

Toitures vertes, panacée ou outil d'écologie urbaine efficace parmi d'autres ?

Que nous soyons en amont ou en aval de la chaîne du développement immobilier, gros ou petits promoteurs immobiliers, élus et autorités publiques de tout calibre, constructeurs, urbanistes, architectes, géomètres, architectes paysagistes, nous sommes tous des acteurs du développement, « responsables » à des degrés divers de ce qui se construit et s'aménage dans ce pays et que nous allons léguer aux générations futures.

La vision des acteurs du développement et de l'édification immobilière est à de rares exceptions près assez peu ouverte à l'innovation, à la création, à la recherche, à l'audace alors que l'acte de création dépasse l'objet créé et l'acte de le concevoir, il engage le regard des autres, leur implication, le contexte urbain et environnemental et son impact, notre empreinte sur la planète.

En tant qu'architecte paysagiste, je me dois d'observer, d'analyser et de tenir compte du contexte vivant dans lequel je travaille ; ce contexte est destructible et nous en mesurons déjà l'extrême fragilité. Dans les projets de larges dimensions, « cette profession devient peu à peu une « méta-discipline »¹ qui guide d'autres disciplines, qui tâche de protéger les ressources naturelles et travaille à la réduction du réchauffement du climat, l'augmentation des habitats d'espèces en danger et à la réduction des impacts sur l'environnement. »

Plus de 60% de la population mondiale vit maintenant en milieu urbain dans des conditions qui ne s'améliorent guère voire empirent de manière importante dans les mégalofoles, car nous avons détruit les équilibres fragiles entre ville et nature et augmenté l'imperméabilisation des sols de manière exponentielle. En milieu urbain, nous savons peu ou prou que la grande majorité des émissions de gaz à effet de serre proviennent du chauffage domestique, ce que nous savons moins c'est que nous recevons 4 fois plus d'énergie solaire que nos besoins en énergies fossiles. Sachant que nos consommations urbaines en énergie atteignent parfois l'équivalent de 35 à 50% de la quantité en Kjoules de l'énergie solaire reçue, voilà une marge d'amélioration immédiate gaspillée stupidement. Les allemands,

qui soit dit en passant ont toujours une longueur d'avance sur le reste du monde en ce qui concerne l'innovation, ont intégré ce paramètre depuis de nombreuses années et sont les leaders d'une industrie environnementale en marche que nous commençons à peine à suivre.

Les changements climatiques provoquent aussi des ruptures brutales des épisodes pluvieux dans leur fréquence ainsi que dans leur quantité. Ceci induit des obligations de plus en plus cruciales d'une vraie gestion des conséquences des orages par les autorités publiques. Pour rappel 95% des eaux qui arrivent sur le sol urbain ruissellent sans s'y infiltrer obligeant les autorités publiques à prendre des mesures surdimensionnées comme la construction de bassins d'orages.

Les dégâts se multiplient depuis quelques années par saturation car les réseaux de collecte d'eau pluviale se mélangent directement aux égouts contre toute logique technique et environnementale ; en effet cette « facilité » provoque des conséquences particulièrement néfastes sur l'environnement : la première est de retirer aux sols et aux sous-sols leur substantielle moelle, le « sang de la terre » qui se faisant de plus en plus rare assèche les sols et les nappes phréatiques. Le second est de surcharger inutilement les stations d'épuration où arrivent les égouts en les diluant, rendant le travail d'épuration plus long, plus cher et totalement inopérant en cas d'orage puisqu'on doit ouvrir les vannes vers les rivières qu'on pollue alors en abondance. Enfin, sachant qu'en consommation d'eau 60% des eaux utilisées dans les maisons privées et 95% dans les bureaux ne doivent pas être potables, n'est-il pas temps de considérer les eaux de pluie comme une ressource et non comme un déchet qu'on renvoie aux égouts ? ➔



Bernard Capelle



© documentation FOAMGLAS®

^[1] Ying-Yu Hung



© documentation FOAMGLAS®

Comment pouvons-nous mieux planifier nos villes et améliorer le climat urbain, chacun à son échelle?

Une meilleure connaissance et compréhension du fonctionnement des éléments vivants **tels que les plantes** permettront d'appréhender leur puissance régénératrice en milieu urbain et les applications qui peuvent en découler et en particulier les toitures vertes.

- Elles fabriquent de l'oxygène : grâce au soleil et à la chlorophylle (on estime qu'un gros arbre produit l'oxygène nécessaire à 100 personnes par jour et que près de 2 m² de toiture verte produit l'oxygène nécessaire à un homme par jour).
- Elles conservent le carbone (le même gros arbre en conserve 6,5 t/an).
- Elles fixent le CO₂, toujours trop présent en ville.
- Elles épurent les eaux usées (la technique du lagunage).
- Elles fabriquent des sols par la décomposition de leur matière organique à chaque cycle annuel.
- Elles créent des habitats pour la faune, insectes, oiseaux, rongeurs, primates, etc.
- Elles fabriquent des nutriments pour des milliers d'espèces, la pharmacopée est en grande partie produite à partir de plantes.
- Elles régulent le climat en équilibrant les températures par le procédé très élaboré de l'évapo-transpiration.
- Elles changent de couleurs en nous émerveillant.
- Et elles se multiplient !

La mise en application de l'ensemble de ces caractéristiques est simultanée mais dépend essentiellement d'un effet de masse minimal ainsi que de conditions de vie adéquates. Les bénéfices tangibles se mesurent non pas à partir de mètres carrés mais à partir de plusieurs milliers de mètres carrés ; ainsi un grand et vieil arbre représente « en masse utile et quantifiable de fabrication de chlorophylle » l'équivalent de 2.000 jeunes arbres soit une valeur assez considérable en soi et requière donc un peu plus de respect quand on veut l'abattre pour telle ou telle raison, même d'ordre urbanistique.

La nature ne renonce jamais. Dès qu'une zone est laissée à l'abandon, une colonisation progressive de plantes pionnières robustes va progressivement tout envahir, quelque soit l'hostilité du lieu et du support. Ce processus de développement pionnier démontre un opportunisme et un sens de la survie en milieu hostile fascinants qui vont faire l'objet de recherches multiples en Allemagne à partir des années 50. Des milieux très minéraux comme les terrils miniers et les moraines et anfractuosités rocheuses des glaciers alpins seront les terrains de recherches qui détermineront les premières applications vers les toitures vertes. On y distinguera des familles de plantes très robustes ayant développé des processus de survie dans des conditions extrêmes ; ensoleillement maximal, changements climatiques brutaux, régime hydrique minimal sont le quotidien de ces plantes.

Les chercheurs vont alors « copier la nature » en superposant de faibles couches de matériaux artificiels et les appliquer sur les toitures de manière contrôlée.

Ces recherches et applications ne se sont jamais arrêtées et ont permis depuis plus de 40 ans de développer une nouvelle industrie à la pointe de l'environnement et d'influer sur les processus écologiques urbains locaux mais aussi, et peut-être surtout, de préparer les esprits à ces changements dans les échanges entre nature et milieu urbain ; des milieux urbains plus ouverts à la nature. ➔



© documentation FOAMGLAS®



© Eternit - Toitures en pente entre 5 et 30°

Application aux toitures vertes

La première raison de mettre au point des processus de plantation sur des toitures plates fut de contrecarrer les effets néfastes de l'imperméabilisation des sols en ville. A l'analyse des possibilités qu'offrent les plantes (voir ci-dessus), et année après année, au vu des statistiques, les avantages sont exponentiels.

Bénéfices « économiques » des toitures vertes

- On estime d'abord un doublement de la durée de vie de la toiture par la protection de l'étanchéité contre les U.V, la pluie, le gel et le dégel.
- Les toitures vertes permettent des économies d'énergie ; on estime une réduction de l'ordre de 2 l de mazout/m²/an.
- Les toitures vertes permettent des économies d'air conditionné : de l'ordre de 15 à 20% selon le climat. On peut aussi compter sur une réduction des diamètres des canalisations de drainage (grâce à l'absorption de toutes les petites pluies et de 50% de retard sur des pluies d'orage).
- La construction des toitures vertes fait de plus en plus appel à l'utilisation de matériaux de récupération ; broyat de tuiles, concassés divers qui constituent la base des substrats. Cela induit des économies de l'ordre de 10 à 15% par rapport à des matériaux « neufs » mais plus si on considère le « poids » en valeur carbone.
- Cette économie rend également les toitures vertes plus compétitives.

Bénéfices environnementaux des toitures vertes

Les toitures vertes contribuent à la préservation de l'environnement urbain au même titre que toute surface en pleine terre.

Eaux pluviales

Les toitures-terrasses vertes ou les terrasses végétalisées constituent une alternative séduisante pour « écrêter » les eaux pluviales, en cas d'averses violentes et brèves. Une toiture végétale est toute indiquée pour jouer le rôle de premier « bassin tampon » et d'un filtre épurateur des pluies souillées, soulageant d'autant les systèmes de collecte et d'épuration à l'aval. Le CSTC avec qui nous participons à différents colloques et conférences a réalisé des recherches très pointues pour mesurer les ressources des toitures vertes en terme d'écrêtement des pluies d'orage. Les régions flamande et de Bruxelles-Capitale offrent depuis quelques années des subsides aux collectivités qui « végétalisent » les toitures plates et collectent les eaux de pluies et réduisent leur fuite vers les réseaux d'égouts.

Qualité de l'air, températures urbaines

Tout le monde sait que la proportion d'espaces verts urbains par rapport aux surfaces imperméabilisées influence la qualité de l'air. Nous savons aussi que le coût du m² urbain réduit fortement toute création de parcs supplémentaires.

- Les plantes réduisent la quantité de CO₂ de l'air et augmentent la quantité d'oxygène ; voir caractéristiques des plantes citées plus haut.
- Les plantes réduisent les pics de températures estivales urbaines et la production d'ozone par le procédé élaboré de l'évapo-transpiration. (toit plat noir = t° double quand il fait chaud, toit plat planté = t° divisée par 2 quand il fait chaud...). Ils contribuent donc à une diminution des nuisances de type asthme, etc. Ceci est d'autant plus important qu'il fait déjà 2,5 à 3°C plus chaud en ville qu'à la campagne.
- Les toits verts absorbent les poussières qui sont chargées de métaux lourds et de composés organiques comme l'azote qui est un gros pollueur de rivières et de nappes phréatiques.
- Par voie de conséquence, les toits verts améliorent la qualité des eaux qui retournent aux rivières.

Ceci n'est appréciable qu'à partir d'une quantité relative capable d'agir sur la masse polluante, l'hygrométrie, la température ambiante.



© Jean-Pierre Gabriel

Economies d'énergie

- Augmentation du processus d'isolation des toitures et de leurs performances thermiques.
- Barrière contre le froid (fuite des calories) et barrière contre le chaud (réduction air conditionné).
- Régulation des températures estivales par l'évapo-transpiration du sol et des plantes ainsi que par la photosynthèse (« fabrique » d'oxygène).

Une couverture végétale amortit les amplitudes thermiques et isole les volumes inférieurs de la chaleur et du froid. Une grande partie du rayonnement d'énergie qui frappe les plantations est absorbée par les végétaux aériens. Véritable parapluie, la toiture végétale met le bâtiment à l'abri du vent, de la pluie et des ultra-violets ce qui limite fortement la dégradation de la structure.

Réduction du bruit urbain

La barrière antibruit que représente le toit planté fonctionne tant grâce aux plantes qui absorbent les hautes fréquences qu'au sol qui absorbe les basses fréquences. Certaines études ont constaté des diminutions de l'ordre de 40 à 50dB, ce qui est énorme ; cela peut se comparer à l'effet tampon que la neige représente sur le bruit et devrait inciter les autorités des aéroports dans leurs recherches de diminution de bruit... ➔

COMMENT EST-CE POSSIBLE ?

- D'abord parce que par essence même les toitures vertes sont des « copies en diminutif » des couches de sols réels permettant une véritable vie sans avoir les inconvénients de la taille et du poids ; malgré cette relative artificialité, la nature fonctionne mais elle est aussi « conçue » pour survivre et non pousser dans un sol fertile et alors créer trop de matière verte et accueillir toutes les graines qui sont véhiculées par le vent y compris des arbres par le pollen comme celui des bouleaux... (C'est pour cela qu'il faut absolument remplacer tous les jardins sur toitures créés il y a 20 et 30 ans). Ces « substrats » sont donc pauvres et neutres ; ils sont des supports et ne contribuent pas directement à la croissance des végétaux comme le ferait de « vrais sols ». Néanmoins, les processus bio-énergétiques de croissance, la prolifération des bactéries, de mycorrhizes et d'enzymes existent dans ces substrats et permettent la croissance des végétaux.

Pour augmenter les types d'habitats entomologiques et ornithologiques, il y a aussi lieu de « copier » certains des biotopes susceptibles d'abriter des espèces rares ou en danger :

- en utilisant des substrats différents, plus ou moins riches en matière organique
- en variant l'épaisseur des substrats
- en copiant certaines associations végétales accueillant certains types d'insectes
- en rajoutant bois morts, cailloux contribuant à l'amélioration des biotopes
- en favorisant les recherches de nourriture des oiseaux (types de graines et/ou d'insectes) ainsi que les matériaux de nidification

Qualité de la vie et augmentation des surfaces d'espaces verts utilisables

L'importance du « vert » sur les lieux de vie, de travail, de soin est incontestable et prouvé par de nombreuses études universitaires (s'il en était besoin...). Combiner les avantages précités des toitures vertes et leur utilisation par les occupants de l'immeuble double les bénéfices de créer des toitures vertes.

Le contact avec la nature est, a fortiori en pleine ville et dans un lieu « privé », une source de repos, d'inspiration, de créativité et de guérison. Des « jardins de guérison » sont même créés au sein d'hôpitaux où ils prennent un rôle croissant dans l'accompagnement actif de patients de type Alzheimer ou en sortie d'accidents cardio-vasculaires et pour tous types de pathologies à reconversion lente telles que les pathologies neurologiques pour lesquelles la seule vue d'une nature authentique agit sur le sub-conscient. Des ateliers de jardinage sont aussi de puissants outils d'auto-motivation et de reconversion ainsi que les promenades de « découverte de soi au jardin » où les patients perçoivent concrètement que les plantes bougent avec le vent, changent de couleurs, sont parfumées, hébergent insectes et oiseaux, poussent, les émeuvent par leur beauté et leur rappellent le lien et la dépendance de l'homme vis-à-vis de la nature.

Il est bien connu par tous ceux qui s'intéressent de près, ou de loin à la nature qu'une plante respire et transpire. L'hygrométrie dans les jardins est donc plus élevée, ce qui participe à un mieux être notable. Ces bénéfices sont éprouvés directement par les occupants même du jardin, ainsi que par les personnes qui vivent dans les alentours directs du jardin sur toiture. Quel bonheur de mieux respirer en ville et surtout si cela vient d'un jardin agréable à voir !

Tantôt les toitures « végétalisées » focalisent le regard et donnent l'impression de rétrécir l'espace. Tantôt, au contraire, elles augmentent le champ de vision pour se fondre avec le paysage lointain. De nombreuses toitures-terrasses visibles sous les fenêtres, quoiqu'inaccessibles se prêtent à être plantées, en particulier celles des hôpitaux, des écoles, des bureaux, des centres commerciaux, des toits de garage. . .

Bien plus qu'un simple objet esthétique, le jardin sur toiture possède une vocation écologique et sociale indéniables.



© Jean-Pierre Gabriel



© documentation FOAMGLAS®

Caractéristiques techniques des jardins sur toitures

Il existe différents types d'aménagements paysagers sur toitures selon leur structure et le poids qu'elles peuvent supporter ainsi que selon l'usage que l'on veut en faire.

Végétalisation extensive : Se réalise dans la plupart des cas sur des toitures non accessibles au public, remplissant un rôle presque exclusivement environnemental. Il s'agit de planter des végétaux couvre-sols dans une couche de substrat très mince et drainante. L'entretien est extrêmement réduit.

Végétalisation intensive : Se réalise en principe sur des terrasses jardinées à usage public. L'espace est alors mis en valeur et utilisé par les occupants comme un jardin supplémentaire. La plantation de ce type est nettement plus proche d'un aménagement de jardin classique par l'épaisseur du substrat et le type de plantes. Les possibilités sont donc beaucoup plus vastes, l'entretien y sera apporté en conséquence.

Entretien

L'entretien des jardins sur toits est réduit ; quelques passages pour taille et nettoyage seront nécessaires. Les engrais, pesticides ou fongicides ne doivent pas être utilisés sur un toit. D'une manière générale, tous les produits biocides, qu'ils soient contre les insectes, les champignons ou les mauvaises herbes, nuisent durablement à la végétation, au sol, et en particulier à l'équilibre écologique. Au niveau de l'arrosage, 2 à 3 fois par semaine seront nécessaires durant le premier mois qui suit la plantation des plantations de type « extensif ».

Rapport qualité-prix

Il est évident qu'une installation de ce type de plantations sur une toiture engendre un certain coût en plus de l'étanchéité classique des toitures : protection de l'étanchéité, système de drainage, adaptation des reprises d'eau, apport des substrats, plantation, etc. . . sont à prendre en compte. Toutefois ces prix ont une nette tendance à baisser grâce au développement et à une plus grande concurrence. En proportion, l'aide publique est passée de 15% du coût à 30% du coût d'installation en moins de 5 ans, ce qui est appréciable. Au vu des nombreux avantages cités ci-dessus, le rapport qualité-prix est positif pour les propriétaires.