

# toi- tures

## Végétaliser les toitures

### ... ELEMENTS GENERAUX

Végétaliser un toit apporte une multitude de bénéfices : prévention des inondations lors d'événements extrêmes, prolongation de la durée de vie des étanchéités des toitures, participation à la dépollution de l'air et de l'eau ou encore isolation thermique des bâtiments.

C'est aussi une mesure très efficace pour recréer des milieux naturels qui, du fait de l'urbanisation, tendent à disparaître au sol. Cadre de vie amélioré tout en luttant contre les effets d'îlots de chaleur.

Actuellement, seul 22% des toitures plates de la zone urbaine du Canton de Genève sont végétalisées<sup>1</sup>. Ainsi, le potentiel de végétalisation reste donc très important quel que soit le contexte.

<sup>1</sup>source Etat de Genève, 2018



Exemple de toiture végétalisée récréative (Nature-Echo - DIP)



Exemple de toiture végétalisée en faveur de la biodiversité (voies couvertes de Saint-Jean)

#### Fiches en relation avec " Toitures végétalisées "

- Prairie en ville
- Jardins potagers
- Petits plus pour la nature
- Mares et étangs

Trouvez plus d'informations sur [1001sitesnatureenville.ch](https://1001sitesnatureenville.ch) : possibilité de subventions, exemples de réalisations, fournisseurs, sigles et panneaux de sensibilisation, etc.



## A- Pourquoi végétaliser une toiture ?

Les toitures végétalisées remplissent de nombreuses fonctions telles que :

- Apporter une plus-value esthétique et paysagère au bâtiment et égayer le cadre de vie des citadins ;
- Favoriser la biodiversité par la création de milieux favorables à de nombreuses espèces de plantes (œillet, vipérine, sauge, etc.) et d'animaux (abeilles sauvages, papillons, oiseaux etc.) ;
- Contribuer au renforcement des corridors écologiques en ville ;
- Economiser des ressources en protégeant l'étanchéité du toit et en renforçant l'isolation thermique et acoustique des bâtiments ;
- Réguler les eaux pluviales en retenant l'eau pour ralentir le débit d'évacuation et éviter une surcharge des réseaux d'eaux claires en cas de fortes pluies ;
- Limiter les effets des îlots de chaleur ;
- Améliorer la qualité de l'air en piégeant les poussières et les particules fines.



### SOUTIEN FINANCIER

Si vous souhaitez aménager une toiture végétalisée de qualité (cf. voir Tableaux 2 et 3, p. 7-8 pour les critères à respecter), vous pouvez solliciter un soutien financier auprès de l'Etat de Genève. Informations et demandes de soutien : [www.1001sitesnatureenville.ch](http://www.1001sitesnatureenville.ch)



Exemple de toiture végétalisée en faveur de la biodiversité (Veyrier)

## B- Questions fréquentes

### • Installation solaire et végétalisation sont-ils compatibles ?

> Oui, à conditions de respecter certains principes (voir p. 6). Cette association est même bénéfique tant à la biodiversité qu'à la production solaire.

### • Un toit présentant une faible portance peut-il être végétalisé ?

> Oui, en utilisant des substrats légers (voir p. 4).

### • Lors d'une rénovation de toiture, la végétalisation coûte très cher

> Le canton de Genève soutient les projets respectant les exigences de qualité (voir p. 7-8) jusqu'à 50% des coûts de mise en œuvre par le biais de son programme nature en ville.

### • La végétalisation d'une toiture demande de l'entretien ?

> Oui mais peu, 1 à 2 passages par année suffisent (voir p. 8).



## C- Quels sont les types de toitures végétalisées ?

Les toitures végétalisées sont classées en deux catégories influencées par l'épaisseur du substrat ;

- les toitures extensives et semi-intensives
- les toitures intensives

Le type de toiture à privilégier dépend des contraintes liées à la portance du bâtiment, mais également de la vocation souhaitée pour la toiture (biodiversité, récréative, productive, énergétique, mixte, etc.). Les contraintes en lien avec la portance du bâtiment s'appliquent surtout lors de la végétalisation d'une toiture d'un bâtiment existant. En effet, lors de la végétalisation d'une toiture sur un nouveau bâtiment, ces paramètres sont définis en phase projet et le bâtiment peut être adapté en conséquence.

**Les toitures extensives** et semi-intensives sont constituées d'un **substrat de faible épaisseur** de 12 à 30 cm, peu fertile, présentant une charge relativement faible où se développe une végétation de faible hauteur (jusqu'à 50 cm environ) et non couvrante. Elles sont **favorables pour la biodiversité**, pour autant qu'elles soient végétalisées avec des espèces indigènes et adaptées aux conditions climatiques extrêmes de chaleur et de sécheresse qui règnent en été sur les toits.



Toiture extensive

**Les toitures intensives** sont constituées d'un **substrat épais**, à partir de 30 cm, et présentent donc une charge plus importante. Ce type de toiture se rapproche d'un jardin traditionnel et/ou potager et a avant tout une **vocation récréative et climatique**. Les toitures intensives peuvent être bénéfiques pour la biodiversité pour autant qu'elles comprennent des zones de végétation indigène et diversifiée (prairie, surface rudérale, etc.) entretenues de façon extensive, mais également des aménagements en faveur de la biodiversité (tas de bois, mare, etc.). De par sa surcharge importante, ce type de végétalisation est plus complexe à réaliser sur une toiture existante.



Toiture intensive

## ... ELEMENTS TECHNIQUES

### A- Choix de l'emplacement

Toutes les toitures dont la pente est inférieure à 15° peuvent être végétalisées. Il est néanmoins nécessaire de s'assurer que la statique du bâtiment supporte la surcharge liée au complexe de végétation (minimum 80 kg/m<sup>2</sup>). Des restrictions peuvent également s'appliquer pour des bâtiments patrimoniaux ou classés.

Les toitures végétalisées basses sont intéressantes car le milieu reste connecté, ou proche, des milieux naturels au sol. En outre, les toitures végétalisées situées à moins de 15 mètres ont un impact plus significatif sur le climat urbain<sup>1</sup>.

### B- Eléments constitutifs d'une toiture végétalisée

#### 1- Système monocouche

Le complexe d'étanchéité et de drainage situé juste au-dessus de l'isolation de la toiture comprend :

- une membrane d'étanchéité de préférence de type TPO (polyoléfine thermoplastique) moins nocive pour l'environnement que les membrane de bitume élastomère contenant un traitement anti-racine chimique (1),
- une couche de protection imputrescible de type géotextile qui protège la membrane de l'usure mécanique et joue également un rôle dans la rétention d'eau en fonction de son épaisseur (2),
- le complexe de végétalisation constitué du substrat dont le type et l'épaisseur varient en fonction du type de toiture (3)
- et finalement la végétation (4).

L'utilisation d'une couche de rétention et de drainage n'est pas nécessaire si l'épaisseur et la qualité du substrat sont suffisantes.

#### 2- Système bicouche

Dans un système de type bicouche, une couche supplémentaire drainante alvéolée synthétique est ajoutée entre la membrane d'étanchéité et la couche de protection. Plus coûteuse, cette couche supplémentaire n'est pas utile dès lors que l'épaisseur et la qualité du substrat sont suffisantes.

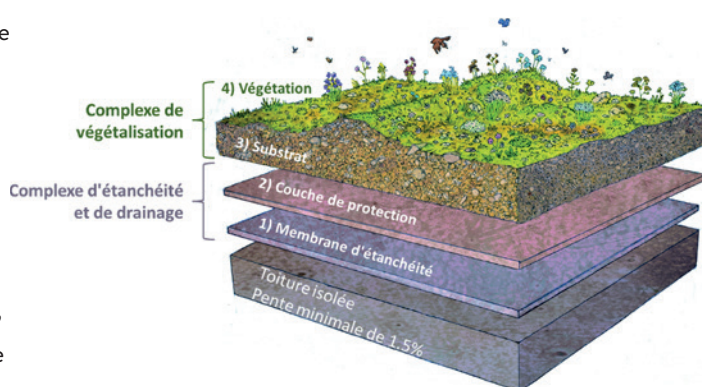


Schéma des éléments constitutifs

<sup>1</sup>source GEO-NET 2021

## D- Aménagement d'une toiture végétalisée

### 1- Substrat

La qualité du substrat est une des clés de réussite de la végétalisation d'une toiture. Il doit assurer à la fois le drainage, la rétention d'eau, permettre un enracinement efficace et une nutrition suffisante des végétaux, ainsi qu'une bonne tenue structurelle dans le temps.

Afin d'assurer le succès de la végétalisation dans le contexte du climat urbain genevois, l'épaisseur minimale du substrat doit impérativement être comprise entre 12 et 15 cm après tassement.

Lors de la végétalisation d'une toiture, l'approvisionnement en matériaux est également un élément important. Il est préconisé d'utiliser des mélanges de substrat "faits maison" qui, à la différence des substrats industriels, présentent une granulométrie plus hétérogène, proche des conditions naturelles, et permettent ainsi le développement d'une végétation plus diversifiée.

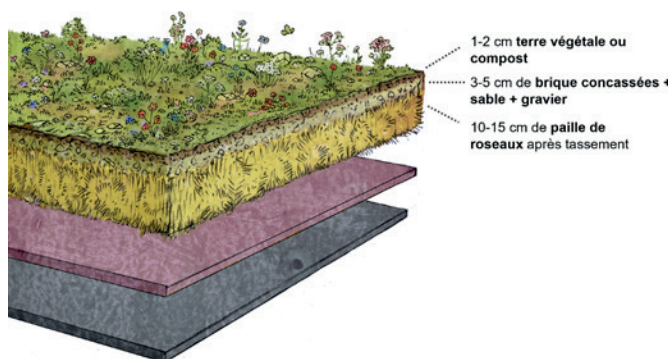
Pour une toiture extensive, le substrat doit être constitué de 90 à 95% de matériaux minéraux (mélange de sable, gravier, cailloux, tuiles et/ou faïences sanitaires concassées, etc.) et de 5 à 10% de matière organique (humus, compost, terreau, etc.).

Pour les toitures intensives, l'épaisseur du substrat doit être supérieure à 30 cm. Le substrat de ce type de toiture est souvent proche de la terre arable avec une teneur supérieure en éléments favorisant le drainage et la rétention d'eau et limitant la compaction (sable, tuile ou faïence concassées, compost, etc.). La proportion de matières organiques pour les toitures intensives dépend du type de végétation souhaitée et se situe généralement entre 10 et 30%.

Dans tous les cas, les substrats utilisés ne doivent pas contenir d'engrais chimiques (rapidement lessivé par la pluie), ni de tourbe.

L'utilisation de matériaux locaux et/ou recyclés est à privilégier car ces derniers sont moins coûteux en énergie grise.

Lorsque la portance de la toiture est faible, l'utilisation d'un substrat léger est une alternative intéressante aux substrats industriels légers très homogènes. L'utilisation de paillage dans la composition du substrat permet de réduire son poids et ainsi d'assurer, en cas de contraintes liées à la portance, une épaisseur favorable de 12 cm au minimum nécessaire pour le bon développement de la végétation.



Exemple de mélange de substrat "maison" léger et local



Les substrats légers donnant les meilleurs résultats sont des mélanges "maison et locaux" relativement hétérogènes composés de céramiques, briques et/ou tuiles concassées (matériaux poreux relativement légers), de graves, ainsi qu'une large fraction de paillage produite localement (roseau de Chine (*Miscanthus*), roseau commun, broyats de branches, etc.).

Pour ce type de substrat, il faut compter approximativement 90 kg/m<sup>2</sup>.

La Ville de Lausanne propose des recettes de mélanges de substrats "maison" adaptés aux toitures végétalisées extensives sur sa page dédiée aux toitures végétalisées. *Les substrats alternatifs (Ville de Lausanne)*

### 2- Végétalisation

Pour apporter une plus-value à la biodiversité régionale, les toitures doivent être végétalisées exclusivement avec des plantes d'origine indigène pour les toitures extensives et majoritairement indigène pour les toitures intensives.

Il existe plusieurs techniques de végétalisations de toiture dont les plus courantes sont :

- Ensemencement à l'aide de mélanges grainiers adaptés aux toitures et aux conditions climatiques du bassin Genevois selon les recommandations de l'Etat de Genève. Les mélanges grainiers utilisés doivent porter la mention "mélange-Genève". Actuellement plusieurs mélanges grainiers de ce type spécifique pour les toitures extensives sont disponibles sur le marché (de type UFA Terrasse 17 CH, UFA Terrasse 49 CH, UFA Toiture solaire végétalisée CH, OH Fleurs-Extensives, etc.). Idéalement il convient de semer les mélanges grainiers en début d'automne pour permettre aux plantes de développer un système racinaire robuste avant les sécheresses de l'été et éviter ainsi de devoir arroser. Cet ensemencement peut être complété par la plantation de mini-mottes de plantes vivaces indigènes pour donner à la toiture un aspect plus végétalisé les premières années.

- Ensemencement par la technique de l'herbe à semence qui consiste à épandre directement sur le toit le produit de fauche d'une prairie source. La prairie source doit provenir du canton de Genève et présenter des conditions écologiques proche de celles qui se retrouvent en toiture (prairie de type sèche ou mi-sèche). La période de récolte a lieu généralement courant juin en fonction du développement de la végétation.  
Pour plus de détails, voir la Fiche conseils "Prairie en ville" (p. 3)



Toitureensemencée par la technique de l'herbe à semences

**Tableau 1 : Avantages et limites des principales techniques de mise en place de végétation extensive (© hepia)**

Techniques	Avantages	Limites
<b>Semis de graines</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place rapide</li> <li>• Peu onéreux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Germination et croissance plus ou moins longue selon la saison</li> </ul>
<b>Herbes à semences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préservation du patrimoine génétique local</li> <li>• L'humidité du foin favorise la levée des graines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissances botaniques nécessaires pour identifier la prairie source et la période de fauche</li> <li>• Logistique élevée sur un temps court (récolte, transport, accès, mise en place)</li> </ul>
<b>Mini-mottes de jeunes plantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place précise</li> <li>• Rendu visuel rapide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moyennement onéreux</li> <li>• Fragile avant l'enracinement</li> <li>• Installation complexe</li> </ul>

Il est important de garder à l'esprit que les plantes ont besoin de temps pour se développer. Pour une toiture végétalisée extensive, au minimum 2 à 3 ans sont nécessaires pour que le potentiel grainier de la toiture ait le temps de s'exprimer. Par la suite, la végétation continuera d'évoluer notamment en fonction des conditions climatiques annuelles.



Avant végétalisation



Végétalisation après 2 ans

### 3- Eléments additionnels favorisant la biodiversité

Pour qu'une toiture végétalisée soit favorable à la biodiversité en permettant à de nombreuses espèces de s'y installer (flore diversifiée, papillons, sauterelles, oiseaux, etc.), les milieux présents, ainsi que la microtopographie doivent être variés. Pour ce faire, il est recommandé d'épandre le substrat de façon hétérogène afin de créer des monticules et des creux et d'utiliser plusieurs types des substrats sur une même toiture pour varier les conditions de milieux.

Pour favoriser tant la faune que la flore, il est recommandé de mettre en place au minimum 3 aménagements parmi les suivants par 100 m<sup>2</sup> de toiture (minimum 2 si <100 m<sup>2</sup>) :

- Tas de branches, de bois ou de pierres ;
- Point d'eau temporaire ou alimenté de type mare ;
- Abris/hôtels à insectes ;
- Nichoirs pour oiseaux et/ou chauve-souris ;
- Lentilles de sables pour favoriser les abeilles terrioles ;
- Plantes grimpantes partant du sol ou végétalisation des façades ;
- murs en pierres ;
- plusieurs types de substrats différent ;
- etc.



Hôtel à insectes



Abris



Mare



Tas de branches

Le type et le nombre d'aménagements possibles dépendent de la portance de la toiture, mais également de la situation du bâtiment dans son contexte et méritent d'être évalués au cas par cas. Des conseils quant aux types de nichoirs à installer peuvent notamment être recueillis auprès du GOBG (Groupe ornithologique du bassin genevois) et du CCO (Centre de coordination chauves-souris).

## E- Toitures biosolaires, une complémentarité vertueuse

Contrairement aux idées reçues, végétalisation et panneaux solaires se complètent parfaitement ! L'humidité apportée par la végétation rafraîchit l'air sous les panneaux et évite ainsi qu'ils ne surchauffent et baissent en productivité (au-delà de 25°C la productivité des panneaux solaires photovoltaïques diminuent). Par rapport à un toit sans végétalisation, la productivité énergétique d'une toiture combinée peut augmenter jusqu'à 6% lorsque les températures dépassent 25°C<sup>1</sup>. Quant aux panneaux solaires, ils créent de l'ombrage ainsi qu'une diversité de conditions en toiture, favorisant une plus grande palette végétale.



Toiture biosolaire (Palais de Beaulieu Lausanne)

Néanmoins, pour assurer cette complémentarité positive, les critères techniques suivants doivent être respectés : les panneaux doivent être surélevés de 20 cm au minimum, avec une inclinaison de 20° et les rangées distantes d'au moins 80 cm.

### Panneaux en simple rang

- A l'avant des panneaux sur une bande de 50 cm, afin d'éviter l'ombrage sur les panneaux, l'épaisseur de substrat doit être de 8 cm et la végétation ne doit pas dépasser 20 cm.
- A l'arrière et sous les panneaux, l'épaisseur de substrat doit être comprise entre 12 et 30 cm avec des plantes de soleil et mi-ombre pouvant atteindre 50 cm.

### Panneaux verticaux

- De part et d'autre des panneaux sur une bande de 50 cm, l'épaisseur de substrat doit être de 8 cm et la végétation ne doit pas dépasser 20 cm.
- Entre les panneaux, l'épaisseur du substrat doit être comprise entre 12 et 30 cm.

### Panneaux en double rang

#### 1) panneaux disposés en papillon :

- Sous et entre les panneaux, l'épaisseur de substrat doit être de 8 cm et la végétation ne doit pas dépasser 20 cm.
- Entre les rangées, l'épaisseur du substrat doit être comprise entre 12 et 30 cm.

#### 2) Panneaux disposés en dôme:

- Entre les rangées, l'épaisseur de substrat doit être de 8 cm et la végétation ne doit pas dépasser 20 cm.
- Sous et entre les panneaux, l'épaisseur du substrat doit être comprise entre 12 et 30 cm.

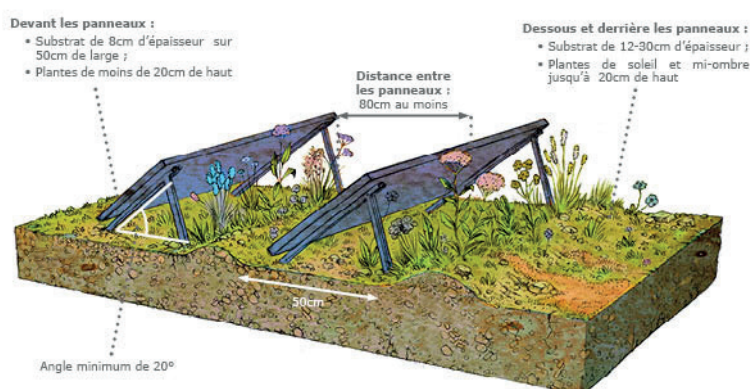
<sup>1</sup> source ville de Sydney, 2021



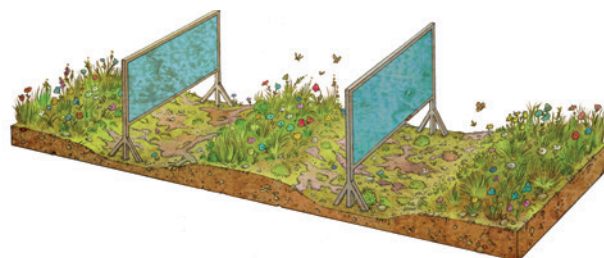
## GUIDE POUR LES INSTALLATIONS SOLAIRES À GENÈVE

Un guide pour les installations solaires à Genève a été publié fin 2022 par le département du Territoire. Il accompagne le développement de l'énergie solaire dans le canton, explique le cadre légal et réglementaire. Il s'adresse aux propriétaires immobiliers et à leurs mandataires.

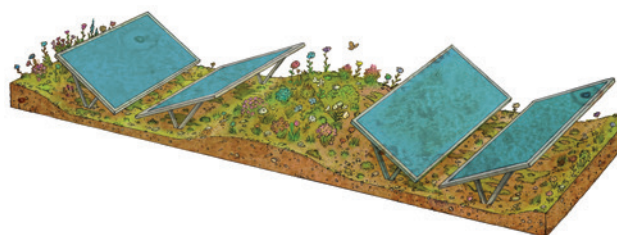
<https://www.ge.ch/document/energie-guide-installations-solaires-geneve>



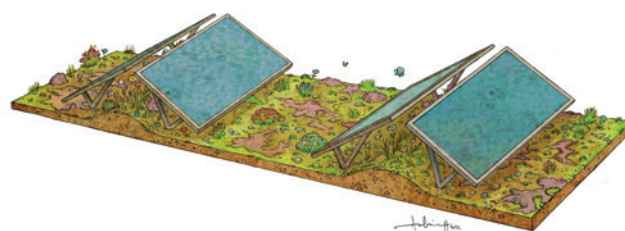
Principes techniques pour la végétalisation d'une toiture biosolaire simple rang



Toiture biosolaire, disposition verticale



Toiture biosolaire, disposition en papillon



Toiture biosolaire, disposition en dôme

## F- Coûts et soutien financier

Pour la végétalisation d'une toiture, les coûts varient fortement en fonction du type de toiture et de sa dimension, mais également de la technique de végétalisation employée ou encore du type et du nombre d'aménagements réalisés.

Toiture extensive coût du complexe de végétalisation de 40 à 60.- CHF / m<sup>2</sup>

Toiture intensive coût du complexe de végétalisation supérieur à 70.- CHF / m<sup>2</sup>

Remarque : un exemple de cahier des charges pour la végétalisation des toitures est à disposition sur demande auprès du programme nature en ville de l'Etat de Genève ([projetsNEV@etat.ge.ch](mailto:projetsNEV@etat.ge.ch)).

L'Etat de Genève, par le biais du programme Nature en ville, soutient financièrement les projets de végétalisation de toiture, aussi bien des privés, des associations que des collectivités, pour autant qu'ils respectent les exigences mentionnées ci-dessous (Tableau 2 pour les toitures extensives et Tableau 3 pour les toitures intensives). L'incitation financière peut s'élever jusqu'à 50% des coûts du complexe de végétalisation et de son entretien pendant une période maximale de 3 ans.

En complément, lors de la réalisation d'une nouvelle toiture végétalisée respectant la norme SIA 312, un abattement supplémentaire de 50% de la taxe de raccordement est accordé (article 8 du règlement relatif aux taxes d'assainissement des eaux).

**Tableau 2 : Récapitulatif des exigences de qualité pour la végétalisation extensive de toitures**

<b>Normes</b>	Le projet respecte les normes SIA 312:2013 <i>Végétalisation de toitures</i> et SIA 118/312:2013 <i>Conditions générales relatives végétalisation de toitures</i> .
<b>Substrat</b>	<p>Substrat composé de :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 70% de matériaux minéraux rétenteurs d'eau (briques concassées par exemple)</li><li>• 20% de grave de 0.22 et 0.32 cm de diamètres</li><li>• 5-10% d'éléments riches en matières organiques (compost).</li></ul> <p>Utilisation de composants locaux et recyclés privilégiée. Engrais chimiques et tourbe interdits. Epaisseur minimale de substrat comprise entre 12 et 15 cm (après tassement). Substrat épandu de manière irrégulière avec la création de monticules d'environ 3 m de diamètre et de 30 cm de haut tous les 50 m<sup>2</sup>.</p>
<b>Végétalisation</b>	<p>Ensemencement :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Soit à l'aide de mélanges grainiers avec mention "mélange-Genève" : plantes sauvages indigènes adaptées aux toitures, sans graminées et en provenance du bassin lémanique (ou au plus proche selon disponibilité). La végétalisation doit être réalisée en automne ou au printemps (avant mi-mai).</li><li>• Soit par la technique dite de "l'herbe à semence". Dans ce cas, préciser l'emplacement de la prairie source et la date de récolte prévue.</li></ul>
<b>Eléments de structure ou mesures spécifiques à la biodiversité</b>	<p>Au minimum 3 des éléments ou structures suivantes par 100 m<sup>2</sup> (minimum 2 si &lt;100 m<sup>2</sup>) doivent être intégrés à l'aménagement :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mise en place de 2 ou plusieurs types de substrats différents ;</li><li>• Élément(s) de jonction fonctionnel(s) entre le sol et la toiture (façades végétalisées, plantes grimpantes, murs en pierres) ;</li><li>• Mare temporaire ou alimentée ;</li><li>• Abri(s)/hôtel(s) à insectes ;</li><li>• Bois mort / tas de branches ;</li><li>• Tas de pierres ;</li><li>• Lentille(s) de sable ;</li><li>• Toute autre mesure spécifique validée par l'Etat de Genève.</li></ul> <p>En complément, des nichoir(s) pour les oiseaux / nichoir(s) pour les chauve-souris peuvent être installés. Des conseils quant aux types de nichoirs à installer peuvent être recueillis auprès du GOBG (Groupe ornithologique du bassin genevois) et du CCO (Centre de coordination chauves-souris).</p>
<b>Entretien</b>	<p>2 à 3 interventions la 1<sup>ère</sup> année, puis 1 à 2 interventions par année pour l'entretien courant. Pas d'arrosage, sauf arrosage exceptionnel lors de la 1<sup>ère</sup> année en cas de période de sécheresse. Insecticides, herbicides et fongicides interdits.</p>
<b>Combinaison avec panneaux solaires</b>	Respect des conditions du chapitre ci-dessus "Combinaison végétalisation et panneaux solaires"

**Tableau 3 : Récapitulatif des exigences de qualité pour la végétalisation intensive de toitures**

<b>Normes</b>	Le projet respecte les normes SIA 312:2013 <i>Végétalisation de toitures</i> et SIA 118/312:2013 <i>Conditions générales relatives végétalisation de toitures</i> .
<b>Végétalisation</b>	<p>Sur l'ensemble de la toiture, au minimum les deux-tiers des essences plantées sont d'origine indigène. Au minimum ¼ de la surface de la toiture est constituée de végétation extensive (prairie, surface rudérale, etc.).</p> <p>La végétalisation des surfaces extensives est exclusivement indigène. Pour l'ensemencement des prairies sont admis l'utilisation de mélange grainier avec mention «mélange-Genève», ainsi que l'herbe à semences avec indication de la prairie source et la date de récolte prévue.</p>
<b>Éléments de structure ou mesures spécifiques à la biodiversité</b>	<p>Au minimum 1 des éléments ou structures suivantes par 100 m<sup>2</sup> doit être intégrés à l'aménagement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place de 2 ou plusieurs types de substrats différents ;</li> <li>• Élément(s) de jonction fonctionnel(s) entre le sol et la toiture (façades végétalisées, plantes grimpantes, murs en pierres) ;</li> <li>• Mare temporaire ou alimentée ;</li> <li>• Abri(s)/hôtel(s) à insectes ;</li> <li>• Bois mort / tas de branches ;</li> <li>• Tas de pierres ;</li> <li>• Lentille(s) de sable ;</li> <li>• Toute autre mesure spécifique validée par l'Etat de Genève.</li> </ul> <p>En complément, des nichoir(s) à oiseaux / nichoir(s) à chauve-souris peuvent être installés. Des conseils quant aux types de nichoirs à installer peuvent être recueillis auprès du GOBG (Groupe ornithologique du bassin genevois) et du CCO (Centre de coordination chauves-souris).</p>
<b>Entretien</b>	<p>Pour les surfaces extensives, 1 à 2 interventions par année pour l'entretien courant. Pour les surfaces intensives, entretiens réguliers et adaptés à la végétation présente.</p> <p>Insecticides, herbicides et fongicides interdits.</p>

## ... ENTRETIEN

### A- Généralités

Les toitures végétalisées extensives ne nécessitent que très peu d'entretien pour être fonctionnelles, toutefois **un entretien régulier extensif est indispensable** pour préserver l'isolation et l'étanchéité du toit et empêcher le développement d'espèces exotiques envahissantes (Vergerette annuelle, Sénéçons sud-africain, Arbre à papillons, Solidage américain, etc.). Une fois la végétation établie, 1 à 2 passages par année est préconisé (2 à 3 passages les 2 premières années).

Les toitures végétalisées intensives nécessitent quant à elles un entretien régulier et adapté en fonction du type de végétation présente.

Lors de l'entretien des toitures, les règles de sécurité régissant le travail en hauteur doivent être respectées. Si la toiture n'a pas une vocation d'accueil du public, elle doit tout de même être accessible pour l'entretien et sécurisée (selon la norme EN795).

### B- Complexe d'étanchéité et de drainage

Inspecter, nettoyer et dégager les bordures et bandes de gravier stériles, les écoulements, les joints, les orifices d'évacuation des eaux pluviales et les ouvrages complémentaires directement visibles (bandeaux, murs en élévation, acrotères, joints, garde-corps, etc.).



Bande de drainage en graviers

## C- Complexe de végétalisation

Sur l'ensemble des surfaces présentant une végétation extensive :

- **Désherber manuellement et évacuer les végétaux indésirables** : espèces exotiques envahissantes, jeunes pousses de végétaux ligneux et adventices à racines ou rhizomes agressifs, chiendent par exemple ;
- Dans le cas spécifique de végétalisation à base de graminées, réaliser un **fauchage tardif** selon les règles de l'art (faux, débroussailleuse lame, barre de coupe) en conservant 10-20% de surfaces non fauchées par intervention (en alternance) ;
- Enlever les déchets apportés par le vent sur les surfaces végétalisées ;
- Remettre en place la couche de culture en cas de déplacement par le vent ou la pluie.

## D- Coûts

Pour l'entretien annuel des toitures extensives, il faut compter entre 2 et 3 CHF le m<sup>2</sup>.



Rejet de ligneux



Plantes exotiques envahissantes



## NORMES, DIRECTIVES ET RECOMMANDATIONS

- SIA 312 : Végétalisation de toitures (Ed. 2014)
- SIA 118 / 312 : Conditions générales pour végétalisation de toitures (Ed. 2014)
- SIA 270 : Etanchéité et évacuation des eaux - Bases générales et délimitations (Ed. 2007)
- SIA 271/2 : Toitures – jardins (Ed. 1994). Complément à la recommandation
- SIA 271 “toits plats” (Ed. 1986)
- SIA 318 : Aménagements extérieurs (Ed. 2009)
- SIA 465 : Sécurité des ouvrages et installations.
- EN 795 : Equipement de protection individuelle contre les chutes
- « Directives pour la végétalisation extensive des toitures », Association Suisse de Verdissement des Edifices
- Recommandations relatives à la fourniture des mélanges grainiers “Genève”, Etat de Genève

## DOCUMENTATION

- Végétalisation biodiverse et biosolaire des toitures. Peiger P. & Baumann N. (2018) Editions Eyrolles, 270 p.
- Toitures végétalisées. Guide de recommandations. Pourquoi accueillir la nature sur son toit. Ville de Lausanne, Lausanne, 28 p.
- Végétalisons nos toitures ! (2020) Flyer édité conjointement par l’Etat de Genève et la Ville de Lausanne
- “Le BREF sur les toitures végétalisées” (à paraître), HEPIA
- Toitures végétalisées, Retours d’expériences, conseils et bonnes pratiques. (2022) Etat de Genève (OCAN)
- Département du territoire, Etat de Genève, 2022, Guide pour les installations solaires à Genève, 2022

---

## Encouragement de projets au titre du programme Nature en ville

Au travers du programme cantonal nature en ville, l’Etat de Genève encourage la mise en œuvre de projets en faveur d’un cadre de vie de qualité, de la faune et de la flore dans l’espace urbain. Il soutient les initiatives allant dans ce sens en soutenant le lancement des projets afin de leur donner un déclic et une impulsion.

Pour solliciter un financement de la part de l’Etat de Genève ([www.1001sitesnatureenville.ch/creer-votre-site/financer-votre-projet/](http://www.1001sitesnatureenville.ch/creer-votre-site/financer-votre-projet/)), le requérant doit se référer à la directive Financement de projets et mesures favorables à la nature en ville. S’agissant des aspects techniques, l’auteur du projet peut s’appuyer sur la présente fiche, qui correspondent aux règles de l’art et garanti que le projet répond aux exigences qualitatives en termes de plus-values pour la nature et le paysage. D’autres solutions techniques sont également possibles dans la mesure où elles sont conformes au droit en vigueur et présente un intérêt démontré pour la biodiversité.

---

Crédits photo et illustrations : Atelier Nature et Paysage, Etat de Genève, Ambroise Héritier, Hepia, Aino Adriaens