



LES TOITURES VÉGÉTALES ET LES MURS VÉGÉTAUX



FICHE PRATIQUE

Les toitures végétales

Le système des toitures végétales actuelles s'inspire des toitures traditionnelles utilisées dans les pays scandinaves et chez les indiens d'Amérique. Il consiste soit à poser des végétaux sur un substrat d'une épaisseur de 10 à 15 cm à un édifice déjà existant, soit à intégrer directement le système lors de la construction. Ce système est reconnu pour cumuler les avantages en termes d'isolation thermique et phonique. Il régule, par son pouvoir tampon et sa propre consommation, les eaux de pluie. La consommation d'eau par la transpiration du végétal (Évapotranspiration ou ETP*) est de l'ordre de 4 litres/m²/jour en été. L'impact sur la pollution pourrait être très appréciable (photosynthèse) si ce système était plus répandu en milieu urbain.

Le système d'installation d'un toit végétal est identique à celui d'une terrasse et induit nécessairement l'installation d'une étanchéité. La question du poids est également à prendre en compte notamment avec l'évolution de ce système.

En effet, avec la tentation d'y installer une végétation à plus grand développement, le système tend à nécessiter une épaisseur de terre plus importante. Le sol est généralement composé d'un substrat à base de tourbe qui est un matériau léger mais avec une très grande capacité de rétention d'eau. L'augmentation du poids au m² est donc due à ces deux éléments : augmentation de l'épaisseur du sol et de sa capacité à retenir l'eau. La rétention du sol associée au feutrage* des végétaux peut aller jusqu'à 20 litres d'eau m² pour une épaisseur de sol de 10 cm. Pour alléger on incorpore dans le substrat des matériaux de type bille de polystyrène expansé ou bille d'argile expansé identique aux aménagements classiques des terrasses.

Avec cette évolution, on observe maintenant un classement en trois catégories des toits végétaux.

Le classement est réalisé en fonction du type de végétaux souhaités.

La culture extensive : c'est le toit végétal d'origine avec un sol ne dépassant pas les 15 cm d'épaisseur. La particularité du système repose essentiellement sur le choix des végétaux. Les végétaux utilisés doivent être rustiques, résistants au vent, aux courants d'air, à un fort ensoleillement, à la réverbération, à des écarts de température importants et ne nécessite pas ou peu d'entretien.

La culture semi-extensive : ici nous nous éloignons du toit végétal classique. Les plantes utilisées sont des annuelles, des bisannuelles et des vivaces. Le développement de ces végétaux est plus important, ce sont ceux généralement utilisés pour les parterres de jardin. Ce type de culture nécessite arrosage et entretien.

La culture intensive : nous ne sommes plus dans le toit végétal mais dans le jardin suspendu avec une palette végétale très vaste allant des arbres aux plantes herbacées. La catégorie de plantes utilisées nécessite entretien et arrosage.

Quelle que soit la culture retenue, le système est difficilement pérenne sans intervention humaine. La création d'un milieu naturel dans un milieu artificiel demande obligatoirement une gestion. Prenons pour exemple la culture extensive sans entretien : Les plantes installées subiront une première concurrence entre elles. Cette concurrence entraînera la disparition des plantes les moins adaptées. Ensuite, les plantes restantes subiront la concurrence des végétaux spontanés ou subspontanés* extérieurs. On assistera alors à la création d'une friche naturelle tendant obligatoirement à la forêt avec une apparition de

végétaux ligneux. Il faut également être prudent sur les conséquences dangereuses pour les structures maçonnées d'une colonisation par certaines plantes subspontanées particulièrement invasives, aux systèmes racinaires puissants et destructeurs (ex : Faux vernis du Japon, *Ailanthus altissima*,)

La diversité des conditions rend caduque toutes listes de végétaux. Le projet d'aménagement devra obligatoirement analyser (en dehors des problématiques de structure et d'étanchéité) le microclimat du toit (écarts des températures, courant d'air et réverbération principalement) une étude du milieu notamment par une analyse des risques de contamination par la flore spontanée et subspontanée locale.

Par ailleurs, ce système végétal dit « sans entretien » est séduisant. Nous assistons actuellement à un transfert de ce système vers des espaces autrefois initialement plantés de gazon. C'est le cas du Barrage Vauban à Strasbourg. Le projet envisage pour limiter l'entretien, un remplacement du gazon par des plantes vivaces employées initialement pour les toits végétaux. Il n'y a aucune contre-indication technique et la problématique de l'entretien est identique à celles des toits végétaux.

En revanche, la couleur et la texture changent radicalement l'aspect du monument. Le vert gazon disparaît laissant place à une couleur allant du jaune orangé au rouge cramoisi. La texture lisse du gazon laissera place à une matière plus épaisse, plus dense. Il conviendra alors d'étudier sur place l'impact sur le monument et son environnement.

les murs végétaux

Aménagement paysager réalisé sur le mur d'un bâtiment grâce à une technique de culture permettant de végétaliser une surface verticale en s'affranchissant des problèmes de poids du substrat grâce à la superposition d'un cadre métallique auto-portant, d'une feuille de PVC expansé et d'une nappe d'irrigation. Technique mise au point au milieu des années 1990 par Patrick Blanc, botaniste, chercheur au CNRS.

L'idée principale du mur végétal est de créer une colonisation anarchique avec des plantes sur un bâtiment. Afin d'éviter un descellement un support étanche est utilisé. Les différents créateurs utilisent le propre support breveté.

Le mur végétal est considéré par les auteurs soit comme une œuvre artistique utilisant le végétal décrivant des jardins ou des écosystèmes verticaux, soit comme éléments d'écologie urbaine.

Les différents principes utilisés se composent d'une structure étanche en appui direct ou décalé du mur d'origine, d'une structure accueillant les végétaux. Il s'agit soit d'une cage métallique, soit d'une mousse alvéolaire et enfin des végétaux.

Les végétaux sont installés dans un substrat horticole* alimenté en eau et minéraux.

Le système est très artificiel mais la consommation d'eau et de sel minéraux est en fait très minime. Ce système s'inspire des cultures hors sol développées en agriculture sous abri. Le principe est de donner à la plante le strict nécessaire à son développement. Le système d'arrosage qui véhicule eau et sel minéraux est généralement en circuit fermé. Les systèmes sont maintenant assez élaborés pour écarter toute détérioration des murs d'origine.

Les contraintes sont liées principalement à l'entretien qui consiste en une maintenance de l'arrosage intégré et d'un remplacement des végétaux disparus. Le système est très fragile en cas de gel et le

remplacement des végétaux est souvent très important. L'absence de gestion entraîne des manques dans la composition mais aussi un changement de la forme initiale. Les plantes réagissent au phototropisme* et reprennent une verticalité. Des lors la composition n'est plus perpendiculaire au mur mais parallèle à celui-ci.

L'intégration d'un mur végétal dans un espace n'est pas anodine. L'œuvre est très présente dans le paysage généralement urbain. L'impact sur un monument ou en covisibilité avec un monument historique protégé doit être analysé.

Le système se compare régulièrement à la colonisation des murs par des végétaux grimpants de type vigne vierge, lierre, glycine ou encore comme à Angkor où la ruine et le végétal se confondent. Il y a une différence importante de résultat, les plantes grimpantes s'intègrent au mur, elles accompagnent l'architecture, celle-ci est toujours présente. Le mur végétal se substitue au mur d'origine, celui-ci disparaît derrière la nouvelle composition.

Feutrage : Amas en surface du sol de débris végétaux, vivants ou morts, qui forment un tapis compact.

Végétal subspontané : se dit d'un végétal exogène qui, après avoir été introduit artificiellement dans un nouveau milieu, parvient avec le temps à s'y comporter comme une plante indigène.

Évapotranspiration ou ETP : correspond à la quantité d'eau totale transférée du sol vers l'atmosphère par la somme de l'évaporation au niveau du sol et par la transpiration des végétaux.

Phototropisme : capacité des plantes à s'orienter par rapport à la lumière.

Substrat horticole : matériau naturel ou artificiel permettant la fixation des racines d'une plante.

Ministère de la culture et de la communication

Mentions sur la reproduction du document : reproduction autorisée sauf œuvres photographiques

Mentions sur les droits d'auteurs des photos et des œuvres photographiées : Mur végétal – Les halles d' Avignon -Patrick Blanc. Photographie Superbus diffusion illimitée. Toit Végétalisé - Chicago City Hall - Photographie TonyTheTiger - diffusion illimitée

Directeur des publications : Le sous-directeur des monuments historiques et des espaces protégés

Version : août 2012

Dépôt légal : 3^{ème} trimestre 2012

ISBN :

ISSN :

Mention spéciale : néant

Lieu de vente ou de mise à disposition : document PDF téléchargeable sur le site ministériel - culturecommunication.gouv.fr