



# Le règne du bitume et du béton : Et si on végétalisait ?



Par Saïd ALMI  
Urbaniste SFU  
Anthropologue, Sociologue,  
Docteur en Urbanisme et Aménagement,  
Chercheur associé au laboratoire TMU  
(CNRS/UMR 7136)

**L**a végétalisation, un outil de l'hygiène urbaine.

Les dégradations de l'environnement sont de plus en plus préoccupantes. Se détourner de certaines solutions serait imprudent. Le système de végétalisation en est une. Certes, la préoccupation des espaces dits "verts" n'est pas toujours absente des plans d'urbanisme où elle se traduit par quelques squares, jardins, etc., plantés ici et là, mais le reste des surfaces de la ville ?

L'ambitieux programme d'un million de logements nouveaux lancé récemment par le Chef de l'Etat constitue, tout le monde en convient, une louable initiative. Encore faut-il cependant qu'il soit accompagné de compensations à l'aménagement des espaces naturels gagnés au bétonnage qui, partout dans le monde, accuse un déploiement exponentiel, créant des surfaces au sol imperméables de plus en plus grandes. Or, maintes fois, de fortes précipitations ont provoqué de ce fait un engorgement des canalisations. Les conséquences sont connues. Plus près de nous, la catastrophe de Bab el-Oued en est une illustration qui doit nous inciter à mieux appréhender les risques que nous encourons dans notre milieu de vie. Naturellement non qu'il faille cesser de bâtir ou d'urbaniser, mais réaliser la nécessité de suppléer à la transformation de l'espace par des techniques avérées.

Une des solutions techniques éprouvées et approuvées dont nous disposons aujourd'hui pour parer à ce risque, entre autres périls, est le système de végétalisation des toitures. Aujourd'hui, la végétalisation des toitures n'est plus considérée comme un luxe, mais comme une véritable nécessité. Végétaliser la couverture de certains établissements commerciaux et industriels, équipements ou immeubles d'habitation ne relève plus des extravagances architecturales pionnières, bien que le procédé rencontre encore quelques résistances dues aussi bien à l'état de certains esprits non préparés qu'à l'absence d'incitations officielles. Tel est de moins en moins le cas en Suisse, en Autriche, en Suède, aux Pays-Bas, au Canada, au Japon, au Mexique, en Espagne...



## L'Allemagne, loin devant la France

C'est en Allemagne que le système des toitures vertes rencontre le plus grand succès. Le pays est largement en avance en matière de réglementation, d'encouragements officiels et d'expérimentations. Près de la moitié des villes allemandes proposent des incitations financières pour le développement de ce type de toiture. Certaines d'entre elles prennent à leur charge jusqu'à 60 % des dépenses liées à ce système. Il faut dire que l'esprit écologiste y est fortement ancré. Le combat longtemps mené par l'inclassable Ernst Jünger et l'excentrique Autrichien Friedensreich Hundertwasser, deux pionniers de l'écologie en Europe, entre autres, a porté ses fruits. Face aux fléaux de la civilisation industrielle qui pèsent sur la vie de l'homme et sur la terre, le premier préconisait le recours aux forêts, dans les sens propre et figuré du terme. Les forêts que tout homme porte en lui : l'art et la pensée, la liberté. Dans " la sauvagerie des déserts " et des " forêts ", il cherchait à trouver " la sécurité ". Dans un but et une logique diamétralement opposés à ceux d'un Le Corbusier <sup>1</sup>, Hundertwasser recourait lui aussi à l'arbre, dénonçait " la tyrannie de la ligne droite " et la pollution sous toutes ses formes et militait pour une architecture plus proche de la nature et de l'homme.

En France, l'application de la technique de végétalisation n'y est encore qu'à ses débuts. Trop peu de mesures incitatives invitent à l'adopter. Mais des tentatives existent. Le succès rencontré lors des deux rencontres des 17 mars et 9 décembre 2004 à Paris, organisées par le CSTB, l'association ADIVET et le CAUE <sup>94</sup>, donne à espérer. Architectes, paysagistes, urbanistes, ingénieurs, chercheurs, économistes, industriels et spécialistes de l'étanchéité y ont débattu du concept technique et de ses perspectives de croissance dans le cadre du développement durable de la construction.

## Plusieurs types de végétalisation

Mais qu'est-ce donc, au fait, qu'une toiture végétalisée ? D'abord, même si par certains aspects elle se rapproche des

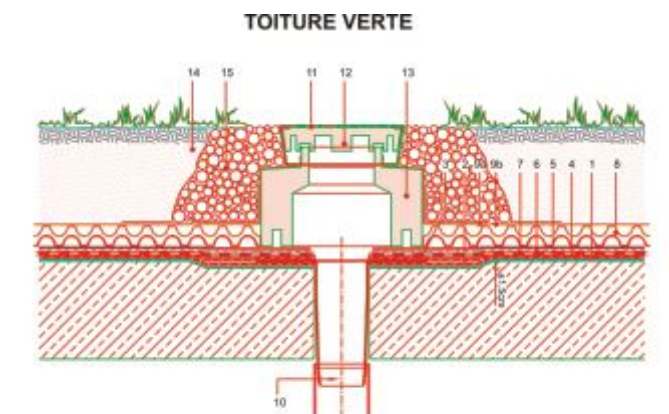
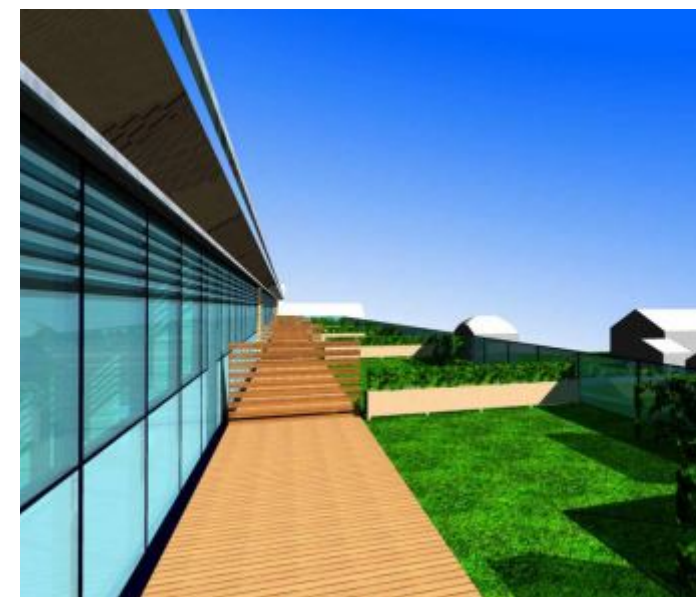
toitures jardins, la toiture végétalisée ne peut être confondue avec les jardins terrasses où prédominent plantes robustes et arbres. Techniquement, elle se présente comme un système d'étanchéité recouvert d'un complexe drainant. Celui-ci se compose d'un tapis de matières organiques et volcaniques sur lequel sont greffés des plantes vivaces, du sédum, ou orpin, des graminées, des mousses ou des bulbes pré cultivés. La toiture végétalisée peut être réalisée en pleine terre ou sur un substrat artificiel. Dans le premier cas, elle exige un support résistant. En échange, elle offre de meilleures qualités d'inertie et d'isolation thermique.

Il existe trois types de végétalisation : intensive, semi intensive et extensive. La végétalisation intensive est constituée d'une végétation plane faite de plantes tapissantes : des herbes vivaces basses et moyennes et même des arbustes. Elle convient aux toits à faible pente. La végétalisation extensive se compose d'une plantation naturelle serrée et spontanée, qui résiste aux vents et aux intempéries. Quant à la végétalisation semi extensive, elle occupe tout simplement un rang intermédiaire.

Parmi les avantages et les inconvénients de ces différents types de végétalisation, il est d'abord l'entretien. Une végétalisation intensive nécessite des soins fréquents et contraignants. 4 à 10 cm de substrat suffisent dans le cas d'une végétalisation extensive qui ne requiert par ailleurs ni irrigation ni nutriment et ne demande qu'un ou deux contrôles et une fauche par an. Plus légère, plus durable, plus facilement utilisable à grande échelle, donc plus performante, celle-ci est par conséquent plus avantageuse.

## Une technique agréée

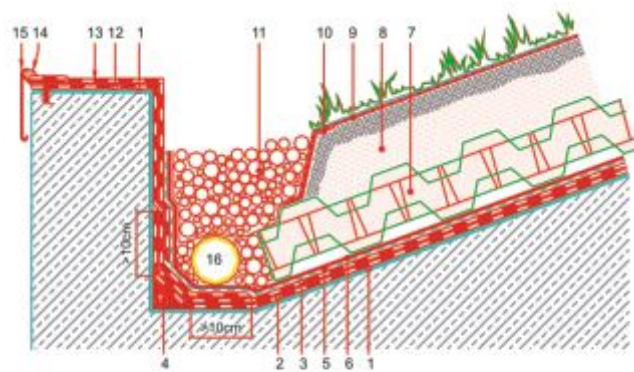
Une des questions le plus fréquemment posées a trait à l'humidité engrangée au contact de l'étanchéité et aux risques inhérents. La réponse est d'ordre technique. Une toiture végétalisée peut être installée sur une structure en béton, en acier ou en bois. Dans tous les cas de figure, la mise en place d'une interface drainante entre la couche de terre végétale et l'étanchéité est prévue. Cette interface évite l'accumulation d'eau



- |   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| 1. Vernis d'imprégnation                    | 6. Couche de séparation en polyéthylène   | 10. Avaloir                |
| 2. Platine soudée                           | 7. Matelas de régulation d'humidification | 11. Couverture avec grille |
| 3. Bavette appliquée                        | 8. Panneaux de drainage                   | 12. Avaloir                |
| 4. Sous couche soudée ou collée             | 9a. Filtre drainant autour de l'avaloir   | 13. Rehausse               |
| 5. Etanchéité anti-racines soudée ou collée | 9b. Filtre drainant                       | 14. Substrat de plantation |
|   |   | 15. Gravier                |



TOITURE VERTE INCLINEE



- |   |  |
|---|--|
| 1. Vernis d'imprégnation                  | 9. Filet anti-érosion                    |
| 2. Sous-couche soudé                      | 10. Filtre drainant                      |
| 3. Etanchéité anti-racines soudé          | 11. Gravier roulé                        |
| 4. Chanfrein                              | 12. Relevé soudé                         |
| 5. Film de séparation en polyéthylène     | 13. Bande supérieure soudé               |
| 6. Matelas de régulation d'humidification | 14. Calfeutrement                        |
| 7. Panneaux de drainage                   | 15. Profil de rive                       |
| 8. Substrat de plantation                 | 16. Canalisation de drainage avec filtre |

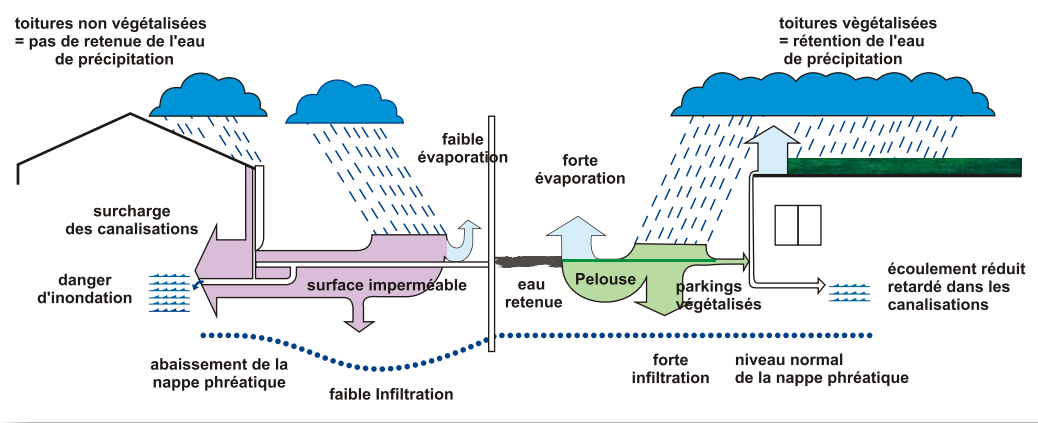
sur la terrasse en la dirigeant vers des exutoires. Il existe des nappes synthétiques peu épaisses, souples et légères qui remplissent la triple fonction de protection mécanique, de filtration et de drainage. A la mise en oeuvre de la terre végétale, elles résistent au poinçonnement des matériaux et protègent ainsi l'étanchéité. Elles créent même une réserve d'air défavorable à la croissance des racines. Equipées côté terre d'un géotextile de filtration, elles empêchent le colmatage de la partie drainante par le sol environnant. Enfin, elles recueillent sur toute la surface de la toiture les eaux infiltrées dans la couche de terre et favorisent leur drainage vers toutes les directions souhaitées.

Des avantages avérés

Certes, une toiture végétalisée peut engendrer un surcoût dans la construction du fait de la charge supplémentaire, des adaptations de l'étanchéité et des plantations. Mais des économies substantielles sont réalisables sur le coût

d'exploitation du bâtiment et des équipements, auxquelles il faut ajouter bien d'autres avantages liés au confort des utilisateurs : des besoins en climatisation plus faibles, une meilleure isolation phonique et thermique (toitures et façades végétalisées sont d'ailleurs utilisés traditionnellement en Scandinavie pour ces mêmes effets), une amélioration hygrothermique des villes grâce aux microclimats qu'elles sont susceptibles de générer, une absorption certaine de polluants urbains, diminuant ainsi sensiblement la pollution atmosphérique... De par la possibilité de réduire l'imperméabilisation des sols, l'amélioration de la qualité de l'air et de l'eau, la fixation du CO<sub>2</sub> (photosynthèse) et la limitation des risques d'inondation, ce système est une solution-clé à la qualité de notre cadre de vie. Des expérimentations conduites au CSTB le confirment, la rétention des eaux pluviales par exemple ne laisse aucun doute. Une couche de 6 à 10 cm peut retenir jusqu'à 50 % des précipitations annuelles. D'habitude évacuées rapidement par les canalisations, celles-ci n'ont guère le temps de s'évaporer, donc d'atténuer la chaleur atmosphérique par restitution d'humidité dans l'air. L'accroissement des surfaces imperméabilisées par bitumage et bétonnage réduit par ailleurs la possibilité d'infiltration, donc d'alimentation des nappes phréatiques.

Or, telle une éponge, la toiture végétalisée absorbe l'eau. Les plantes en utilisent une partie, l'évaporation en transforme une autre. Les débits de pointe sont ainsi retardés et le risque d'engorgement temporaire des réseaux d'assainissement est réduit d'une manière sensible. D'autres avantages à caractères économique, écologique et esthétique sont à signaler. Car il est admis qu'on peut se servir de ce système pour filtrer les eaux de pluies en vue d'un réemploi en usage domestique (arrosage, nettoyage, chasse d'eau etc.), comme pour dégrader jusqu'à 90 % des composés nuisibles tels que le monoxyde de carbone et le butane, contenus dans les gaz d'échappement. Ainsi, grâce à la filtration des poussières par les végétaux, à la fixation d'éléments chimiques et gazeux, la qualité de l'air, donc le confort urbain, sont améliorés. D'ordinaire, la durée de vie d'une étanchéité est estimée à 15 ans. En limitant les chocs thermiques - l'amplitude thermique peut être diminuée de 40 à 50 °C et en protégeant ses membranes des rayonnements



Source : ADIVET : Végétalisation des toitures : une technique d'avenir, Paris



ultraviolets, la végétalisation double sa longévité. Enfin, par rapport à un toit en graviers, un toit végétalisé offre une surface vivante qui change d'aspect en fonction des saisons et de la floraison des végétaux.

Une solution durable

La végétalisation des toitures s'inscrit pleinement dans la démarche du développement durable. Rappelons les termes de cette dernière notion, à la mode depuis quelque temps.

Ayant pris conscience de la vulnérabilité, à l'échelle planétaire, de la biosphère, des ressources qu'elle contient, des délicats équilibres de l'écosystème et de notre responsabilité à tous à l'égard de ces questions, la communauté internationale se propose un " développement durable ", synthèse entre la protection de l'environnement et le bien-être économique des peuples. Constituée à l'initiative des Nations Unies en décembre 1983, la commission Brundtland proposa une stratégie à long terme en matière d'environnement pour assurer un développement conséquent : examiner les principaux risques qui pèsent sur l'écosystème, les stratégies à adopter pour y faire face et les mesures de coopération internationale à promouvoir.

Symbole de la protection de l'homme qu'il abrite, le toit s'est toujours voulu solide. Tuile, ardoise, béton et acier sont les matériaux les plus employés. Le revêtir d'une couche végétale est une idée que les mentalités s'apprenent difficilement à épouser. Mais aujourd'hui l'environnement devenant une préoccupation majeure, une campagne d'information et de sensibilisation, voire d'éducation, s'impose. D'après le Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, M. Chérif Rahmani, plus de 3,5 milliards de dollars de pertes sont subies chaque année par l'Algérie du fait de la pollution. N'y aurait-il donc pas dans le système des toitures végétalisées un premier terrain d'initiation des populations à la question fondamentale de l'environnement et de leur sensibilisation à ces enjeux ? Les architectes et les étancheurs algériens eux-mêmes gagneraient à découvrir une technique nouvelle conforme en tout point à la démarche HQE<sup>5</sup>.

" Habiter mieux, habiter autrement ", le thème choisi pour ce second numéro de " Vies de villes " est significatif à plus d'un titre. Le mal-habiter prend en effet une dimension inquiétante dans notre pays. Mais parce qu'actuelle, parce que vitale, la question

écologique aura dominé cette contribution au détriment de celle, légitime, de l'urgence de la demande en matière de logements et de son importance cruciale. Faut-il cependant se complaire pour autant dans son amnésie et s'entêter à suivre, toujours avec un retard d'avance, le chemin tracé par certains pays industrialisés ? Ce retard devrait servir justement à éviter bien des écueils. Enfin notre écosystème étant tout simplement menacé, les Algériens, professionnels du bâtiment et de l'aménagement en tête, ont tout à gagner à inscrire la notion de développement durable dans l'ordre du jour de leurs premières préoccupations. L'Algérie et les Algériens ne peuvent être en reste - ni l'histoire, ni le tempérament qui sont les nôtres ne le justifieraient - du combat mené contre la destruction de notre art de vivre et, plus globalement, de notre planète.

Notes

- 1- Voir Said Almi : " L'idée de nature chez Hundertwasser et chez Le Corbusier ". A paraître dans La Revue des ressources, (Paris).
- 4- CSTB : Centre scientifique et Technique du Bâtiment  
ADIVET : Association pour le Développement et l'Innovation, en Végétalisation Extensive de Toiture  
CAUE 94 : Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement (département du Val-de-Marne)
- (5) HQE : Haute Qualité Environnementale. Qualification française répondant à la satisfaction dans toute construction de plusieurs exigences réunies en deux points : la maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur, création d'un environnement intérieur optimal. La HQE des bâtiments est un concept apparu en France au début des années 90. Depuis, il s'est largement développé.

بعض فوائد النبات في العمارة  
بقلم : سعيد علمي

في زمن تفاقم مظاهر إتلاف الطبيعة، لا بدّ من الإهتمام بجميع الوسائل التقنية الموفرة للحفاظ على عناصرها المميزة ومعاييرها حسب المقاييس المعمول بها دولياً تحت راية التنمية المستدامة. فبالرغم من إحتوائها على عدد من البساتين والحدائق العامة، لا تزال المخططات العمرانية تولي البيئة الطبيعية عناية متزايدة تملبها ضرورة مراعاة راحة السكان وصحتهم، و شوقهم إلى اخضرارها و ألوانها البهية. إمتثالاً لهذا المبدأ المعماري، ظهرت حديثاً تقنية جديدة تبين فائدة النبات في العمارة و لا سيما في سطوح النباتات العامة و الخاصة. يتكون هذا النوع من "السطوح النباتية" من عناصر عازلة للرطوبة إضافة إلى شبكة لتصرف ماء المطر تمنعها عن التسرب إلى داخل المبنى. و قد يحوي السطح طبقة أولية من المواد العضوية و النباتية، تكسوها نباتات حية معمرة عازلة للحرارة. كما يجوز تركيب السطح النباتي فوق هيكل معماري من نوع الخرسانة أو الفولاذ أو الخشب، شرط استدرار تسرب مياه المطر بوضع طبقة خاصة تسمح بتصريفها باتجاه مخرج مهيب لهذا الغرض. ومهما كانت الدراسات الاقتصادية قد بينت ارتفاع كلفة البناية في حال إحتوائها على سطح نباتي، فهي بالتأكيد تسلم بمردوديتها على المدى القريب بفعل انخفاض مصاريف المواد المستخدمة و هي عازلة للصوت و الحرارة و الرطوبة في آن واحد، كما تضمن الراحة و الرفاهية في الداخل و في الخارج المتضرر من إمتداد المساحات المبنية و تساهم في الحفاظ على البيئة العامة.