

## Généralités

L'aménagement de toitures végétalisées a beaucoup évolué ces dernières années et elles sont aujourd'hui fortement encouragées par les autorités.

Sedum en fleur sur une toiture



En effet, en plus de ces excellentes capacités isolantes, ce type de structure présente de nombreux avantages :

- maintien et développement de la biodiversité en zone urbaine ;
- rétention des eaux de pluie et ralentissement des débits d'évacuation ;
- réduction des îlots de chaleur urbains ;
- épuration des poussières et particules fines polluantes présentes dans l'air et l'eau de pluie ;
- plus-value esthétique et paysagère des bâtiments.

Plusieurs types de toitures végétalisées peuvent être aménagés en fonction de la nature du substrat et de la végétation implantée. Elles vont présenter des faciès végétaux très différents : une toiture intensive arborera un sol plus épais avec une végétation dense, moins riche en espèces et plus gourmande en eau. Une toiture extensive présentera un faciès végétal plus hétérogène avec des zones mises à nu et une plus grande diversité floristique. Ces toitures se différencient aussi en fonction de l'intensité d'entretien qu'il est ensuite nécessaire de mettre en œuvre pour les maintenir.

Seules les toitures végétalisées extensives sont présentées dans cette fiche. Elles possèdent en effet les avantages suivants :

- plus grande valeur écologique avec une hétérogénéité des milieux et des associations végétales de plus en plus rare notamment en milieu urbain,
- plus grande facilité et rapidité de mise en œuvre et d'entretien,
- moindre coût.

## Mise en place

### Choix de l'emplacement

Vérification de la statique du bâtiment (portance) : 1 m<sup>2</sup> de toiture végétalisée extensive pèse entre 70 et 150 kg (hors saturation d'eau et aménagements éventuels).

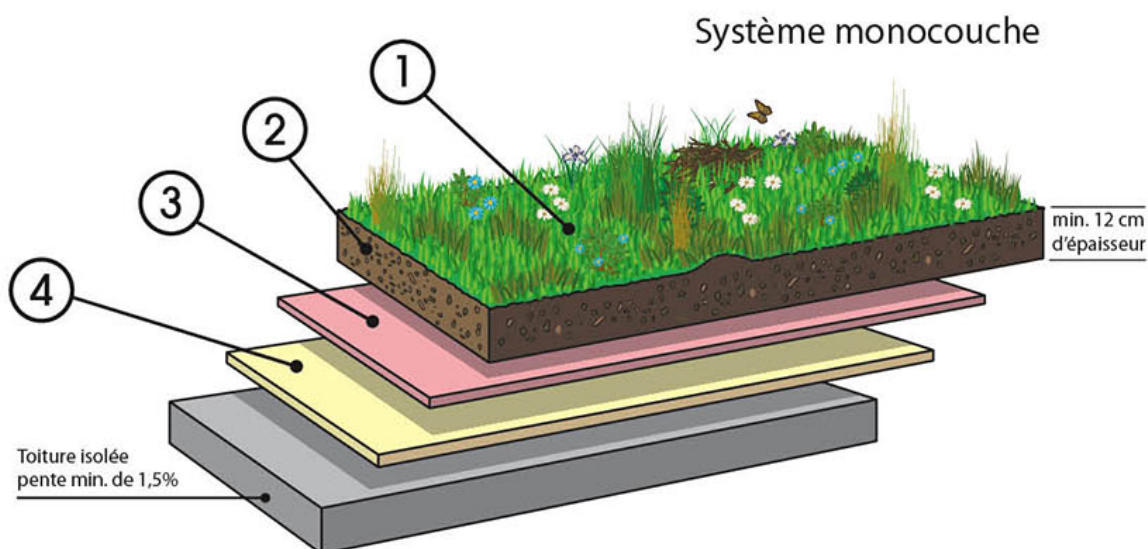
Si la portance du bâtiment le permet, tous les toits ayant une pente comprise entre 1.5% et 27% (15°) peuvent être végétalisés.

La création d'un toit végétalisé ne nécessite pas d'autorisation de construire toutefois une consultation des normes SIA 312 et 271 est à prendre en compte.

Comme pour une toiture minérale classique les dimensionnements, le nombre des écoulements d'eau (norme SN EN 592 000) et la disposition des lignes de vie doivent être prises en compte dès le début du projet.

### Détails constructifs

Afin de s'assurer de la bonne fonctionnalité de la toiture il est recommandé de se fournir chez le même fabricant pour l'ensemble des composants non végétaux.



### **Végétation couche 1**

Des plantes sauvages indigènes sont à privilégier afin de favoriser une plus grande richesse faunistique. Afin d'éviter les risques sanitaires et pour une plus grande richesse écologique on préférera les mélanges plurispécifiques. Une largeur minimale de 30 cm sur les bords de la toiture et de 50 cm autour des naissances d'évacuation des eaux de pluie doit être maintenue libre de végétation. Ceci permet un accès facilité pour l'entretien de la toiture, la sécurité et cela limite la prise au vent.

### **Substrat couche 2**

C'est la couche fondatrice où les plantes vont se développer et accomplir leur cycle vital. Elle donne la structure générale et assure le drainage et la rétention de l'eau.

Dans l'idéal, le mélange doit être composé de matériaux naturels, de granulométrie variable. Des matériaux de type « tout-venants » peuvent être utilisés (recyclage possible lors de chantiers urbains). Le substrat doit être composé d'environ 50-60% d'éléments drainants (minéraux) entre 16 et 22 mm de diamètre, 30-40% d'éléments rétenteurs d'eau et d'environ 10-15% de matière organique (humus, compost, terreau). La matière organique ne doit pas contenir d'engrais chimiques. Des mélanges de substrat « prêt à l'emploi » sont disponibles dans le commerce mais sont plus coûteux. La hauteur du substrat doit être de 12 cm minimum pour favoriser la végétation, au delà de 15 cm l'entretien augmente.

### **Protection couche 3**

Un lé anti-racine (à ne pas confondre avec le lé d'étanchéité) est placé sur la couche d'étanchéité afin de la protéger.

### **Étanchéité couche 4**

Une membrane synthétique assure l'étanchéité de la toiture ou la renforce en cas de rénovation. Eviter les membranes d'étanchéité dites « anti-racines » bien souvent imprégnées d'herbicides qui se retrouveront à terme dans les eaux grises.

### **Drainage et rétention**

Le substrat peut à lui seul remplir la fonction de réservoir d'eau et de drainage. Sinon, une plaque de drainage et de rétention avec un feutre de filtration juxtaposé peut être installée. Pour une répartition et une évacuation homogène des eaux de pluie, un lit drainant est indiqué et deviendra obligatoire en dessous d'une pente de 1.5 % (Norme SIA).

### **Gestion de l'eau**

Il est indispensable de prévoir un appoint d'eau sous la forme d'un raccord de type Geka ou autres, pour le branchement d'un tube d'arrosage qui permettra de "lancer" la végétation si elle ne démarre pas correctement ou en cas de canicule. Prévoir les dispositifs antigel inhérents à ce type de circuit d'eau.

## **Choix de la végétation**

Selon l'exposition au vent de la toiture la mise en œuvre d'un produit fixatif des semences est conseillée.

### **Végétation spontanée**

Laisser la végétation coloniser le substrat demande un entretien régulier les premières années afin d'obtenir de bons résultats (risque de développement de plantes invasives).

### **Semis**

Le marché propose de nombreux mélanges grainiers produits par divers producteurs. Il est recommandé d'opter pour des mélanges grainiers produits en Suisse ne contenant que des espèces indigènes de l'écotypes de la région, par exemple « Ecotype VD ».

Les principaux facteurs à prendre en considération sont : le type de substrat et sa vocation (écologique, paysagère, usage). La méthode de fleurs de foin (récoltée localement sur des sites attestés) peut être appliquée telle que développée dans la fiche « Prairies et gazons fleuris ».

Contact : Services travaux, environnement et mobilité et Service des Espaces verts et forêts.

### **Petites mottes (facultatif)**

Plantation de petites mottes (3-4 plants/m<sup>2</sup>) de plantes vivaces et bisannuelles en complément du semis. Permet un résultat esthétique dès la première saison.



Exemple de diversité sur un toit



Panneaux solaires



Mare et panneaux solaires sur une toiture

## Entretien

### Intervention

Eventuelle fauche de nettoyage avec exportation du produit de coupe pour les zones à fort développement de la végétation (prairie dense). Arrachage des plantes envahissantes et de la végétation se développant à proximité des bandes drainantes. Aucune fumure ni arrosage.

### Fréquence

1 passage annuel

### Période

Tardif, à partir de juillet-août.

### Coûts

Les coûts de réalisation d'une toiture végétalisée extensive varient, pour une construction nouvelle, entre CHF 123.- et CHF 160.- au m<sup>2</sup> en fonction de la dimension de la toiture et du système choisi. La fourniture et la mise en œuvre représentent environ 50 % du coût total, le coût du complexe de végétalisation (couche de drainage, élément de protection, et de rétention, substrat, semis) revient à CHF 56.- / CHF 88.- au m<sup>2</sup>.

## Autres aménagements compatibles

### Panneaux photovoltaïques

Des panneaux photovoltaïques peuvent être installés sur une toiture végétalisée à condition que les panneaux soient inclinés à 20° et non à plat sur le sol. Les plantes, grâce à l'évapotranspiration, vont pouvoir rafraîchir l'arrière des panneaux et augmenter le rendement estival de 6 à 8%. Il faudra veiller, en fonction de la distance d'implantation des panneaux, à installer un substrat moins épais à l'avant de ceux-ci (<10 cm) pour limiter le développement de plantes trop hautes qui risqueraient d'ombrager les panneaux. La hauteur de substrat pourra être augmentée à l'arrière (>10 cm).

### Potagers et ruches

Pour les toitures accessibles, il est également possible d'y aménager un potager commun à l'immeuble, voire d'installer des ruches dont les abeilles pourront directement profiter des espèces mellifères de la toiture.

## Favoriser la biodiversité

Répartition irrégulière du substrat avec des creux (minimum 10 cm d'épaisseur) et des bosses (entre 15 et 30 cm) qui permettront à différents micro-biotopes de se développer. Diversifier le type et la granulométrie du substrat (sable, gravier, galets, blocs) : ceci permettra de créer des micro-habitats favorisant un plus grand nombre d'espèces.

- Déposer des tas de branches et des rondins de bois.
- Aménager des mares temporaires (faible taille et profondeur) qui proposeront des milieux humides « relais » à la faune.
- Mettre en place des nichoirs à oiseaux et chiroptères ainsi que des gîtes à insectes.

## Exemple de quelques espèces favorisées par les toitures végétalisées



Bergeronnette grise



Papillon Petite tortue



Oedipode turquoise



Bourdon