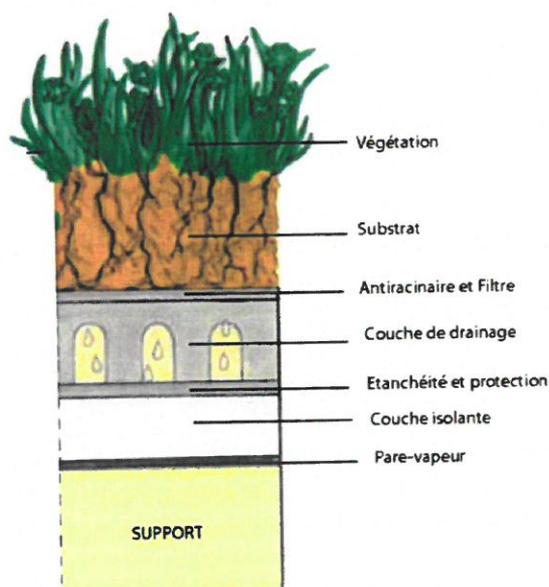


## ANNEXE 2 : TOITURE VEGETALISEE

Un toit vert ou végétal est constitué essentiellement de cinq composantes. En partant du support de toit, on retrouve :

- la structure portante ;
- une couche d'étanchéité. Une barrière antiracines et une membrane d'étanchéité séparent le système du toit vivant du bâtiment isolé qui se trouve en dessous ;
- une couche éventuelle de drainage et de filtration. En cas d'excédent d'eau, une couche de réservoirs ou de galets la filtre puis elle se déverse dans une canalisation. Pendant les périodes sèches, l'eau stockée remonte vers les racines ;
- une terre végétale ;
- une couche végétale si l'on recherche un aspect engazonné ou de type prairie, ou une couche d'un substrat léger, pauvre et absorbant type mélange de billes d'argile expansée ou d'ardoise expansée, sans engrais dans lequel on plantera surtout des plantes succulentes, de type sédums (ex : sedum album, sedum sexangulare, sedum lydium...) et de plantes adaptées aux milieux secs (thym, ciboulette, fétuque...). Les sédums stockent l'eau, absorbent les pluies qui ruisselleraient sur un toit plat ordinaire.

L'épanouissement des plantes du toit végétal prend quelques années.



### Structure portante

Elle peut être en béton, acier ou bois et doit supporter le poids de l'installation prévue qui peut doubler voire tripler lorsqu'elle est gorgée d'eau en cas de pluie ou de fonte de la neige accumulée. Le toit peut être plat ou incliné (35° au maximum). Il est recommandé de construire des terrasses avec une pente minimale de 1 à 2 %, pour diminuer l'épaisseur de la couche drainante, et donc le poids de la structure.

### Étanchéité

Comme pour toute toiture, elle est essentielle. L'importance de la couche d'étanchéité ne doit jamais être sous-estimée ; une terrasse végétalisée bien faite fuit beaucoup moins que si elle ne l'était pas, mais les coûts de réparation d'une fuite sont souvent au moins doublés comparés aux toitures terrasses classiques. Le complexe isolant doit être résistant à la compression et aux racines.

Les membranes bitumineuses SBS (éventuellement APP) sont les plus adaptées, mais dans leurs versions « anti-racine » uniquement. Elles offrent une épaisseur plus importante que leurs sœurs synthétiques et présentent moins de problème de recyclage selon leurs promoteurs.

L'application en deux couches d'une membrane anti-racine est recommandée.

Il est aussi possible de mettre en œuvre des étanchéités en polyoléfine dites TPO ou FPO (cartouche éthylène propylène + polypropylène), le caoutchouc synthétique (EPDM) et le PVC.

Les choix des espèces, le type de drainage (barrière composée d'une couche d'air) et l'entretien régulier rendent inutile le traitement herbicide inclus dans le bitume. Cependant, la réglementation exige l'ajout d'une couche anti-racine car les fabricants d'étanchéité utilisent du bitume qui est une base « attirant » les racines.

Remarque : selon l'épaisseur et le type de substrat et le climat local, certaines plantes doivent être proscrites. Ceux qui veulent favoriser la biodiversité chercheront à y favoriser les espèces plus locales, mais adaptées à ces « milieux extrêmes » très secs et chauds au plus fort de l'été et exposés aux chocs thermiques de forte amplitude.

Les rouleaux « pré-végétalisés » peuvent être réenroulés pour contrôle ou réparation de l'étanchéité. Certaines terrasses sont couvertes de plantes en godets qu'on peut enlever ou déplacer.

#### La couche de drainage et de filtration

Selon l'inclinaison de toit, la résistance de la structure portante et l'épaisseur et la nature du substrat, une couche drainante peut être mise en œuvre. C'est le plus souvent du polyéthylène gaufré qui crée un espace de drainage d'environ 10 mm de hauteur dirigeant l'eau de pluie vers le drain du toit ou vers les gouttières extérieures. Pour éviter son colmatage par des particules du sol/substrat, il est éventuellement possible de lui adjoindre un filtre géotextile non-tissé qui retient les fines particules du sol et laisse l'eau s'égoutter. Ce géotextile absorbe aussi l'eau qui la traverse, offrant un milieu humide pour les racines des plantes. Cependant, le non-tissé offre peu de résistance aux racines qui le pénètrent en réduisant son efficacité. On le recouvre donc généralement encore d'un autre géotextile traité anti-racine.

#### Le substrat de croissance : terre végétale

Le substrat doit être léger et résistant à la compaction tout en retenant l'eau. Sa composition est généralement un mélange de terre et/ou de compost végétal de feuilles ou d'écorces mélangé à des agrégats de pierres légères et absorbantes (pierre ponce, matériau expansé, éventuellement récupération de déchets de tuiles broyées..) ayant un diamètre de 3 à 12 mm. Les agrégats représentent un volume variant de 40 à 70 % du substrat de culture en fonction de l'épaisseur de substrat, de l'irrigation (si engazonnement) et du type de culture souhaité. L'épaisseur totale du substrat peut ainsi être réduite à seulement 10 cm d'épaisseur, voire moins pour les rouleaux prévégétalisés de sédums. 15 cm est en zone tempérée l'épaisseur minimale convenant aux plantes très résistantes au gel. 15 cm sont nécessaires pour bénéficier d'une plus grande variété de plantes. Ses capacités de rétention en eau, de perméabilité, de résistance à l'érosion, de densité conditionnent le bon fonctionnement du système.

Pour les toitures de graminées, les architectes paysagistes ont longtemps recommandé un minimum de 30 cm de terre sur les toits végétaux, mais la terre devient très lourde lorsqu'elle est saturée d'eau (environ 1,6 tonne par mètre cube, ou 160 kg par mètre carré pour une épaisseur de 10 cm) avec des risques de dommages à l'étanchéité et à la structure d'un immeuble classique si elle n'a pas été soigneusement renforcée. Le milieu étant moins favorable aux vers de terre, la terre tend à se compacter, évacuant l'oxygène nécessaire à la survie des plantes. Les erreurs passées incitent à attacher la plus grande importance au substrat qui doit permettre la vie des plantes, sans recherche de productivité (laquelle demanderait un entretien accru).

### La couche végétale

Techniquement, toutes les plantes peuvent pousser sur les toits mais certaines peuvent nécessiter des soins constants pour les préserver d'un soleil permanent, du gel et des grands vents. Dans la plupart des cas, la végétation ne sera qu'herbacée ou arbustive. Elle sera choisie en fonction du climat de la région, de l'ensoleillement, de la pente du toit, de l'épaisseur du substrat, etc. De manière générale, on devrait privilégier des plantes vivaces et indigènes très résistantes aux températures extrêmes et qui s'implanteront rapidement pour couvrir les surfaces de sol afin de réduire son assèchement par le soleil et le vent. Les plantes couvre-sols ont aussi l'avantage de laisser peu de place aux herbes sauvages ou indésirables et de réduire l'entretien. Les plantes alpines et rudérales conviennent parfaitement à cet usage.

Les plantes à privilégier peuvent être :

- plantes fleuries : les origans ; les alliums de petite taille comme la ciboulette, qui offre aussi l'avantage d'être un condiment ; un mélange de fleurs des champs pour créer un pré fleuri ; le gazon d'Espagne ou armérie maritime (*Armeria maritima*) ; les iris nain comme l'iris Pumila ; le géranium sanguin (*G. sanguineum*) ; les campanules, les centaurées, etc. ;
- couvre-sols : les œillets ; les gypsophiles ; les sedums ; les thym, les joubardes, etc. ;
- graminés : les fétuques et particulièrement la fétuque bleue (*Festuca glauca*) et fétuque améthyste (*Festuca amethystina*) particulièrement compact et décoratives ;
- plantes vertes : les iberis comme la corbeille d'argent (*Iberis sempervirens*) ; les armoises, etc.