

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 en conséquence, par 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.

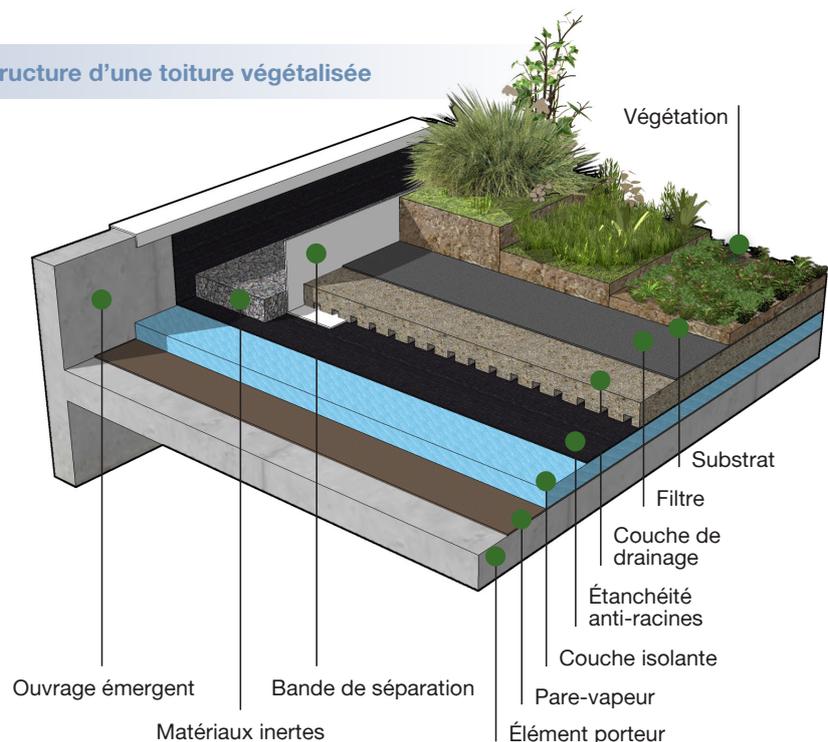
Les toitures semi-extensives, aussi appelées intensives simples ou semi-intensives, sont un type intermédiaire. La végétation peut atteindre jusqu'à 30 cm et contenir des arbustes. L'arrosage est indispensable et les déchets sont alors plus importants à cause de la végétation plus imposante. Une taille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

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 ² (Nota : surcharge d'une couche de graviers (80 à 100 kg/m ²))	de 150 à 350 kg/m ²	de 600 à 2000 kg/m ²
Support	varié, du fait d'une surcharge plus faible : béton, tôle acier nervurée (TAN) ou structure bois	léger comme l'acier, le bois ou le béton	implantation possible sur des structures supportant de fortes surcharges, principalement sur des toitures terrasses en 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

Les toitures végétalisées intensives 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 et des 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 substrats de granulométrie et de poids différents

> tation peut être une ressource en pollen, nectar et fournir des 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 fa-

vorables 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).



Toiture labellisée "Biodiversité"



Toiture végétalisée : lieu de reproduction

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 mars à juillet.**

- l'apport de bois mort, de roches 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 présenter différentes épaisseurs et être composé avec du sol naturel des zones alentour (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 végétation doit limiter l'utilisation d'eau et de produits phytosanitaires. Il est aussi important de penser en amont lors de la

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



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. Leur développement 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 longévité 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 du développement urbain
- mise en place de refuges plus calmes
- 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 4)

Extensif et semi-extensif

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

Intensif

- charge du substrat (de 600 à 1000kg/m²) lorsque celui-ci est gorgé d'eau
- pente limitée à 5%
- entretien et arrosage indispensables des surfaces
- mise en place d'un 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 : inclus dans le CD-Rom liste 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
- **Maitre 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 favorisent 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.