

# S O M M A I R E

7	<b>Avant-propos</b>
9	<b>Typologie de la végétalisation des murs</b>
9	1. La colonisation naturelle
10	2. Les plantes grimpantes
13	3. Les jardinières et suspensions
14	4. Les murs végétalisés
15	5. La végétalisation des pieds de murs dans l'espace public par les riverains
17	<b>Les plantes grimpantes</b>
17	1. Mode d'implantation : créer un espace « plantable »
19	2. Mode de fixation au mur
25	3. Critère de choix des espèces
35	<b>Les jardinières et suspensions : fleurissement saisonnier</b>
35	1. Conditions de mise en œuvre
42	2. Meilleures plantes : valeurs sûres des fleurissements
45	<b>Les murs végétalisés : des jardins verticaux</b>
45	1. Champ d'application
46	2. Fonctions paysagères et environnementales
48	3. Les acteurs : modalités d'intervention
50	4. Les différents procédés existants
54	5. Les composants des structures de végétalisation
91	6. Conditions de la faisabilité
94	7. L'assurance de la qualité : points de contrôle
95	8. La gestion, la maintenance et l'entretien
99	<b>Végétalisation des pieds de murs du domaine public</b>
99	1. Champ d'application
99	2. Organisation : un partenariat
99	3. Documents à établir
103	<b>Glossaire</b>
107	<b>Réglementation, normes et autres documents de référence</b>
107	1. Textes réglementaires
107	2. DTU - normes
108	3. Règles professionnelles
109	<b>Index</b>

## ■ Les modules préformés

Les murs végétaux modulaires sont constitués de modules de même taille (variable suivant le fabricant) en matériaux synthétiques préformés (PVC, PE, PEHD) remplis de substrat. Ce sont finalement des « jardinières multiples » en suspension dans lesquelles le système d'irrigation et de nutrition est parfois incorporé.



Figure 6 : Présentation des modules préformés pour mur végétalisé



Figure 7 : Détail des réceptacles de modules préformés composites

## 4.3 Les rails

Il s'agit de cassettes continues, sortes de « jardinières longues » ou « gouttières », fixées horizontalement sur un cadre porteur, puis remplies de substrat et plantées.

## 4.4 Les gabions à fonction paysagère

Les gabions à fonction paysagère (cf. systèmes Pena et Lambert) ou « gabions végétalisés » sont assez récents alors que les gabions (cages métalliques remplies de pierres) servent depuis longtemps pour les ouvrages hydrauliques (barrages et berges) ou de génie civil afin de créer des retenues de terres, des écrans antibruit, des murs décoratifs emplis de pierres de couleurs différentes.

La technique des gabions inoxydables en panneaux électrosoudés à petite maille carrée ou rectangulaire assemblés par spirales ou agrafes a permis en premier lieu de réaliser des murs décoratifs emplis de pierres de taille et de couleurs différentes.

## 5. Les composants des structures de végétalisation

Les murs végétalisés ont pratiquement tous la même base de composition (construction), à savoir :

- Une structure porteuse (du futur complexe végétalisé) :
  - fixée au mur de façade bâti :
    - un cadre métallique,
    - des rails d'accroche (horizontaux ou verticaux) ;
  - apposée devant :
    - un cadre métallique autoportant scellé en sol,
    - des gabions type « Pena » (cf. 4.4).
- Un complexe de végétalisation comportant :
  - un système rigide, support de végétalisation pour l'enracinement (les plantations) :
    - sur nappe continue (plaques et feutres),
    - en modules (cages grillagées acier et coussins moins épais ou en matériau composite),
    - en cassettes continues (en forme de rails creux),
    - sur gabions ;
  - le substrat d'enracinement inerte ou substrat fertile ;
  - un système d'irrigation et de fertilisation (« ferti-irrigation ») ;
  - les végétaux implantés dans le substrat.
- Le local technique éventuel de gestion.

Pour les liaisons aux façades et les types de fixations, on distinguera :

- les murs végétalisés dont la structure porteuse est fixée au mur de façade ;
- les structures indépendantes de celui-ci, posées ou scellées en sol.

### OBSERVATION

Dans le cas de murs importants, on peut éventuellement avoir la double fixation : façade et sol.

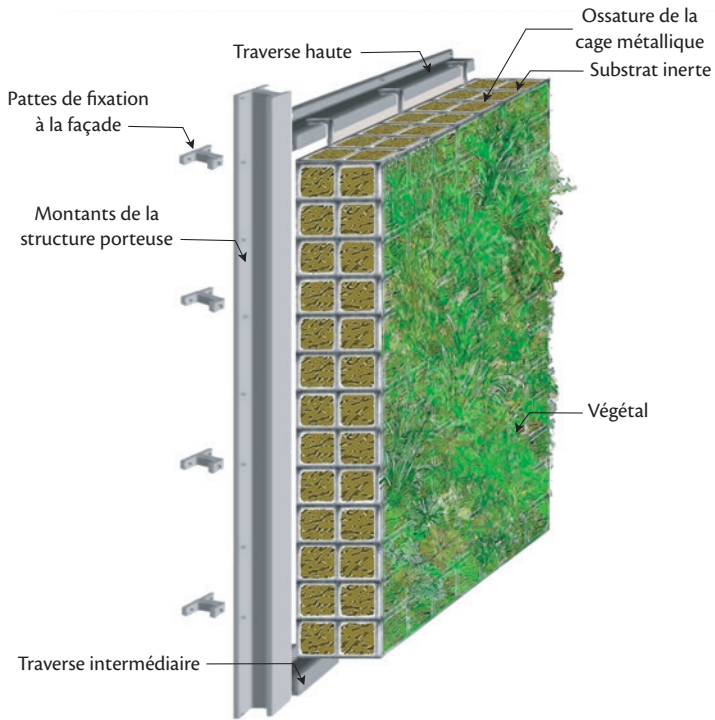


Figure 13 : Montage de mur modulaire composé de cage métallique

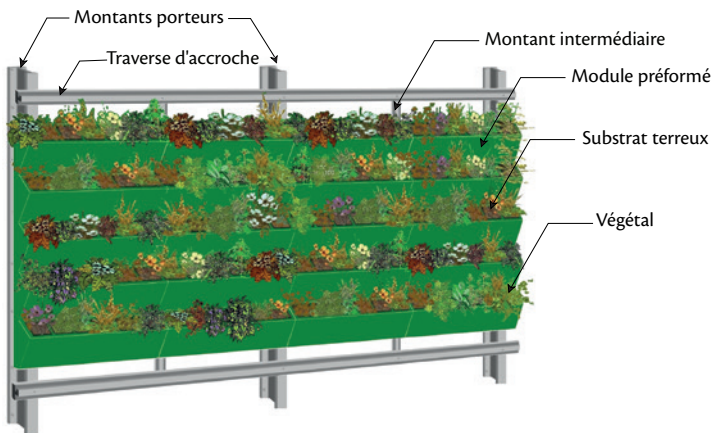


Figure 14 : Montage de mur en module composite

- *Euphorbia*, espèces (euphorbes) ;
- *Festuca*, espèces (fétuques) ;
- *Frankenia laevis* (Frankénie) ;
- *Geranium*, espèces (géraniums) ;
- *Hebe*, espèces (véroniques arbustives) ;
- *Helianthemum*, espèces (hélianthèmes vivaces) ;
- *Heuchera*, espèces (heuchères) ;
- *Jovibarba*, espèces (barbes de Jupiter) ;
- *Leontodon rigens* (Liondent) ;
- *Limonium latifolium* (Lavande de mer) ;
- *Malvastrum latericum* (Mauve) ;
- *Sedum*, espèces (sédums) ;
- *Sempervivum*, espèces (joubarbes) ;
- *Teucrium ackermerum* (Germandrée) ;
- *Thymus*, espèces (thyms).

## ■ Choix esthétiques

### Plantes tapissantes

Utilisées habituellement en couvre-sol, ces plantes ont l'avantage de recouvrir totalement et durablement la paroi du mur qui, en général, n'est pas très esthétique lorsqu'elle est visible :

- *Acaena* espèces (acaenas) : tapis de feuillage fin vert bleuté ;
- *Aethionema armenum* 'warley rose' (Aethionème) ;
- *Ajuga*, espèces (bugles rampants) : tapis de feuillage coloré pourpre ;
- *Alyssum*, espèces (alysses) : feuillage vert grisâtre ;
- *Anacyclus pyrethrum* var. *depressus* (Camomille marocaine) : feuillage fin ;
- *Arenaria montana* (Sabline des montagnes) : coussins vert sombre ;
- *Armeria maritima* (Gazon d'Espagne) : tapis de coussins ;
- *Artemisia schmidtiana nana* (Armoise de Schmidt naine) : tapis de feuillage fin argenté ;
- *Asarum europaeum* (Asaret d'Europe) : tapis dense de feuilles vernissées ;
- *Aubrieta*, espèces (aubrites) : floraison très décorative ;
- *Bergenia*, espèces (plantes des savetiers) : tapis épais de grandes feuilles ;
- *Calceolaria biflora* 'goldcrest' (Calcéolaire) : feuillage en rosette ;
- *Campanula portenschlagiana* (Campanule des murailles) ;
- *Cerastium*, espèces (céraistes) : feuillage argenté ;
- *Corydalis*, espèces (corydalis) : pousse naturellement dans les murs ;
- *Crassula exilis* (Crassula) : rosettes formant des coussins ;
- *Dianthus deltoïdes* (Œillet à delta) ;
- *Dryas octopetala* (Dryade) : rameaux étalés, très tapissant ;
- *Euphorbia myrsinites* (Euphorbe de Corse) ;
- *Frankenia laevis* (Frankenia) : arbuste à rameaux tapissants ;
- *Gentiana acaulis* (Gentiane acaule) : feuillage en rosette formant tapis ;
- *Hedera hélix* (Lierre) ;
- *Helichrysum orientale* (immortelle d'orient) ;

Le pH et la conductivité vont varier (diminuer ou augmenter) au cours des saisons et la composition se modifie du fait de la consommation par ces plantes.

Il faut donc vérifier périodiquement la valeur de ces deux paramètres (une fois par mois est le bon rythme) pour y apporter les bonnes corrections :

- Pour le pH :
  - la diminution est une évolution normale que l'on corrige par apport d'engrais à base de nitrates ;
  - l'augmentation correspond à un apport d'engrais à base d'ammonium peut rectifier le pH mais si cela est insuffisant, il vaut mieux renouveler la solution.
- Pour la conductivité :
  - la diminution est conjointe à celle du pH, il faut alors apporter du nitrate ;
  - l'augmentation signale qu'il faut stopper les engrais.

### ATTENTION

La salinisation du substrat d'enracinement est le problème principal de la ferti-irrigation par hydroponie et peut être la cause de la mortalité des végétaux. C'est la raison pour laquelle les quantités d'engrais dans les solutions sont beaucoup moins élevées (1/10 pour le procédé Patrick Blanc) que celles des productions horticoles. L'indicateur est la conductivité du substrat, il faut arrêter les apports d'engrais lorsque le seuil de tolérance est atteint.

## ■ Modalités d'apport

### Durée

Chaque irrigation déclenchée par le programmeur doit durer le temps nécessaire pour humidifier totalement et uniformément le substrat (lorsque l'excédent a coulé dans la gouttière).

Selon la hauteur du mur et la pression de l'eau, cette durée est de l'ordre de 1 à 5 min.

### Fréquence

La séquence suivante est déclenchée alors que le substrat est encore légèrement humide, soit une fréquence de 3 à 6 fois par jour au programmeur.

### OBSERVATION

Pour déterminer la bonne durée et la bonne fréquence, il faut faire des tests à la mise en fonctionnement et à chaque changement de saison.

## La consommation d'eau

Elle varie en fonction du climat, de l'exposition et de la saison, et aussi selon qu'il y ait ou non recyclage.

Seul Patrick Blanc donne des indications concernant son concept : il annonce 0,5 à 5 litres d'eau par m<sup>2</sup> et par jour, les consommations étant plus importantes en mur extérieur qu'en murs intérieurs.