels, les églises...



Nichoir à faucon crécerelle

#### Les nichoirs à hirondelles de fenêtre

Ces nichoirs sont à installer sous les avancées de toit à partir de 2 mètres (3 mètres s'il y a un risque de vandalisme) à l'extérieur à l'abri des intempéries. Les hirondelles étant une espèce très sociable il faut installer plusieurs nichoirs les uns à côté des autres. Afin d'éviter l'inconvénient des fientes, on installera une planchette anti-salissures au-dessous des endroits de passage.

#### Les nichoirs à martinets

Nichoirs à installer au plus haut du bâtiment sans aucun obstacle à proximité du trou d'envol. ■

## Retour d'expériences

La caserne de Bonne à Grenoble est un site exemplaire d'urbanisme durable à l'échelle d'un quartier. Mais avant la requalification de l'ancienne caserne militaire, celle-ci abritait sur ses vieux bâtiments, l'une des plus importantes colonies d'hirondelles de fenêtre (espèce protégée) de l'agglomération. La solution fut donc de proposer une mesure de remplacement après la des-

### Isère : Mesure compensatoire pour une colonie d'hirondelles

truction des nids durant leur absence et de leur proposer des nichoirs de substitution dès leur retour d'Afrique. Ainsi 36 nichoirs à hirondelles ont été installés à proximité immédiate. Afin d'éviter les nuisances, des planchettes anti-fientes ont été systématiquement posées sous les nichoirs... Dès la première année, les premiers couples s'y sont installés.



## “ De quoi parle-t-on ? ”

Il s'agit d'installer des abris pour la faune sur les murs des bâtiments, intégrés à l'isolation extérieure. Ces aménagements peuvent ainsi être prévus dans la construction neuve ou dans la rénovation thermique des bâtiments.

### Technique mise en oeuvre

L'objectif est ici d'intégrer davantage le nichoir dans le bâtiment.

Pour un **bâtiment en rénovation**, on réserve un espace pour le nichoir afin qu'il vienne s'y fixer directement dans le mur. Un isolant fin peut être intercalé afin de minimiser le pont thermique. Dans le cas de gîte à chiroptère, celui-ci sera parfaitement invisible. Pour les nichoirs, ils dépasseront de moitié sur la façade.

Pour les **bâtiments neufs**, une réserve dans le béton peut-être prévue afin d'accueillir le nichoir. On veillera à prévoir l'épaisseur de l'isolant sur le mur et dans la réserve afin d'avoir un nichoir affleurant la façade.



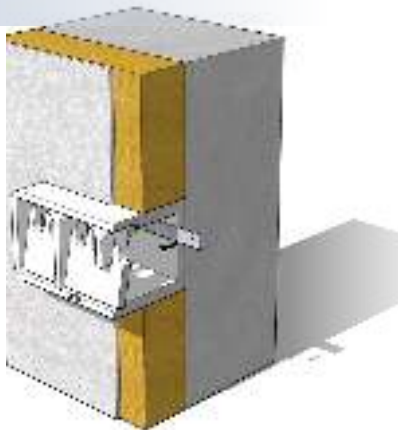
“Réserve” dans l'isolation

Au moment de la mise en place de l'enduit de finition on pensera à boucher temporairement le trou d'accès à l'abri (avec un chiffon ou du vieux journal) pour ne pas le condamner définitivement. On retirera ce “bouchon” une fois les travaux terminés.

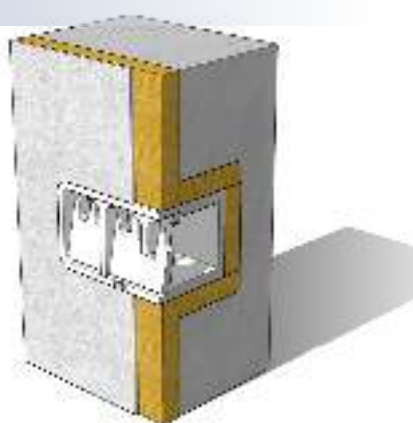
### Types de gîtes ?

Les nichoirs à oiseaux et les gîtes à chauves-souris sont les abris les plus adaptés à ce cas de figure. Les produits les plus performants sont ceux en béton de bois qui sont résistants et imputrescibles, ne nécessitent pas d'entretien, et peuvent être recouverts d'isolant. >

Intégration de nichoir dans l'isolation



Intégration de nichoir dans le mur avec isolation



### Avantages

- coûts faibles
- bon taux d'occupation
- peu de risque de vandalisme (du fait du peu de visibilité des aménagements)
- aménagement peu voyant
- durabilité plus élevée

### Inconvénients

- risque de pont thermique (faible au regard du bâtiment)



Ensemble de nichoirs et gîtes variés dans l'isolation



## Nichoirs ou abris directement inclus dans l'isolation extérieure

### > Où les installer ?

En général le positionnement d'un nichoir à oiseaux dans une orientation sud-est convient pour que le trou d'envol soit protégé des vents dominants (seuls les gîtes à chauves-souris peuvent être placés plein sud). On penchera le nichoir légèrement vers l'avant pour protéger les oiseaux des intempéries. Une pose à plus de 3 mètres de haut est recommandée. Pour le mettre hors de portée des prédateurs on l'éloignera des branches, corniches et autres structures horizontales sur lesquels les chats, fouines... peuvent marcher pour accéder au nichoir.

Les nichoirs à hirondelles de fenêtre ne sont pas adaptés à une intégration dans l'isolation extérieure.

#### En fonction des espèces, la pose va se faire à des hauteurs variables :

- pour les passereaux : minimum 3 mètres de haut
- pour les martinets : à plus de 5 mètres avec dégagement
- pour les rapaces (faucon crécerelle) : au plus haut du bâtiment
- pour les choucas des tours : au moins 6 à 8 mètres de haut. Installer plusieurs nichoirs séparés de 1 à 2 mètres les uns des autres

- pour les chauves-souris : plein Sud. Minimum à 3 mètres de haut avec dégagement.

### Gîtes à placer sur les murs à partir de 3 m de haut

#### Les nichoirs pour oiseaux cavicoles

Espèces concernées : mésange bleue, mésange noire, mésange charbonnière, moineau friquet, torcol fourmilier, sittelle torchepot, choucas des tours...

#### Les nichoirs semi-ouverts

Certaines espèces utilisent les nichoirs semi-ouverts car elles ont besoin d'un espace d'envol assez vaste. Espèces concernées : bergeronnette grise, bergeronnette des ruisseaux, troglodyte mignon, gobemouche gris, rougequeue noir, rougegorge familier, grimpeur des jardins...

#### Gîtes à chauves-souris

Plusieurs types de gîtes à chauves-souris peuvent être intégrés dans les bâtiments. L'emplacement de ces gîtes leur confère une plus grande inertie thermique ce qui peut favoriser une occupation hivernale, période au cours de laquelle les chauves-souris recher-

chent des gîtes tempérés. Dans la mesure où plus aucun contrôle du gîte ne sera possible, il est préférable de privilégier les modèles qui permettent une évacuation automatique du guano.

### Nichoirs à placer sous les avancées de toit ou au plus haut du bâtiment

#### Nichoir à faucon crécerelle

Ce nichoir est à placer sur de grands édifices généralement surplombant les autres bâtiments environnants. On peut les installer sur les murs, les cheminées, les bâtiments industriels, les églises...

#### Les nichoirs à martinets

Nichoirs à installer au plus haut du bâtiment sans aucun obstacle à proximité du trou d'envol. ■



Nichoir à martinets

Gîte à chauves-souris



Nichoir à moineaux encastrés dans l'isolation extérieure





## “ De quoi parle-t-on ? ”

Si le mur est suffisamment épais, des inclusions de nichoirs et la création de cavités dans les murs des bâtiments peuvent être prévues dès leur construction. Si ce n'est pas le cas on choisira, en fonction de la configuration de la structure, l'apposition de nichoirs visibles sur le mur, la réservation d'emplacements dans les structures béton avec trou d'accès dans le bardage (cas du centre de loisirs de Mignaloux-Beauvoir, voir ci-après) ou l'inclusion de nichoirs dans l'isolation extérieure. Le type de cavité devra être choisi en fonction du type de mur (matériau et mode de construction).

En rénovation il est également possible de conserver ou créer de nouvelles cavités utiles à la faune sauvage.

### Avantages

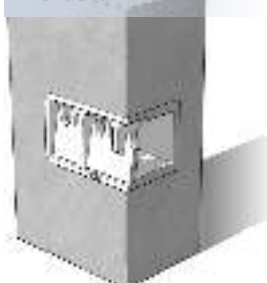
- aménagement quasi invisible
- coûts faibles
- durabilité identique à celle du bâtiment
- bon taux d'occupation

### Inconvénients

- mise en oeuvre plus technique
- risque de pont thermique à anticiper
- aménagement à prévoir dès la conception du projet

## Types de gîtes et nichoirs

### Intégration de nichoir dans le béton



### Dans la construction neuve

Il existe une grande variété de nichoirs et gîtes qu'il est possible d'inclure dans les structures du bâtiment dès sa conception. Des modèles en béton ont été spécialement conçus dans

ce but, notamment par la société Schwegler. Parfois de simples panneaux (avec une ouverture suffisante pour l'accès des animaux) permettent de fermer une cavité d'un mur offrant alors un nouveau gîte aux oiseaux ou aux chauves-souris. Les nichoirs en béton ont été conçus selon les dimensions des parpaings actuels. Tout comme eux, ils peuvent être peints, crépis, enduits... Seul le trou d'accès reste visible.

Nichoir intégré à faucon



Il existe une grande variété de nichoirs pouvant être intégrés lors de la construction du bâtiment. Leur intégration peut se faire selon différentes méthodes :

- réalisation d'une "réserve" avant de couler le béton en vue d'une pose de nichoir,

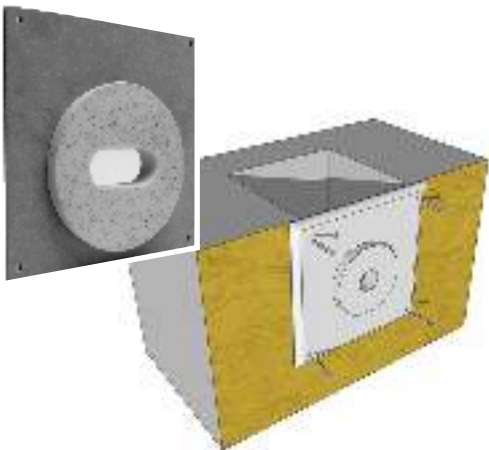


Réserve dans le béton avant la pose de nichoirs

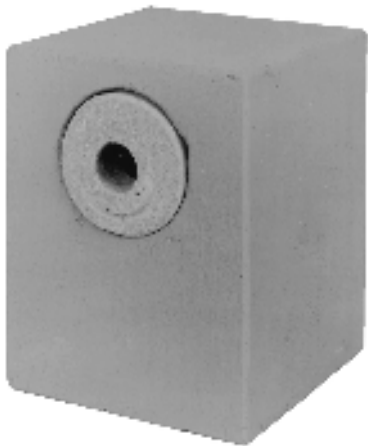


Installation des gabarits de réserve

## Nichoirs ou abris inclus dans le coffrage et les murs extérieurs



- création d'une cavité dans le mur avec fermeture spécifique aux espèces souhaitées,
- inclusion de nichoirs "parpaing" aux dimensions standardisées.



### Dans la rénovation

Divers cas de figure peuvent être envisagés pour accueillir la faune dans les murs lors d'une rénovation :

- conservation des trous de boulin avec mise en place devant soit d'une fine pierre plate verticale sur la moitié de la hauteur du trou (création d'un nichoir semi-ouvert pour les bergeronnettes grise et des ruisseaux, le troglodyte mignon, le gobemouche gris, le rougequeue noir et le rougegorge) soit d'une plaque de parement Schwegler avec une petite ouverture



Nichoirs à moineaux

(création d'un nichoir à martinets ou à chauves-souris),

- conservation des fissures stables, omission de boucher des joints (qui ne mettent pas en péril l'étanchéité ni la qualité thermique du bâtiment) donnant accès à l'espace entre le parement et le mur,
- perçage de plusieurs trous non traversants de 2 à 15 mm dans quelques pierres d'un mur extérieur à l'abri des vents dominants (accueil des abeilles et guêpes solitaires).

### Où les installer ?

**Dans les avancées de toit horizontales avec ou sans bardage** (avancées en béton, charpentes en bois traditionnelles) : inclusion de nichoirs à martinets, nichoirs à chauves-souris.

**Dans les murs en béton** : réservation d'un emplacement recevant un nichoir à oiseaux (passereaux) ou un gîte à chauves-souris. Le trou d'accès débouchera sur le bardage. Prévoir une trappe d'accès pour l'entretien.

**Dans les murs en parpaings ou en briques** : inclusion de nichoirs ou gîtes en béton pour chauves-souris et passereaux.

**Dans les murs en pierres** : création de cavités par réservation avec un gabarit (PVC ou bois).



Nichoir aménagé dans un vieux mur

### Précautions à prendre

**Lors des rénovations de façades veiller à ne pas reboucher les cavités déjà occupées par des animaux.**

#### Règles avant les travaux :

Pour les oiseaux, réaliser les travaux de rénovation en dehors des périodes de nidification soit d'octobre à février.

En présence des chauves-souris dans les murs intervenir en septembre, oc-

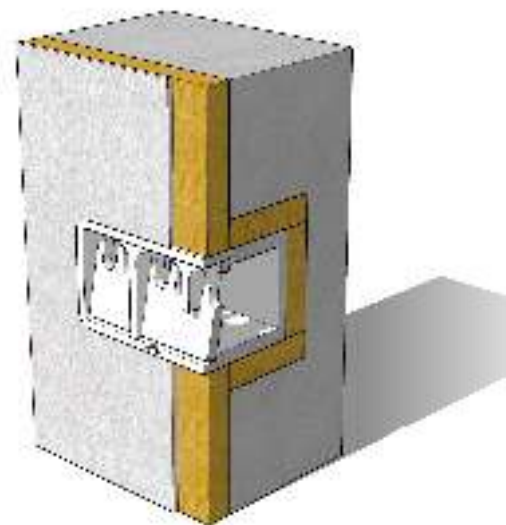
tobre, mars, avril et mai.

Vérifier la présence/absence d'oiseaux ou de chauves-souris dans les cavités du bâtiment (repérage des allers et venues pour les oiseaux en période de reproduction, observation directe des individus dans les fissures et les cavités). Lorsqu'il y a absence, boucher les ouvertures avec un matériau qui s'enlève facilement le temps des travaux (polystyrène, cale en bois, papier mouillé...). Si on constate la présence de chauves-souris on peut mettre en place un système de "chaussette" en polyane qui permet aux chauves-souris de sortir sans pouvoir entrer à nouveau.

#### Attention aux ponts thermiques

L'inclusion dans le coffrage d'une "réserve" en vue de la pose d'un nichoir intégré est susceptible de provoquer un point froid localement. Cela peut être négligeable à l'échelle d'un bâtiment mais il existe des solutions. Une "réserve" plus grande, permet d'intercaler un isolant thermique entre le béton et le nichoir, limitant ainsi le pont thermique.

### Création de cavités-nichoirs dans des murs en pierres



Il est possible de créer des cavités dans un mur de façon à créer des nichoirs « naturels » pour les passereaux. Ces nichoirs seront plus proches des conditions naturelles recherchées par les oiseaux, plus solides et durables dans le temps.



**> Matériel :**

- 1 tube PVC de 15 cm de diamètre, 20 cm de long (gabarit nichoir)
- 1 tube PVC de 3 cm de diamètre, 15 cm de long (gabarit accès nichoir)
- 1 pot de graisse

**Technique :**

Graisser l'extérieur des 2 tubes de façon à pouvoir facilement les retirer par la suite.

**Pour régler le problème de pont thermique : mise en place d'isolant autour du tube en contact direct avec le matériau de construction.**

- Lors du montage du mur installer verticalement le gros tube 10 cm en retrait par rapport à la façade du mur qui servira de gabarit ;

- monter les pierres autour de ce tube ;
- installer horizontalement le tube de diamètre plus faible à 5 cm du haut du gros tube (laisser dépasser 5 cm de ce tube de façon à pouvoir le retirer) ;
- continuer à monter les pierres pratiquement jusqu'en haut du gros tube en le laissant dépasser de quelques centimètres pour pouvoir le retirer ;
- enlever délicatement le gros tube ;
- recouvrir l'isolant par un béton léger ou du ciment sans le compresser ;
- boucher le haut de la cavité ainsi formée par une grosse pierre plate ;
- continuer le montage du mur ;
- enlever le tube horizontal lorsque le ciment est sec. ■

&gt;



Nichoires et gîtes intégrés au mur





## Retour d'expériences

Vienne : Les murs du centre de loisirs de Mignaloux-Beauvoir accueillent la biodiversité

Pour Claudine Gaudin, architecte à l'agence Duclos Architectes Associés, la haute qualité environnementale peut aussi intégrer le respect et l'accueil de la faune locale. Lorsque son projet est retenu par la mairie de Mignaloux-Beauvoir pour la construction de son "Espaces jeunes", elle pense à un partenariat avec la LPO Vienne et, un an et demi plus tard, le Préfet inaugure une magnifique vitrine pour notre programme "Oiseaux et patrimoine bâti".

### Bâtiment-nichoir

Depuis sa journée de sensibilisation sur ce sujet, en 2002, la LPO Vienne souhaitait tenter l'expérience : accueillir des oiseaux dans une construction contemporaine. Le projet de Mignaloux-Beauvoir, destiné aux enfants et proposé par l'architecte parut tout à fait adapté. Nos propositions, faites sur la base des plans de la construction, ont été passées au crible des contraintes techniques et de l'acceptabilité des utilisateurs. Puis les travaux ont commencé ! Avec l'engouement de l'équipe municipale et la collaboration des entreprises (Boutillet en maçonnerie et Bardeau-Degennes, en charpente) un singulier bâtiment-nichoir a pu être réalisé.

### Des gîtes pour tous !

Une partie des aménagements est à peine perceptible. De simples trous dans le bardage en douglas non traité donnent accès à des nichoirs fabriqués par les adolescents du centre de loisirs puis encastrés dans les creux moulés lors du coffrage en béton. Le diamètre des accès guide les occupants possibles : mésanges bleue ou

charbonnière, moineaux friquet ou domestique. Sous le préau, un trou au travers du mur permettra à l'effraie des clochers de venir élever une nichée dans une grande caisse en bois installée à l'abri dans un local technique. Plus haut, les entrées des appartements pour martinets, construits par Gérard Cousin, bénévole LPO, sont percées dans les panneaux de bois du dessous de la grande toiture ombrière.

### Nichoirs ostentatoires

A l'ouest, neuf nichoirs réalisés par Claude Choisy, bénévole LPO, se montrent fièrement en façade sur la cour de jeu. Orne-



mentaux, ces gîtes se veulent aussi opérationnels avec des formes et des entrées variées pour diversifier leur occupation : outre mésanges et moineaux, sont attendus rougequeue noir ou à front blanc, bergeronnette grise, voire huppe fasciée. L'un d'eux intrigue par l'absence d'accès visible: une simple fente dans le fond est aménagée pour... des chauves-souris. Avec les jeunes de Mignaloux-Beauvoir, nous suivrons avec attention l'arrivée des locataires de tous ces gîtes.



## “ De quoi parle-t-on ? ”

Le bois revient de plus en plus dans la construction, aussi bien en ossature qu'en bardage. Il s'agit d'un matériau naturel, écologique et pouvant être produit localement. C'est donc une matière particulièrement bien adaptée pour la biodiversité où les aménagements peuvent facilement être mis en oeuvre.

Il s'agit ici d'intégrer dans la structure du mur en bois des nichoirs et abris pour les animaux.

On peut soit les intégrer déjà montés soit penser le montage du mur en concevant dans sa structure des abris et nichoirs adaptés. Ils seront alors partie intégrante de la structure du mur.

### Avantages

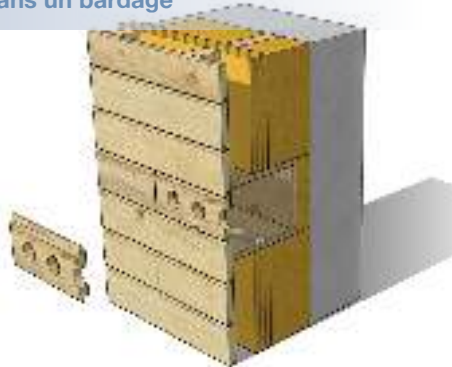
- Coûts faibles
- Bon taux d'occupation
- Facilité de mise en oeuvre
- Peu de risque de vandalisme (du fait du peu de visibilité des aménagements)
- Aménagement peu voyant
- Durabilité plus élevée

### Inconvénients

- Risque de pont thermique
- S'installe en même temps que le montage des murs en bois
- Prévoir un panneau d'accès amovible pour l'entretien du nichoir (sinon risque de rendre le nichoir insalubre au bout de plusieurs années d'occupation)

# Nichoirs ou abris dans les infrastructures en bois

Plan d'intégration d'un nichoir dans un bardage



## Quels types de nichoirs ?

Les nichoirs à passereaux et les gîtes à chauves-souris sont les abris les plus adaptés à ce cas de figure. Afin de respecter la structure bois du mur on choisira ici ce même matériau pour les nichoirs et abris. Le bois utilisé pour la création des abris sera du bois brut non raboté (pas de contre-plaqué, aggloméré, mélaminé, lame de parquet, lambris...). L'épaisseur



minimale de planches sera de 20 mm. On évitera les interstices entre les planches pour éviter les courants d'air. Les abris pourront être entourés d'isolant pour limiter les ponts thermiques.



Nichoir dans un bardage en bois

Des nichoirs à insectes peuvent également être prévus en perçant quelques trous non traversants de 2 à 15 mm dans les plus grosses pièces de la structure bois ou en ajoutant une pièce de bois complémentaire en façade sur les murs à l'abri des vents dominants (accueil des abeilles et guêpes solitaires).

## Où les installer ?

Sur tous les murs et sous-pentes d'un bâtiment en bois suffisamment épais pour recevoir un nichoir ou un abri et à l'abri des vents dominants et intempéries. Plusieurs types de nichoirs et abris seront disposés tout autour du bâtiment et ses différentes structures pour maximiser les chances d'occupation des installations.

En général le positionnement d'un nichoir à oiseaux dans une orientation sud-est convient pour que le trou d'envol soit protégé des vents dominants (seuls les gîtes à chauves-souris seront placés plein sud. Bien que moins courantes les orientations est ou ouest sont également possibles). Une installation à plus de trois mètres de haut est recommandée. Pour le mettre hors de portée des prédateurs on l'éloignera des branches, corniches et autres structures horizontales sur lesquels les chats, fouines... peuvent marcher pour accéder au nichoir.

## En fonction des espèces, la pose va se faire à des hauteurs variables :

- Pour les passereaux : minimum à 3 mètres de haut
- Pour les hirondelles de fenêtre : sous l'avancée de toit (prévoir des planchettes anti-salissures)
- Pour les martinets : à plus de 5 mètres avec dégagement
- Pour les rapaces (faucon crécerelle) : au plus haut du bâtiment
- Pour les choucas des tours : au moins 6 à 8 mètres de haut.

Accès gîtes martinets sous-face



Nichoirs à martinets

Installer plusieurs nichoirs séparés de 1 à 2 mètres les uns des autres

- Pour les insectes : minimum à 3 mètres de haut
- Pour les chauves-souris : plein sud voire est ou ouest. Minimum à 3 mètres de haut avec dégagement. Également dans les

soupendes et ombrières du bâtiment. On prévoira un panneau d'accès amovible à l'entrée du nichoir pour son entretien.



## Les inclusions pour les gîtes à chauves-souris

Le bardage peut former, par principe, un gîte idéal pour les chauves-souris. Pour cela, il faut que l'espace entre le mur et le bardage fasse au moins 25 mm et la cavité au moins 400 mm de

haut de 300 de large (en veillant à ne pas nuire à la ventilation en sous face de bardage). En complément, l'accès à la cavité doit mesurer 20 à 25 mm sur 100 mm de large. Ces dimensions sont indicatives, la taille de l'accès à la cavité est importante, si la chambre est plus grande, elle sera d'autant plus attractive.



Accès des gîtes à chauves-souris

Dans le cas d'une maison couverte de bardage il est très important de réfléchir aux accès possibles pour les chauves-souris afin que leur présence n'entraîne pas de gêne (guano). ■

## Côtes pour inclusions de nichoirs

Dimensions optimales	Trou d'envol Diamètre (en mm)	Fond intérieure (en cm)	Hauteur intérieure (en cm)	Distance entre le trou d'envol et la base inférieure du nichoir(en cm)	Hauteur conseillée de pose du nichoir (en m)
Mésange noire	25 à 27 mm	10 x 10 cm	17 cm	11 cm	2 - 4 m
Mésange bleue	25 à 28 mm	13 x 13 cm	23 cm	17 cm	2 - 5 m
Mésange charbonnière et friquet	32 mm	14 x 14 cm	23 cm	17 cm	2 - 6 m
Moineau domestique	32 à 40 mm	14 x 14 cm	23 cm	17 cm	3 - 8 m
Rougequeue à front blanc	32 x 46 mm	14 x 14 cm	23 cm	17 cm	1,5 - 4 m
Sittelle torchepot Etourneau sansonnet	46 à 50 mm	18 x 18 cm	28 cm	21 cm	4 - 12 m
Martinet	40 x 60 mm	20 x 40 cm	15 cm	5 cm	mini 5 m
Rougequeue noir	140 x 100 mm	14 x 14 cm	23 cm	17 cm	2 - 6 m



Nichoir semi-ouvert



## “ De quoi parle-t-on ? ”

Les toitures et les combles, souvent perdus pour l'habitation humaine, sont des zones de l'habitat souvent calmes pouvant être attractives pour certaines espèces discrètes : chauves-souris, rapaces nocturnes, martinets...

### Avantages

- utilisation des espaces perdus
- facilité de mise en oeuvre (un peu de technicité est nécessaire pour la chiroptère)
- coûts faibles
- aménagements invisibles (ou discrets pour la chiroptère)
- grande durabilité
- bonne séparation habitat humain/habitat animal
- assure une bonne tranquillité aux animaux
- aménagements possibles aussi bien en construction qu'en rénovation

### Inconvénients

- ouverture permanente des combles vers l'extérieur qui peut poser des problèmes d'isolation
- en rénovation et en présence de colonies de chauves-souris : les travaux en période estivale sont fortement déconseillés (période d'élevage des petits)
- bruits de déplacement et de cris sociaux des animaux parfois audibles si l'isolation phonique est faible
- accumulation de guano (pour les colonies de chauves-souris importantes) et de pelotes de réjection (effraie des clochers)

### Aspects réglementaires

Les chauves-souris, les rapaces nocturnes, les martinets, les hirondelles, sont des espèces protégées par la loi du 10 juillet 1976 et ses arrêtés d'application du 23 avril 2007 et du 29 octobre 2009. Les toitures et les combles pouvant être des "sites de reproduction" ou des "aires de repos" pour ces espèces, la perturbation, la destruction, l'altération ou la dégradation intentionnelles de ces sites sont interdits. La capture ou le déplacement doivent faire l'objet d'accréditation par les autorités en charge de l'environnement.



Le murin à oreilles échancrées est, comme toutes les chauves-souris, une espèce protégée

### Types de gîtes

#### Gîtes à chauves-souris

Plusieurs types de gîtes sont possibles en fonction des espèces de chauves-souris :

- la mise à disposition de tout ou partie des combles perdus (pour les espèces ayant besoin de grands espaces : rhinolophes, grands murins, murins à oreilles échancrées)
- l'installation de gîtes artificiels (pour les espèces appréciant les espaces restreints) : il existe un grand nombre

de gîtes spécialement conçus pour les exigences de chaque espèce de chauve-souris (des ronds, des plats, des volumineux, en bois, en béton de bois...) ; on installera un panel de plusieurs gîtes différents pour donner une chance à chaque espèce de s'installer

- la création de gîtes artificiels inamovibles : parfois l'ajout de simples planches à des endroits stratégiques de la charpente suffit à créer des gîtes favorables à l'installation de chauves-souris.

Les ouvertures permanentes dans la toiture nécessaires au passage des chauves-souris pourraient poser des problèmes d'isolation des combles. Ceci peut être résolu par une bonne isolation des plafonds.

#### Où les installer ?

Dans toutes les parties perdues des combles d'un bâtiment (tout ou partie d'un grenier, aménagement au-dessus d'un comble aménagé...).

On prévoira de mettre en place une bâche de protection sur le sol des combles pour recueillir le guano qui peut s'accumuler.

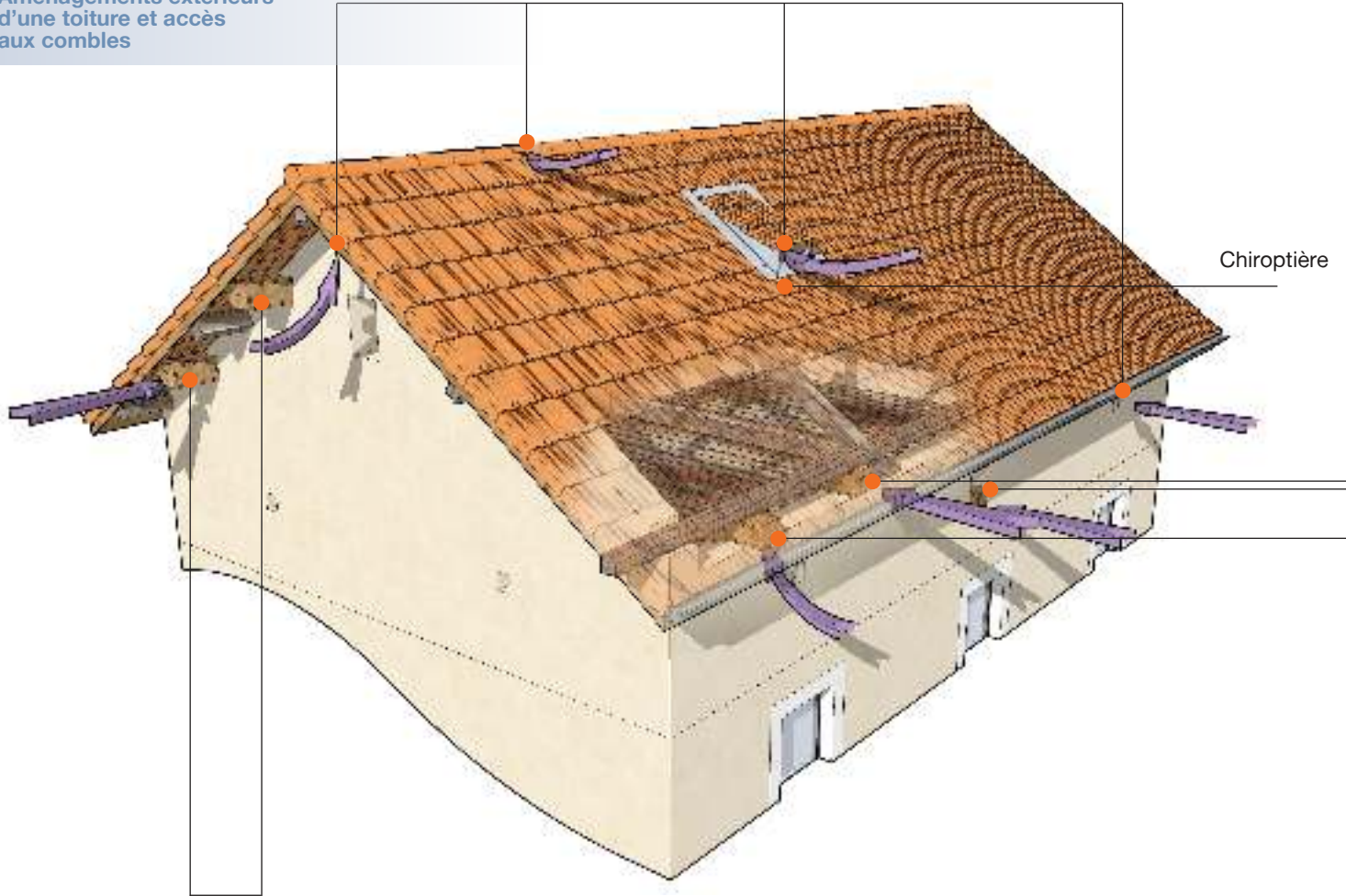
Pour les chauves-souris, le plus important est de leur permettre un accès aux greniers. En effet, en raison des rénovations des anciens bâtiments, c'est le principal type de gîte qui est perdu et les espèces les fréquentant sont menacées. Cet accès doit mesurer entre 5 et 7 cm de hauteur et 40 cm de largeur. Ils peuvent être placés en façade sur un œil de bœuf condamné ou dans le toit grâce à une chiroptère.

En complément, des gîtes peuvent être installés. Ils seront accrochés sur les éléments de charpente au plus haut de la toiture, dans les endroits sombres et à l'abri des courants d'air.

# Aménagements des toitures et combles

## Aménagements extérieurs d'une toiture et accès aux combles

Accès pour chauves-souris

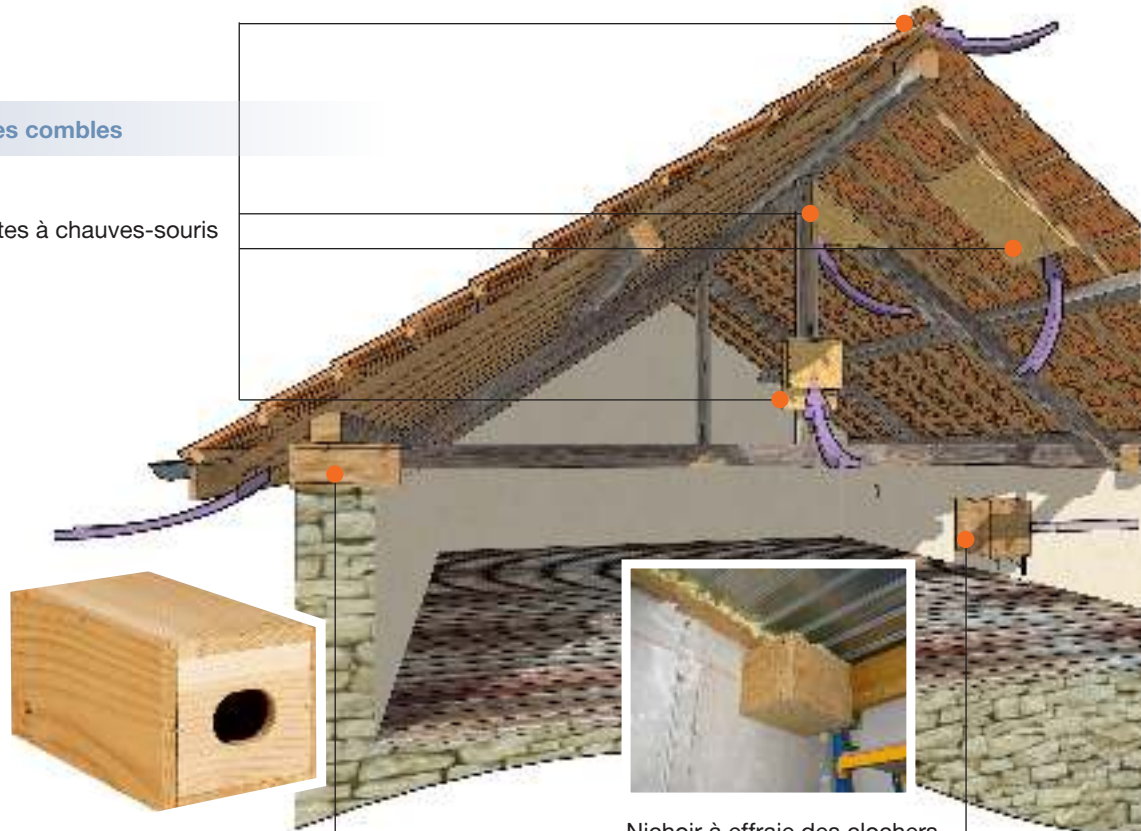


Chiroptère

Nicoir à martinets

## Aménagements des combles

Gîtes à chauves-souris



Nicoir à effraie des clochers

Nicoir à martinets





Effraie des clochers (chouette)

> Les différents accès possibles pour les chauves-souris :

- l'accès à des microgîtes (aménagement de fentes à la base des tuiles faitières (2 cm minimum), d'ouvertures à la pointe du pignon (2 cm minimum), accès par les corniches : présence de vides importants qui permettent un accès direct aux combles, à l'espace entre le parement et le mur d'élévation, sous l'avancée de toit
- la mise en place de "fausses tuiles d'aération" qui débouchent sur un nichoir ou de réelles tuiles d'aération non grillagées : accès entre les tuiles et les voliges ou aux combles directement
- l'aménagement de chiroptières dans la toiture.

Certaines chauves-souris (comme les rhinolophes) accèdent au gîte en vol. Il y a donc nécessité de leur aménager une chiroptière de 40 cm minimum de largeur sur 7 cm maximum de hauteur (accès spécialement conçu dans la toiture pour leur passage).

Accès nichoirs



## Nichoirs et aménagements à martinets

Les martinets s'installent spontanément sur les hauts des murs porteurs et dans les corniches sous la toiture. On peut tout simplement leur réserver un accès à plusieurs de ces endroits sur lesquels ils installeront eux-mêmes leur nid. On leur interdira l'accès à l'ensemble du comble soit par l'apposition d'un treillis de protection soit par l'installation d'un nichoir complet en bois. Pour compléter l'aménagement on peut mettre en place une cuvette de nid surtout si le choix a été fait de ne pas mettre en place de nichoir en bois. Les accès seront dégagés.



### Installation

Sur le haut des murs porteurs et des corniches sous la toiture, dans des combles occultés au maximum, les trous d'accès des nichoirs et aménagements seront placés à fleur du haut des murs vers le bas. Plusieurs types de nichoirs existent.

### Nichoir à effraie des clochers

Un nichoir en bois pour l'effraie des clochers peut être posé derrière une ouverture en façade ou pignon. Un accès direct doit être aménagé. Le nichoir peut être entouré de matériau isolant pour éviter les ponts thermiques. Ce type de nichoir est volumineux (les dimensions peuvent atteindre jusqu'à 100x40x50 cm). Les nichoirs à chicane sont conseillés pour éviter l'installation des pigeons et la prédation par les petits carnivores.

### Installation

Si possible à 10-15 mètres au-dessus du sol, dans un lieu pas ou peu fréquenté et obscur (combles ou greniers de grands



Martinet à ventre blanc



## Aménagements des toitures et combles

- > bâtiments, clocher, pigeonnier, grange ou hangar agricole...). Un accès permanent au nichoir doit exister (lucarne, trou d'envol donnant directement sur l'extérieur ou par un court couloir d'accès...). Fixez le nichoir contre un mur ou une poutre.

### Cas du traitement des charpentes

Les chauves-souris étant très sensibles aux produits chimiques et se frottant quotidiennement sur les éléments de charpente, on respectera quelques règles dans ce domaine pour faciliter leur accueil.

**Période de traitement :**  
de novembre à mars ■



Pose d'un nichoir pour effraie des clochers (chouette) avec système anti-prédateurs

#### Produits et techniques à préférer

##### Les produits :

Les perméthrines, les composés de cuivre ou de zinc, les cyperméthrines, technique de traitement curatif à l'air chaud.

##### Les techniques :

Traitement préventif par injection de produits dans les poutres et solives.

#### Produits et techniques à proscrire

##### Les produits :

Les composés à base de sel de bore (récemment interdits), fluorés, le pentachlorophénol (PCP), les sels de chrome, l'hexachlorure, l'hexachlorocyclohexane, le furemécyclo, le lindane, le tributylétain (TBTO), le chlorothalonil.

##### Les techniques :

La dispersion aérienne de produits, le badigeonnage.

## Retour d'expériences

### Abbaye de Beauport (Côtes d'Armor) - Une restauration de bâtiment historique prenant en compte la protection de la faune

L'Abbaye de Beauport, fondée en 1202, appartient au Conservatoire du littoral depuis 1993. Depuis cette date, l'AGRAB (Association pour la Gestion et la Restauration de l'Abbaye de Beauport) met en œuvre la restauration de l'Abbaye en y incluant un fort volet biodiversité.

Le rapport de force entre, d'un côté la mise en valeur d'un patrimoine bâti et la nécessaire protection du patrimoine naturel exceptionnel du site de l'autre, pourrait sembler en défaveur de la nature. L'AGRAB a malgré tout réussi à établir un excellent équilibre entre les deux en conciliant des contraintes techniques, esthétiques et financières.

Outre les nombreuses cavités-nichoirs réservées dans les murs de l'Abbaye, les aménagements paysagers et écologiques des abords du bâtiment ainsi qu'un astucieux vitrail sur charnière (permettant aux hirondelles de faire des allers-retours entre leur nid à l'intérieur du monument et l'extérieur), les combles ont été aménagés de façon à accueillir un maximum d'espèces.

A l'occasion de la rénovation de la toiture (250 m<sup>2</sup>) et des charpentes, des aménagements pour la faune ailée ont été pensés. La jonction intérieure entre le mur et la toiture ont été équipés de nichoirs

à martinets, invisibles depuis l'extérieur. Une véritable colonie de martinets peut désormais s'y installer de manière confortable. Un nichoir à Effraie des clochers a été placé dans les combles, derrière le mur, de façon à ce que seule une discrète ouverture serve d'entrée. De nombreuses ouvertures dans la toiture servent de lieu de passage pour les chauves-souris qui trouvent dans ces larges combles un abri idéal.

Ce résultat exceptionnel mêlant protection de la faune et rénovation de bâtiment historique a été rendu possible grâce au travail d'une équipe pluridisciplinaire. La capacité d'écoute des différents acteurs du chantier a permis de penser ces aménagements pour la faune dès la phase de planification. La simplicité de réalisation et d'intégration dans tout type de bâtiment est également un gage de succès qui contribue à la protection de la biodiversité.



# Gîtes intégrés dans le petit bâti périphérique

## “ De quoi parle-t-on ? ”

On entend par “petit bâti périphérique”, toute construction annexe au bâtiment principal d’une maison individuelle, d’un bâtiment public, d’une entreprise ou d’une exploitation agricole.

On parlera donc de la façon d’aménager les hangars à vélos, les granges, remises, hangars agricoles ou industriels, garages, écuries, étables ou encore les locaux techniques en faveur de la faune sauvage.

### Avantages

- permet l’accueil d’espèces qui demandent peu de dérangement
- bien qu’il soit préférable de prévoir les aménagements dès la conception du projet, certains peuvent être apposés à un bâtiment déjà construit (nichoirs à hirondelles, à martinets, gîtes à insectes...)
- quasiment invisibles pour les aménagements prévus dès la conception
- durabilité identique à celle du bâtiment pour les aménagements inclus dans la structure
- coûts faibles
- la question de réduction du pont thermique ne se pose pas

### Inconvénients

- certains aménagements doivent être prévus dès la conception du bâtiment (création d’une ouverture pour le nichoir à effraie des clochers, aménagements d’ouvertures vers l’extérieur pour les bâtiments fermés, insertion d’abris à chauves-souris dans le bardage)
- risque de dégradations accrues pour les nichoirs visibles dans les bâtiments publics
- durabilité amoindrie pour les nichoirs en bois soumis aux contraintes extérieures

### Types de gîtes

- gîtes à insectes (pierres et pièces de charpentes complémentaires percés). Il existe des gîtes en bois et béton de bois (papillons, coccinelles, abeilles solitaires) à se procurer chez certains fournisseurs ;
- nichoirs à hirondelles à apposer à un mur sous abri (hirondelle de fenêtre) ou à disposer à l’intérieur du bâtiment avec accès à l’extérieur (hirondelle rustique) - (nichoirs Schwegler) ;
- nichoir à effraie des clochers (caisse en bois à installer à l’intérieur du bâtiment avec accès à l’extérieur) ;



Nichoir pour effraie des clochers

- gîtes à chauves-souris (gîtes à concevoir et à intégrer dans la structure du bâti dès sa conception, briquettes creuses à coller au mur ou gîtes Schwegler à installer après la construction dans un local ouvert ou fermé avec accès à l’extérieur) ;
- nichoirs à martinets (nichoirs à concevoir et à intégrer dans la structure du bâti dès sa conception ou à installer de façon visible après la construction - en bois ou en béton).



Garage à vélos aménagé pour la biodiversité

# Gîtes intégrés dans le petit bâti périphérique

## > Où les installer ?

Dans les hangars à vélo et autres constructions non fermées (hangars agricoles) :

- gîtes à chauves-souris : dans les bardages bois



Cavités pour chauves-souris aménagées derrière un bardage en bois

- nichoirs à hirondelles de fenêtre : au fond du hangar à vélos contre le mur le plus en hauteur possible
- nichoirs en bois pour moineau domestique, rougequeue noir et bergeronnette grise : sur les supports extérieurs (murs, bardages...)
- nichoirs à martinets accrochés à la poutrelle métallique de la toiture
- nichoirs à insectes dans la structure

bois ou métallique (apposition de morceaux de charpente bois supplémentaires non traités (chêne, hêtre, charme, châtaignier) préalablement percés de trous non traversants de 2 à 15 mm).

Dans les locaux techniques et autres constructions fermées et peu fréquentées (granges, remises, buanderies, écuries, garages, étables) - laisser un accès à l'extérieur durant les périodes de présence des animaux :

- nichoirs à hirondelles rustiques : contre une poutre ou un mur intérieur, proche du plafond
- gîtes à chauves-souris : briques plates et creuses fermées sur la partie haute collées sur un mur ou gîtes en bois ou gîtes en béton Schwegler ; à disposer au plus proche de la toiture
- nichoir à effraie des clochers : à accoler derrière un trou d'accès direct de 20x20 cm à 2 m du sol minimum.

## Précautions à prendre

Pour éviter les saletés sur les façades (essentiellement pour les hirondelles), il est conseillé d'installer des planchettes anti-salissures sous les nids. ■





## “ De quoi parle-t-on ? ”

Le verre, et plus généralement toute surface vitrée utilisée dans la construction (façades, passerelles, garages à vélos, abribus et jardins d'hiver...) représente un double danger pour la faune.

Transparent, il n'est pas perçu par l'oiseau ; réfléchissant, il lui donne l'illusion d'un milieu naturel. 7% des accueils en centres de sauvegarde LPO le sont suite à des collisions contre des objets fixes et notamment des vitres. Mais, ce sont en fait des milliers d'oiseaux qui chaque année percutent des parois vitrées...

**Pourtant ce risque peut être atténué en appliquant un marquage sur la surface présentant des risques sous forme de bandes, de silhouettes, de publicités... ou mieux, en évitant ces risques dès la conception ou la rénovation du bâtiment en faisant une utilisation intelligente de ce matériau, en choisissant un verre « visible ».**

Nous pouvons retenir que les oiseaux ne réalisent pas que le verre est une barrière, ne comprennent pas que les réflexions sont fausses et qu'ils passent par des ouvertures de quelques centimètres seulement : les petits oiseaux sont capables de voler à travers d'étroites ouvertures comme les branchages (espaces d'un diamètre d'une paume de main).

# Dangers des surfaces vitrées

## Les atouts et les contraintes du verre

Le verre, transparent à la lumière, offre un avantage thermique et est logiquement un matériau incontournable dans la rénovation et/ou la construction. Les particuliers, les entreprises ou les administrations souhaitent tous disposer d'un maximum de lumière naturelle dans leurs habitations, bureaux ... C'est pourquoi, il est important de comprendre les contraintes "écologiques" et les dangers potentiels de ce matériau et surtout de connaître les solutions envisageables.

### Les contraintes du verre

#### Contrainte 1 : le verre est transparent

La transparence des vitres crée un piège en laissant croire qu'il existe un passage sans obstacle. Les oiseaux aperçoivent

l'habitat (arbres, arbustes...) qui se trouve derrière la vitre, mais ne voient pas le piège que celle-ci représente.

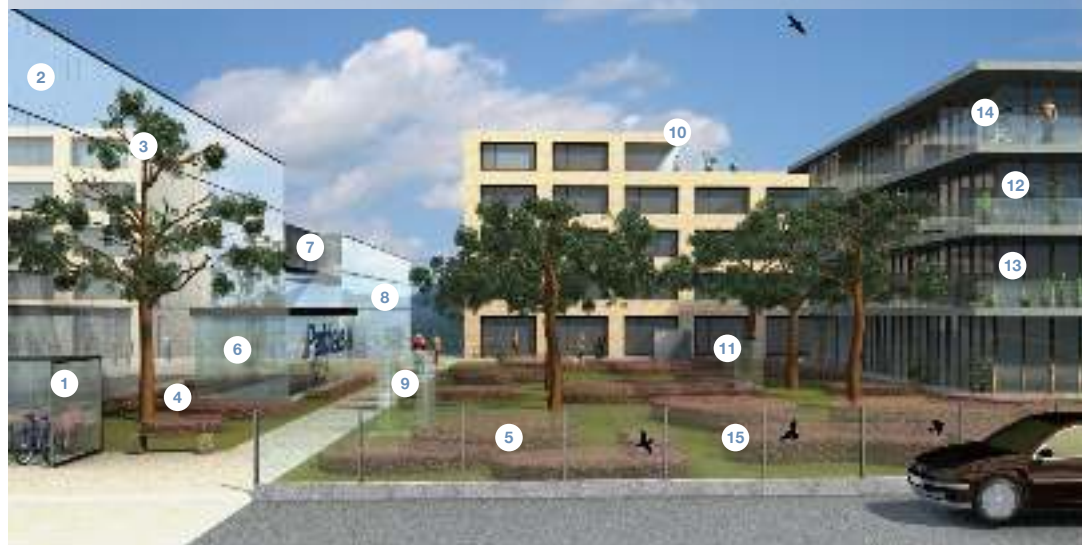
#### Contrainte 2 : le verre réfléchit l'environnement

Le reflet par exemple, d'un arbre donne l'illusion d'un endroit où se poser et attire les oiseaux jusqu'à l'obstacle. Plus l'environnement est attractif pour les oiseaux, plus les collisions sont fréquentes.



Rougequeue noir face à une vitre

### Le verre un piège pour les oiseaux



**Vue d'ensemble des dangers existant dans un lotissement moderne :** 1 abri pour vélos en matériel transparent 2 façades réfléchissantes (verre, métal, etc.) 3 arbres devant une façade réfléchissante 4 surfaces vertes attractives devant une façade réfléchissante 5 paroi antibruit transparente 6 accès au garage muni de verre 7 passerelle transparente 8 façade réfléchissante 9 sculptures en matériel réfléchissant ou transparent 10 angle transparent 11 jardin d'hiver transparent 12 balustrade de balcon en verre 13 angles transparents 14 végétation derrière des surfaces transparentes 15 silhouettes de rapaces très espacées. La page 15 montre comment ce lotissement pourrait être conçu de façon à ne pas poser de problèmes aux oiseaux.

## > Les solutions alternatives

### Au moment de la conception ou de la rénovation :

Avant de poser une surface vitrée, il faut se demander si :

- la vitre doit-elle vraiment être transparente ou fortement réfléchissante ?
- une protection mobile, utilisée seulement en cas de nécessité, peut elle suffire (par ex. protection contre le vent) ?
- peut-on opter pour un type de construction où les vitres ne sont pas en continuité de la façade, mais en retrait ?
- où le danger est-il le plus élevé et que faire pour le diminuer ?

### Considérer les alternatives suivantes :

- vitres nervurées, cannelées, dépolies, sablées, corrodées, teintées, imprimées ;
- verre le moins réfléchissant possible (degré de réflexion max. 15%) ;
- verre opaque, cathédrale, pavés de verre, plaques alvéolaires ou autres matériaux opaques ;
- fenêtres croisillons, fenêtre de toit plutôt que fenêtre sur le côté, surfaces vitrées inclinées plutôt qu'à angle droit, vitres posées en retrait (balcon) plutôt qu'en continuité de la façade...

Il est également préférable de ne pas installer d'arbres et arbustes autour de parois vitrées.

### Après la conception ou la rénovation :

Il est assez facile de traiter le verre à l'atelier, avant le montage (construction ou rénovation). S'il est nécessaire d'agir ultérieurement, on peut poser des bandes autocollantes ou des décorations de différentes qualités.

### Avant de poser des bandes autocollantes ou des décorations sur une surface vitrée, prendre en compte quelques éléments pour assurer la meilleure efficacité possible.

Le marquage doit être :

- le plus contrastant possible avec l'environnement : les couleurs claires sont celles qui se démarqueront le plus et qui seront les plus visibles pour les oiseaux ;
- vertical : il détourne davantage de l'obstacle que le marquage horizontal ;
- à l'extérieur : pour être plus visible et éviter d'être voilé par le reflet ;
- couvrant sur toute la surface pour apporter un marquage suffisant.

Considérez les alternatives suivantes :

- Des bandes verticales autocollantes, silhouettes anti-collision : de couleur claires, appliquées à l'extérieur, sur la partie haute de la vitre, espacées



Rougegorge retrouvé mort après une collision sur la vitre

d'une paume de main pour dissuader les oiseaux de passer entre elles.

- des jalousies, rideaux, paravents, bandes de plastique ou de papier, stores à lamelles, décorations diverses, dessins à la peinture à doigts, marque de l'entreprise, décorations de vitrines ;
- grillages, moustiquaires, ficelles en nylon, fils de coton, filets épais, à grande maille ou tôles perforées ;
- création d'une façade végétalisée à l'aide d'une structure de soutien.

Il est également préférable de ne pas installer de mangeoires et niochirs près des fenêtres. ■

Informations tirées du programme Chocs contre les surfaces vitrées mené par la Station Ornithologique Suisse et l'ASPO (BirdLife Suisse) et d'un document de WAREMA France SARL. Pour en savoir plus : Dans le CD : Les oiseaux, le verre et la lumière dans la construction - ASPAS.

## Retour d'expériences

### Clinique du Parc, Lyon

**Maître d'ouvrage :**  
SAN Parc / Clinique du Parc Lyon

**Promoteur :**  
Groupe Cardinal

**Architectes :**  
Xanadu Architectes et  
Urbanistes, Paris

**Date de Livraison :**  
2007



Celui qui prend le TGV en direction de Lyon, voit défiler la clinique du Parc peu avant la gare des Brotteaux. Ce complexe de bâtiments, construit en deux parties, mérite davantage qu'un rapide coup d'œil... Les dessinateurs mandatés par Xanadu Architectes et Urbanistes se sont logiquement orientés vers les besoins des patients pour concevoir le projet de construction du nouvel hôpital à sept étages. Derrière la façade de verre, on imagine plutôt un hôtel qu'une

clinique urbaine de 200 lits.

La façade rideau en verre du bâtiment sud de la clinique, conçue selon un motif sérigraphié original de triangles blancs s'étend au total sur 1000 mètres carrés. Puisque ces triangles apparaissent selon une densité différente, le vitrage suspendu peut sembler plus ou moins transparent. La façade en verre principalement destinée à étouffer le bruit des TGV, dissimule une

façade classique et crépie, ajourée de fenêtres hautes et étroites.

Même si l'objectif de cette facade n'est pas la protection des oiseaux, le motif sérigraphié permet aux oiseaux de détecter le danger. Un exemple d'architecture qui outre le fait de se démarquer, répond aux attentes du personnel et aux besoins des patients sans mettre en danger les oiseaux du Grand Lyon...



GUIDE TECHNIQUE

Biodiversité &amp; bâti

# Éclairage des bâtiments et biodiversité

## “ De quoi parle-t-on ? ”

Souvent mal connu ou négligé, l'éclairage artificiel la nuit engendre non seulement un important gaspillage énergétique mais a également des effets négatifs sur les êtres vivants. Le terme de « pollution lumineuse » décrit l'ensemble des effets indésirables induits par l'éclairage artificiel. L'enjeu est de concilier nos besoins en éclairage tout en limitant les perturbations pour la biodiversité.

## Rappel des nuisances de l'éclairage artificiel pour la faune

À l'échelle de l'évolution, l'éclairage artificiel représente un important bouleversement pour des espèces apparues au rythme des alternances jour/nuit. Quelques espèces semblent s'être adaptées : renards, étourneaux, pigeons bisets, pipistrelles... 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 parcellaires mais quelques faits peuvent être soulignés :

- La vision de la faune est souvent très différente de la nôtre : 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 ; leur rétine peut présenter



Petit-duc scops (hibou)

Photographie composite nocturne montrant la pollution lumineuse





## Éclairage des bâtiments et biodiversité

> un pic de sensibilité à d'autres longueurs d'ondes que la nôtre avec pour conséquence, une impression d'intensité lumineuse différente de la nôtre 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 (elles attirent et détruisent notamment de nombreux insectes) ; les sources lumineuses ayant une forte composante de courtes longueurs d'ondes (lumières bleues et blanches) sont celles qui perturbent le plus la faune.
- L'horloge biologique de nombreux être vivants est liée à une hormone, la mélatonine, qui n'est produite par le cerveau que dans le noir. Une déficience en mélatonine a des conséquences pathologiques : perturbation du sommeil, de la reproduction...



Grand paon de nuit (papillon)

nine a des conséquences pathologiques : perturbation du sommeil, de la reproduction...

- Il existe une grande variété de comportements vis-à-vis de l'éclairage allant des espèces lucifuges strictes (qui fuient la lumière) aux espèces qui ont 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 notre santé et notre bien-être.

### Impacts écologiques

Cette liste restera à compléter au fil des découvertes à venir mais les points suivants sont avérés :



Attractivité de la lumière sur de nombreux insectes

- Cause de mortalité supplémentaire dans un milieu déjà perturbé par ailleurs.
- Destructures massives d'insectes attirés par les éclairages avec des effets induits sur la diminution des ressources alimentaires des 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 les ONG américaines<sup>1</sup>.
- 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...)

### Points de vigilance pour l'éclairage du bâti

#### Éclairage intérieur :

- éviter les dispersions de lumière vers l'extérieur (être vigilant sur l'orientation des luminaires, mettre des rideaux...)
- dans les bureaux, préférer les lampes individuelles aux plafonniers ;
- pour les entreprises, ne pas laisser les bureaux éclairés toute la nuit, mettre des stores.

**Éclairage privé extérieur** (parking, accès au bâtiment, jardin, décoration, mise en valeur architecturale). Pour ces éclairages, être vigilant sur les points suivants :

- l'intensité de la lumière : celle-ci est trop souvent largement supérieure aux besoins ; un éclairage moyen de 10 lux peut être parfois largement suffisant ;
- l'orientation des luminaires et la hauteur des mâts : il faut absolument éviter les luminaires qui diffusent de la lumière vers le haut (au-delà du plan horizontal) ;

<sup>1</sup> Opération light out : [www.nycaudubon.org/projects/safeflight/lightout\\_pressrelease.shtml](http://www.nycaudubon.org/projects/safeflight/lightout_pressrelease.shtml)

- la durée d'éclairage : il est inutile et coûteux d'éclairer lorsqu'il n'y a personne. Les détecteurs de présence ou les horloges sont utiles ;

laisser une période de nuit noire à la faune : celle-ci sera également bénéfique à votre confort et à votre santé ;

- le spectre lumineux : éviter les ampoules qui émettent des UV ; les éclairages oranges sont globalement les moins impactants pour la faune.

Éclairage des voies de déplacement



**Éclairage bon :**  
le flux lumineux est dirigé vers le bas et aucun flux n'est émis au-dessus du plan horizontal. La pollution lumineuse est limitée.



**Éclairage moyen :**  
le flux est majoritairement dirigé vers le bas mais une partie importante de celui-ci dépasse le plan horizontal. La pollution lumineuse est importante.



**Éclairage très mauvais :**  
«une grande partie du flux lumineux est perdue dans le ciel avec pour conséquences un gaspillage d'énergie et une pollution lumineuse très importante.

Éclairage de mise en valeur



**Éclairage bon :**  
le flux est dirigé du haut vers le bas, la végétation n'est pas éclairée et la pollution lumineuse est limitée.



**Éclairage mauvais :**  
le flux est dirigé du bas vers le haut avec de fortes déperditions et une forte pollution lumineuse.



**Éclairage très mauvais :**  
le flux est dirigé du bas vers le haut et éclaire la végétation. Il y a une forte nuisance sur la végétation et la faune hébergée ainsi qu'une forte pollution lumineuse





Éclairage de mise en valeur abusif entraînant une forte pollution lumineuse

<sup>2</sup> Les dispositifs qui inondent le marché sont, pour la plupart, fabriqués à bas coût en Chine et de qualité médiocre ; leur confection et leur transport nécessitent beaucoup d'énergie et leur recyclage est difficile. De plus, les LEDs produisent une lumière blanche très perturbante pour la faune.

> En préalable à tout projet d'éclairage, se demander s'il est bien indispensable :

- à Noël, limiter les guirlandes lumineuses au profit d'autres types de décorations ;
- dans les jardins, éviter les petites lampes à recharge solaire dont le bilan écologique global est désastreux<sup>2</sup>, : un jardin respectueux de la nature préserve la nuit noire,
- éviter les éclairages de mise en valeur architecturales. ■

Pour aller plus loin : (inclus dans le CD-Rom)  
Foglar, H. (2010). Trop d'éclairage nuit. FRAPNA. 20p. (NB : une nouvelle édition est prévue pour fin 2012)

Klaus, G., B. Kägi, et al. (2005). Recommandations en vue d'éviter les émissions lumineuses. L'environnement pratique, Office Fédéral de l'Environnement, des forêts et du paysage. Berne. 37p  
Siblet, J-P., 2008. Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité. Synthèse bibliographique. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 30 p.

## Aspects législatifs

Le **décret n° 2011-831** du 12 juillet 2011 relatif à la prévention et à la limitation des nuisances lumineuses liste les types d'éclairages concernés : parmi eux, l'éclairage des bâtiments privés, notamment les éclairages extérieurs destinés à favoriser la sécurité des déplacements ; les éclairages de mise en valeur du patrimoine, du cadre bâti, ainsi que des parcs et jardins ; l'éclairage des bâtiments, recouvrant à la fois l'illumination des façades des bâtiments et l'éclairage intérieur émis vers l'extérieur de ces mêmes bâtiments ; l'éclairage des parcs de stationnement non couverts ou semi-couverts.

Ce décret prévoit que des prescriptions techniques précises visant à réglementer l'éclairage, feront l'objet d'un ou de plusieurs arrêtés ministériels en cours de préparation. Ces prescriptions techniques seront différentes selon le lieu d'implantation de l'installation (agglomération, hors ag-

glomération ou espace naturel).

La table ronde nationale pour l'efficacité énergétique a rendu son programme d'action fin 2011. Il prévoit notamment de :

- fixer une obligation d'extinction des enseignes lumineuses commerciales entre 1h et 6h du matin

« Le décret d'application fixant l'obligation d'éteindre les enseignes lumineuses entre 1h et 6h entrera en vigueur au 1er juillet 2012. Cette obligation constituera pour les entreprises une source d'économies financières et énergétiques conséquentes. En tout état de cause, la durée de fonctionnement des dispositifs lumineux doit être cohérente avec la vie sociale et la présence effective des citoyens dans l'espace public. »

(décret n° 2012-118 du 30 janvier 2012 relatif à la publicité extérieure, aux enseignes et aux préenseignes)

- d'étudier une obligation d'extinction des éclairages extérieurs et intérieurs

des bâtiments non résidentiels

« Le Gouvernement mettra à l'étude au premier trimestre 2012 une obligation pour abaisser les niveaux d'éclairage ou obliger à l'extinction de l'éclairage (extérieur et intérieur émis vers l'extérieur) des bâtiments non résidentiels (bâtiments tertiaires et bâtiments publics) en cas d'inoccupation des locaux le jour et la nuit. Cette obligation pourra inciter au déploiement des systèmes de détection de présence qui permettent l'extinction des éclairages naturellement dans les locaux non fréquentés. »

## “ De quoi parle-t-on ? ”

Très souvent lorsqu'on parle de cavités pièges, on pense aux poteaux métalliques creux utilisés par France Télécom depuis plus de trente ans qui restent (s'ils ne sont pas obstrués) des pièges mortels pour les espèces cavicoles. Des dizaines de milliers de mésanges, de chouettes, d'écureuils ou de loirs ont fini leurs jours piégés dans ces tubes creux, incapables d'en ressortir...

# Autres dangers : les cavités, les fosses, les conduits, les tuyaux... des trous qui condamnent les animaux !

Mais nos jardins et nos bâtiments, même s'ils offrent de nombreuses opportunités pour la faune, recèlent aussi de nombreux pièges qui peuvent être tout aussi fatals pour de nombreux animaux. Les espèces cavicoles qui cherchent des cavités pour nicher ou tout simplement se reposer, pénètrent dans la cavité creuse par le haut,



descendent ou tombent sans pouvoir en ressortir. Elles sont ainsi condamnées à mourir de faim ou d'épuisement...

## Les dangers potentiels

L'accès de certaines parties du bâti (cheminée, gouttière...) devra être obturé grâce à des grilles. En effet, certains oiseaux peuvent tomber dans ces trous sans parvenir à en sortir seuls. Par exemple, la LPO est régulièrement alertée pour des chouettes, des écureuils ou encore des chauves-souris qui sont «

tombés » dans les cheminées (ces animaux pénètrent souvent dans les cheminées qui ne sont plus utilisées). Aussi, pour éviter ce piège, il suffit de poser un grillage au sommet de la gouttière ou au sommet de la cheminée (maille large de 5 cm).

Certains aménagements et matériaux peuvent aussi être dangereux pour les animaux. Nombreuses sont les cavités à parois verticales et lisses dont l'animal ne peut sortir : regard de compteur d'eau, vide sanitaire, parpaings/briques stockés, étau, fosses diverses, bassin de rétention ou de décantation en géomembrane, piscine ou abreuvoir vide, poubelles ou zones de stockage à ciel ouvert, tuyaux plastiques et gaines de protection diverses enterrés dans le sol...

Récemment encore, la LPO a été alertée de la mise en place de boîtes aux lettres collectives fixées sur des poteaux métalliques non obturés.

## Les solutions

Certaines situations peuvent être traitées à la source, dès la construction (la non-accessibilité au conduit d'une cheminée, à une gouttière, une gaine d'aération...) mais d'autres seront des dangers pour la faune en fonction de la saison du chantier (parpaings/briques stockés ou déjà montés et prêt à enduire en pleine période de nidification), de la situation géographique (hyper centre, campagne...), du dérangement sur le chantier (présence permanente, période d'arrêt...) ou de la durée de stockage des matériaux.

**Les solutions sont alors multiples ! Mais pour y parvenir faut-il encore que les entreprises et personnes qui interviennent sur un chantier connaissent et comprennent ces dangers pour être vigilantes et les prévenir.**



## Autres dangers : les cavités, les fosses, les conduits, les tuyaux... des trous qui condamnent les animaux !

> Observez pour détecter les dangers et empêcher le passage par un comblement ou une condamnation et/ou installer une échappatoire. Pensez que le moindre trou au ras du sol est un piège et sur un chantier les trous, et donc les dangers, ne manquent pas ! Soyez astucieux !

### Quelques exemples :

- pour les regards de compteur d'eau, vides sanitaires, fosses diverses, bassins de rétention ou de décantation, piscines ou abreuvoirs vides, poubelles à ciel ouvert... prévoyez des échappatoires (filets, planches ou madriers rugueux inclinés, moquette usagée, ...) ou condamnez/limitez/protégez les accès ouverts en permanence ;

- pour les poteaux creux, tuyaux plastiques, gaines de protection, étais... trouvez une idée pour combler le trou : bouchons ou pour la durée des travaux des sacs bâches plastiques (déchets du chantier) ;
- pour les parpaings/briques ou autres matériels stockés : pensez, par exemple, à bâcher surtout en pleine période de nidification (au printemps) au risque de voir une nichée de mésanges quelques jours plus tard. ■

Information tirée de la brochure "comment neutraliser les pièges pour la faune sauvage" et "du bulletin trimestriel des propriétaires de refuges LPO".



Intervention des pompiers de Rochefort aux Fonderies Royales (17)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## “ De quoi parle-t-on ? ”

Bien que perçue de manière généralement positive par les citadins, la biodiversité interroge souvent sur les conséquences ou les risques potentiels d'ordre sanitaire qui découlent de l'attractivité des villes pour une frange de la faune ou la flore sauvage. Il nous faut alors être capables d'apporter des réponses objectives à ces interrogations et de proposer des solutions réalistes. Certaines espèces font déjà l'objet de surveillance. Nous essayons ici d'apporter des réponses afin de montrer que biodiversité n'est pas synonyme de nuisance mais au contraire de bien-être social.

### Principales peurs et sources de conflits :

- **Les risques sanitaires** par transmission de maladies à l'homme sont extrêmement rares et généralement limités aux élevages ou à une promiscuité élevée. Cependant, de nombreux micro-organismes (champignons, bactéries, virus...) peuvent être hébergés par la faune comme par toute espèce animale aussi bien sauvage que domestique.

Chez les végétaux on surveillera particulièrement les **espèces envahissantes et/ou allergènes** issues de plantations ou d'un ensemencement naturel comme l'ambroisie par exemple.



L'ambroisie (*Ambrosia artemisiifolia*) : plante envahissante et fortement allergène

- **Les désagréments et les dégradations liés aux déjections** : il s'agit d'une source de nuisance (salissure) au même titre que les déjections canines. Les aménagements de nichoirs, gîtes et abris pour la faune doivent toujours être installés conjointement à des systèmes limitant ces nuisances potentielles (planchettes). Notons que les caractéristiques physico-chimiques des fientes ne sont pas les principales responsables de la coloration noirâtre des bâtiments ou de dégradation des pierres, qui sont imputables essentiellement à la pollution atmosphérique.



Le nourrissage des pigeons en ville est une des principales causes de leur multiplication

- **Le bruit lié à la présence de colonies** à proximité, particulièrement en période de reproduction et en hivernage, est à relativiser compte tenu de la fréquence dans l'année de par l'amélioration des techniques d'isolation acoustique des nouveaux bâtiments. Précisons tout de même que la pollution sonore d'origine humaine (circulation routière particulièrement) est très largement supérieure à celle de la faune sauvage en ville.
- La peur de la **pullulation "anarchique" d'espèces sauvages** peut devenir un problème uniquement dans les milieux simples et déséquilibrés ce qui est l'objectif opposé d'une prise en compte de la biodiversité dans le bâti. L'ensemble des actions de préservation et de favorisation de la biodiversité dans le bâti et dans les espaces verts urbains contribue ainsi à complexifier les écosystèmes et minimiser ces risques.



# Biodiversité en ville : gérer les désagréments

## Espèces

## Problématiques spécifiques

## Solutions

### Mammifères

#### Les rongeurs

Problèmes de salubrité et d'hygiène.

Les aménagements prévus dans ce guide ne favorisent pas ces espèces.

#### Les chauves-souris



Aucun problème réel hormis ponctuellement des cas de déjection (guano) et de nuisances sonores. De nombreuses croyances populaires infondées ont véhiculé une très mauvaise image de ces animaux.

Attention : espèces protégées  
Actions au cas par cas, contactez un écologue.  
Effort de communication sur ces espèces et de leurs fonctions importantes dans les écosystèmes.

### Oiseaux

#### Les pigeons



Le nombre, les fientes et potentiellement les maladies sont les principales craintes de la population vis-à-vis de ces oiseaux.

L'ensemble des études montrent que les effectifs des pigeons en ville dépendent des disponibilités alimentaires. Diminuer le nourrissage entraîne des baisses d'effectif, l'élimination directe des pigeons n'ayant qu'un effet ponctuel. Pour ce qui est de la limitation des populations, les "pigeonniers contraceptifs" semblent contribuer à une amélioration du nombre d'individus dans le respect de l'animal.

#### Les goélands



Bruit, salissures, dégradation de toitures (revêtement d'étanchéité de toiture), agressivité (intimidations liées à la défense du nid).

La stérilisation des oeufs peut être ponctuellement autorisée par dérogation préfectorale

#### Les étourneaux



Ce sont les grands rassemblements hivernaux qui posent généralement problème et dans ces cas jamais sur le bâti mais dans des arbres.

- En période de reproduction, aucune action requise du fait des faibles nuisances (nombre d'individus généralement faible)
- Pour les rassemblements hivernaux des solutions d'effarouchement acoustique existent.

#### Autres oiseaux



Il s'agit essentiellement des problèmes posés par les fientes et par le bruit.

Dans le cas de pose de nichoirs sur le bâti la pose de planchettes de récupération des fientes est recommandée pour certaines espèces.

### Insectes



Les insectes piqueurs, d'autre considérés comme nuisibles, font l'objet de peurs infondées. Ils ont pourtant des fonctions importantes : pollinisateurs, prédateurs ou ressources alimentaires pour les autres animaux.

Les préconisations de ce guide par la végétalisation du bâti ou la proposition de gîte favorisent la complexification des écosystèmes urbains, et limitent ainsi des développements incontrôlés d'espèces et donc leurs nuisances.

### Plantes

Risque de développement incontrôlé et de pollution génétique. Espèces parfois moins adaptées aux conditions locales.

Favoriser des espèces locales.  
Éviter l'apport de terre souillée.

## > Maladies et hygiène

La faune sauvage est porteuse de maladies et virus, parfois mortels pour elle, parfois transmissibles à l'homme. Chaque fois qu'il est nécessaire de net-



Le "pigeonnier contraceptif",

toyer un lieu (grenier, points de nourrissage...), respectez des règles d'hygiène de base. Utilisez des outils de récurage spécifiques (brosse, racloir, goupillon) et portez des gants, frottez, rincez bien à l'eau claire et laissez sécher. Enfin, lavez-vous toujours les mains avec du savon !

Pour nettoyer, n'utilisez pas de produits qui pourraient être répulsifs voire toxiques pour vous, les animaux et notre environnement (acide, soude...). Évitez également d'utiliser l'eau de Javel. Le chlore s'infiltrerait facilement et «échappe» aux stations d'épuration... Le savon de Marseille, ou encore le savon noir, suffit. Certains désinfectants prêts à l'emploi existent également.

### Si vous trouvez des oiseaux morts : que faire ?

Afin de déterminer un seuil de mortalité dit «anormal», nous reprendrons les in-



dications des autorités sanitaires émises lors des différents épisodes de grippe aviaire, qui étaient de 5 cadavres.

- Si plus de 5 oiseaux morts sont trouvés dans un même lieu et au même moment : laissez les cadavres sur place et contactez l'ONCFS (Office national de la chasse et de la faune sauvage) de votre département qui vous donnera les coordonnées d'un correspondant du réseau SAGIR (réseau national de surveillance sanitaire de la faune sauvage) et surtout, qui vous informera de la démarche à suivre.
- Si moins de 5 oiseaux morts sont trouvés dans un même lieu : Éventuellement, enterrez les cadavres, afin qu'aucun prédateur ne puisse faire son repas d'oiseaux malades et être ainsi contaminé. Manipulez toujours avec des gants et lavez-vous les mains avec du savon.

**Nous vous rappelons que de nombreuses espèces sont protégées par la loi et que la destruction des individus ou de leurs habitats est donc interdite, ainsi que leur manipulation vivant ou mort. Il convient alors de se rapprocher de spécialistes écologues afin d'évaluer le problème et trouver des solutions acceptables. ■**

Biblio :  
P. Clergeau (coord.), 1997. Oiseaux à risques en





# Aspects juridiques

## “ De quoi parle-t-on ? ”

Si la préservation de la biodiversité est devenue un principe de constitutionnalité à travers la charte de l'environnement signée par l'Etat français en 2004, sa mise en application au travers de l'ensemble du droit français reste encore à transposer (et appliquer). Vous trouverez ici quelques éléments juridiques au travers desquels il existe des articulations entre biodiversité et bâti.

## Lois relatives à l'environnement

### 1. Le statut des espèces protégées et la problématique de l'aménagement du territoire



Le faucon pèlerin est un rapace rare et protégé nichant parfois en ville

Différents textes législatifs et réglementaires viennent définir le statut juridique des espèces protégées. De plus en plus, le droit prend en considération leurs habitats dans le processus de protection afin d'éviter toute atteinte à leur intégrité. Le droit prodigue un équilibre harmonieux entre les intérêts urbanistiques et les intérêts liés à la préservation des espèces protégées. Il interdit toute intrusion ou modification de leurs habitats. La préservation des espèces protégées est un principe d'intérêt général.

Ainsi définies, les règles d'urbanisme doivent, en principe, se conformer à ce principe d'intérêt général. Les projets doivent être conçus et menés à bien sans porter atteinte aux espèces de faune et de flore sauvages protégées.

En cas d'atteinte, des variantes au projet initial, des mesures d'évitement ou de mesures compensatoires devront être trouvées. De même des dérogations peuvent être accordées lorsque le projet se justifie d'un intérêt précis et qu'aucune solution alternative n'est possible. Toutefois, les autorités administratives enca-

drent strictement ces dérogations de la conception à la réalisation du projet.

#### Textes de référence :

*Loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et particulièrement les articles L411-1 et L411-2 du Code de l'environnement. Les sanctions sont décrites dans l'article L415-3 du Code de l'environnement.*  
*Directive Habitats - Faune - Flore 92/43/CEE du 21 mai 1992*  
*Directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009*

### 2. L'intégration par le Grenelle de l'environnement dans les politiques publiques

Le Grenelle de l'environnement est composé de deux textes, l'un fixe les principes généraux et l'autre fixe les modalités d'application de ces principes généraux. Un des chantiers majeurs de ces textes est de stopper la perte de la biodiversité et d'adopter une politique générale de protection de l'environnement à travers de nombreux domaines tels que l'énergie, le bâtiment, les transports, etc. Les décrets d'application viennent et viendront préciser la place que l'on doit laisser à l'environnement dans tous les chantiers que touche le Grenelle de l'environnement.

La protection de la biodiversité doit être valorisée, renforcée, restaurée ou préservée mais aucune disposition ne vient préciser le contenu de ce principe. Seuls des plans nationaux d'actions viennent réglementer les projets d'aménagement et d'infrastructures qui ont pour objectif de restaurer les espèces protégées définies. Par conséquent, des éclaircissements doivent être adoptés pour comprendre quel sera l'impact de la protection de la biodiversité dans les politiques publiques.

#### Textes de référence :

*Grenelle 1 - Loi n°2009-967 du 3 août 2009 (art. 23 et s.)*  
*Grenelle 2 - Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 : trames verte et bleue (art. 121 et 122),*



## Aspects juridiques

> *protection des espèces et des espaces*  
(art. 123 à 150)

### Lois relatives à l'urbanisme, à la construction et à l'habitation

#### 1. La protection des « sites classés » et de leurs abords

Certains monuments ou sites font l'objet d'un classement ou d'une inscription. Ils bénéficient ainsi d'un système



Le château de Bon Repos (38) classé autrefois des monuments historiques à concilier préservation du patrimoine historique et protection des oiseaux

de protection spécifique. Ce sont les monuments historiques (articles L. 611-1 à L. 621-34 du code du patrimoine) et les sites classés ou inscrits (articles L. 341-1 à L. 341-22 du code de l'environnement). Il s'agit pour ces derniers de monuments naturels ou sites d'échelle plus vaste dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général.

Une fois ce monument ou ce site classé ou inscrit selon ces spécificités, l'encadrement et la gestion de celui-ci relève d'un régime particulier. Par conséquent, toute modification du bâtiment ou du site, devra être encadrée par l'autorité administrative qui autorisera ou non les travaux envisagés. Aucun texte juridique relatif à la gestion de ces monuments et sites ne précise que la réalisation des travaux doit être conciliée avec le principe de protection de la biodiversité même si la protection des sites a des incidences sur le plan de la protection de la nature en la considérant d'un point de vue culturel. Dans ce sens, la participation de l'autorité administrative dans le processus laisse supposer que la protection de la

biodiversité entre dans le processus d'autorisation et de conditions de réalisation des travaux.

Il existe, autour des monuments historiques, un périmètre dit "des 500 mètres". Il s'agit d'un dispositif juridique créé afin de protéger les abords de ces monuments. D'autres outils de protection peuvent également être mis en place à l'échelle des centres-villes d'intérêt patrimonial : les secteurs sauvegardés et les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP ou AMVAP). Ces espaces doivent parfois privilégier les continuités avec des monuments ou espaces classés et, dans une autre mesure, garder un lien entre l'édifice et son environnement. Ces espaces sont soumis aux documents d'urbanisme et comportent ainsi la notion de préservation de l'environnement.

Il faut noter qu'un guide a été réalisé par la Demeure Historique : « les monuments historiques, acteurs du développement durable », reconnu d'utilité publique depuis 1965. Il a pour objectif de démontrer le rôle des monuments historiques dans la protection de l'environnement et propose des pistes de réflexion et des témoignages sur des problématiques telles que le diagnostic environnemental, l'écocrénovation du bâti ancien, la gestion de l'eau, la protection de la biodiversité, le jardinage biologique, le tourisme durable ou encore la pédagogie autour du développement durable, etc. Ainsi, selon les propos de ce guide, la biodiversité et le patrimoine ne font qu'un.

Textes de référence :

*Monuments historiques : articles L611-1 à L621-34 du Code du patrimoine*  
*Loi 43-92 du 25 février 1943 instituant une servitude d'abords au profit des monuments historiques complétée par la loi SRU 2000-1208 du 13 décembre 2000.*  
*Sites classés : articles L341-1 à L341-22 du Code de l'environnement*  
*AMVAP : articles L.642-1 à L.642-5 du Code du patrimoine*

#### 2. L'existant et les projets de construction des bâtiments :

A l'heure actuelle, avec l'application du Grenelle de l'environnement, aucune disposition particulière n'impose aux projets de construction et aux bâtiments existants, qui doivent répondre à l'objectif d'amélioration des performances énergétiques, de prendre en compte la biodiversité. Toutefois, n'oublions pas que le prin-

cipe général de lutte contre la perte de biodiversité posé par le Grenelle de l'Environnement s'applique à tous les secteurs d'activité, y compris dans le bâtiment. Ainsi malgré l'absence de mentions directes dans les dispositions concernant ce secteur, tous les projets doivent tenir compte de ce principe général.

Textes de référence :

*Grenelle 1 - Loi n°2009-967 du 3 août 2009*  
*Grenelle 2 - Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010*

#### 3. L'utilisation de matériaux renouvelables dans le secteur du bâtiment

Avec l'adoption du Grenelle de l'environnement, l'autorité administrative ne peut plus motiver son refus d'autoriser les travaux de constructions lorsqu'ils incluaient l'installation de matériaux renouvelables tels que les toitures végétalisées. Elle justifiait ce refus par l'objectif d'harmonie architecturale.

A l'heure actuelle, hormis certaines exceptions très ciblées, l'autorité administrative ne peut plus refuser l'installation de toitures végétalisées. Toutefois les dispositions législatives



Le développement d'une filière "bois" locale a permis la construction d'un projet d'immeuble à ossature bois.

et réglementaires ne font pas mention de la notion de la protection de la biodiversité mais reste un principe général applicable à tous les secteurs.

Textes de référence :

Article L111-6-2 du Code de l'urbanisme

### Lois relatives à l'hygiène et à la santé publique

#### 1. Lutte contre les risques infectieux animal/homme

La cohabitation des principes d'hygiène, de santé publique et de salubrité publique d'un côté et de protection de biodiversité de l'autre reste aujourd'hui

> mal appliquée. En effet, on interprète, selon les lois en vigueur, que le principe d'hygiène et de santé publique a une valeur supérieure à celui de la protection de la biodiversité au nom du respect du principe de salubrité publique. Si un risque compromet cet ordre, alors les autorités publiques ont le pouvoir de mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires afin d'éradiquer les causes de cette atteinte. Dans un cadre très réglementé, ces mesures pourront même toucher les espèces protégées.

*Textes de référence :*  
Article L1311-1 et L1311-2  
du Code de la santé publique

## 2. Les règlements sanitaires départementaux

Afin d'éviter des mesures prises en application du pouvoir de police, les dispositions législatives et réglementaires prévoient des mesures de prévention dans un document que chaque département doit adopter. Il s'agit des règlements sanitaires départementaux.

De plus, pour aider ces collectivités territoriales dans les choix de dispositions à adopter, les autorités étatiques ont décidé d'élaborer un règlement sanitaire départemental type qui sert de base à tous les départements. Il s'agit des mesures minimums que les départements doivent appliquer sur leur territoire. Ce document rassemble un ensemble très vaste de prescriptions obligatoires de lutte contre les nuisances et les pollutions dans le but de préserver la santé de l'homme et de l'animal. Il recommande par exemple l'interdiction de nourrir les animaux sauvages.

## La biodiversité à travers les documents d'urbanisme

### 1. PLU, SCOT, Agenda 21...

Depuis plusieurs décennies, la prise en compte de l'environnement et du développement durable dans les projets d'urbanisme sont un enjeu majeur. De nombreuses lois (lois relatives à la décentralisation, les lois « Montagne » et « Littoral », la loi "Paysage", la loi relative à la protection de la nature) ont pour objectif de préserver l'environnement de toutes atteintes humaines.

Toutefois c'est la loi SRU (loi du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains) complétée



par la loi "Urbanisme et habitat" qui vient réglementer les principaux documents de planification spatiale.

Ainsi les SCOT, les PLU et les cartes communales sont les principaux outils de planification. Le processus d'élaboration qui conduira à l'adoption de ce document d'urbanisme, prévoit la présentation de nombreux documents. Ceux-ci prendront, pour la plupart, compte de l'environnement. Ainsi un diagnostic de l'environnement, un diagnostic et l'analyse d'une évaluation environnementale, une analyse de l'état initial de l'environnement, une analyse des incidences de ces documents sur l'environnement seront intégrés à l'outil de planification spatiale. Ils définiront les mesures d'évitement, de réduction et compensatoires afin de préserver au mieux l'environnement.

Un dernier document peut être mentionné : l'Agenda 21 (ou Action 21). Ce document résulte d'un engagement volontaire du Département d'appliquer les dispositions issues de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement datée du 14 juin 1992. Cette déclaration fixe 27 principes qui sont à mettre en œuvre dans l'agenda 21. L'agenda 21 a pour but d'améliorer les actions de la collectivité au regard des principes du développement durable.

*Textes de référence :*  
Loi n°2000-1208 du 13 décembre 2000  
relative à la solidarité et au renouvellement  
urbains  
Loi n°2003-590 du 2 juillet 2003

*"Urbanisme et habitat"*  
Article L122-1 à L123-1  
du Code de l'urbanisme

### 2. Trame verte, trame bleue... trame bâtie ?

Mesure phare du Grenelle de l'environnement 1 et 2, la trame verte et bleue (TVB) participe à l'application de l'objectif fondamental du Grenelle, d'enrayer la perte de biodiversité. Pour ce faire, elle doit notamment tenter de préserver et de restaurer les continuités écologiques et ainsi participer à la diminution de la fragmentation du paysage et des populations animales ainsi que la vulnérabilité des habitats. Ainsi la TVB a pour dessein de relier des réservoirs de biodiversité entre eux par des corridors écologiques. La trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire. Elle s'évertue à reconstituer et à préserver les espaces naturels protégés et les espèces en danger, autant dans les milieux ruraux que dans les milieux urbains. Le législateur a prévu plusieurs outils d'aménagement afin de mettre en œuvre favorablement ces objectifs. Ainsi, il est prévu : des orientations nationales pour la préservation et la restauration des corridors écologiques, des schémas régionaux de cohérence écologique (ils sont élaborés entre l'Etat et la Région), des documents de planification et des projets de collectivités territoriales et de leurs groupements dans le cadre de l'aménagement de l'espace et de l'urbanisme (DTA, SCOT, PLU).

