LE POINT EN RECHERCHE

Juin 2002 Série technique 02-123

# Atelier sur l'infrastructure de toits verts

## INTRODUCTION

Les toits verts sont un élément possible de toute stratégie de résolution des problèmes environnementaux auxquels nos villes feront face au cours du prochain siècle. Elles pourraient réduire l'effet de l'îlot de chaleur grâce au phénomène d'évapotranspiration des plantes, ainsi que la quantité de chaleur rayonnée par les membranes de toiture. Moins d'énergie serait requise pour la climatisation. La contrainte thermique et la gravité des épisodes de smog pourraient être également moindres.

Le remplacement de surfaces imperméables par de la végétation limite également le ruissellement tandis que les plantes et le sol jouent le rôle de filtres, ce qui améliore la qualité des eaux de ruissellement. En fournissant des espaces pour la végétation dans les régions urbaines, les toits verts peuvent augmenter l'habitat faunique et jouer un rôle dans la préservation de la biodiversité.

Pour encourager la croissance d'un marché pour les toits verts, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a organisé, en collaboration avec Environnement Canada, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) et l'organisme Green Roofs for Healthy Cities, un *Atelier sur l'infrastructure des toits verts* qui s'est tenu à Ottawa en 2001. L'atelier a fourni de l'information technique sur l'implantation et les avantages des toits verts, et a permis de discuter de la recherche dans le domaine et d'élaborer des projets de recherche en collaboration. L'atelier s'est déroulé juste avant une conférence internationale, ce qui a permis aux participants de divers pays d'échanger de l'information avec leurs collègues canadiens sur cette technologie.

L'atelier incluait des exposés, une visite de l'installation de recherche sur les toits verts du CNRC et trois séances de discussion en petits groupes - une sur les recherches en cours (îlot thermique urbain, modélisation des eaux de ruissellement et qualité de l'air), une deuxième sur les installations, et la troisième sur les instruments de politique qui favorisent les toits verts, sur le principe de fonctionnement de ces dernières et sur les mesures additionnelles à prendre.

## OBJECTIFS

Les parrains de l'atelier s'étaient donné cinq objectifs :

1. Introduire les architectes, les promoteurs, les responsables gouvernementaux et les autres parties intéressées à la conception, à la mise en œuvre, à la mise en marché et aux avantages des toits verts.
2. Tracer un profil de l'Installation de recherche sur les toits verts du CNRC à Ottawa, de même que de la recherche nord-américaine et européenne sur les toits verts.
3. Donner l'occasion de poursuivre l'élaboration et le perfectionnement des protocoles de recherche établis dans le cadre d'un atelier tenu en 2000, et explorer de nouvelles avenues de recherche.
4. Mettre à l'épreuve les connaissances de base des architectes en matière de conception et de mise en marché des toits verts, et augmenter la connaissance des caractéristiques de conception et des avantages connexes.
5. Établir un réseau international de parties intéressées par la conception des toits verts, leur mise en œuvre et la recherche dans le domaine.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

## EXPOSÉS

### Boyne River Outdoor Education Centre

Dans son exposé, intitulé « Green Roofs I Didn't Know I Knew », Doug Pollard, recherchiste à la SCHL, a parlé d'exemples de toits verts où la vie végétale est assurée par un médium de plantation étendu sur une couche impénétrable qui protège la structure contre l'endommagement. « Tous les garages de tour d'habitation qui se prolongent au-delà du pourtour du bâtiment en ont une. Il se trouve seulement qu'elle est au niveau du sol », a souligné M. Pollard.

Il a ensuite décrit une terrasse-jardin de Boyne River, le centre de plein air du Conseil scolaire de Toronto situé près de Shelburne (Ontario). Le système en place se compose d'une membrane élastomère placée entre deux couches d'isolant rigide qui la protègent et permettent le drainage des joints ouverts pratiqués dans la couche supérieure. Cette protection a l'avantage de prolonger la durée utile de la membrane contre les variations thermiques extrêmes et la dégradation par les rayons UV. La couche suivante se compose d'une épaisseur de sol mélangé et d'une épaisseur de matériaux granulaires de 15,24 cm (6 po) chacune, pour une profondeur totale de 0,3 m (1 pi).

Même si le bâtiment est sur une pente stable, une couverture de rétention similaire à celles qui sont utilisées le long des routes a été mise en place pour éviter tout glissement de sol et prévenir d'éventuelles conséquences d'ordre juridique.

On a tenté de trouver une couverture entièrement faite de matériaux naturels, et une pluie soudaine a fait germer de la végétation sur le toit, éliminant le besoin de tout semis additionnel. Tous les végétaux qui poussent sur le toit étaient déjà dans le sol ou y ont été déposés par le vent, les oiseaux ou les insectes. La croissance de la couverture végétale sur le toit a été remarquablement supérieure à celle des couvertures de fleurs sauvages qui poussent dans des baissières à l'arrière du bâtiment, en raison d'un meilleur ensoleillement.

Une bordure a été ajoutée le long du pourtour, encore une fois pour calmer les craintes non fondées relatives à un possible glissement de sol. De nombreuses terrasses-jardins ne sont pas pourvues d'une telle bordure, y compris des terrasses où la couche de sol se prolonge jusqu'au rebord du toit.

Le principe de fonctionnement des toits verts réside dans ce qu'elles créent une inertie thermique. Le sol se réchauffe plus vite que le toit et l'humidité qui s'en évapore extrait la chaleur de l'enveloppe du bâtiment, tout en la rafraîchissant. L'inertie est telle que la membrane de toiture commence seulement à se réchauffer à la fin de la journée et qu'une très petite quantité de chaleur atteint le bâtiment lui-même. Le sol perd la chaleur accumulée lorsque la température baisse pendant la nuit, et le cycle reprend le lendemain matin.

> « Après avoir altéré la surface de la terre en y construisant un bâtiment, nous remettons simplement en place sur le dessus du bâtiment ce que nous avons enlevé afin de maintenir l'équilibre de l'écosystème et de continuer à bénéficier de cet équilibre... gratuitement. »

La terrasse-jardin n'exige pas de budget de fonctionnement et, au bout de huit ans, les fleurs continuent à pousser, atteignant dans certains cas les 1,8 m (6 pi) de hauteur. Le bâtiment continue à se chauffer et à se rafraîchir, et le toit fournit une surface respirante esthétiquement agréable qui sert d'habitat à une variété de petits oiseaux et d'insectes.

### Aménagement des toits verts

La présentatrice Monica Kuhn a discuté des couches, des types, de l'historique, des considérations d'aménagement et des avantages des toits verts, ainsi que des mesures d'incitation possibles. L'aménagement d'une terrasse-jardin implique l'ajout d'un certain nombre de couches au-dessus d'une toiture classique. En ordre ascendant, ces couches incluent la charpente du toit, une membrane précédée ou suivie d'un isolant, une couche de drainage, une membrane filtrante ou une toile d'aménagement paysager, un médium de croissance et des plantes. Les toits verts peuvent être de types intensif, extensif ou une combinaison des deux.

Les toits verts extensives sont moins lourdes que les toits verts intensives, et requièrent un investissement et un entretien moindres. Les toits verts intensives sont plus lourdes en raison de la profondeur accrue du sol et du plus grand nombre de plantes, et exigent plus d'entretien. Les autres différences entre les deux types, de même que les avantages généraux de cette technologie, sont décrits dans un autre article de cette série intitulé *Des toitures vertes et des billets verts : un nouveau secteur d'activités au Canada.*

L'utilisation, l'emplacement (hauteur, orientation, point d'observation, ombrage, type de bâtiment), l'accès et les approbations réglementaires sont quelques-unes des considérations dont l'aménagement doit tenir compte. Les autres facteurs à considérer incluent la toiture, les nouveaux types de membrane, la détection des fuites, l'entretien et l'assurance.

Le type de plantes choisi dépend de la profondeur du sol et de la quantité d'entretien et d'irrigation requise.

Les mesures incitatives possibles, pour encourager la création de toits verts, incluent les crédits d'impôt, les crédits de service public ou d'infrastructure, les primes de densité, les approbations de projet, et les subventions forfaitaires à l'aménagement et à l'installation.

### Sélection et entretien des toits verts

Kaaren Pearce, une spécialiste de la technologie des toits verts, a discuté de la conception des systèmes de toits verts et de l'entretien de ces derniers. Les questions qui suivent peuvent servir de guide pour la définition des critères applicables à la conception de ces systèmes.

1. À quoi servira l'espace : vue, esthétique, sensibilisation, aire d'agrément, rétention des eaux de ruissellement, chauffage et refroidissement, habitat, agriculture, etc.?
2. Quelle est la force portante du toit? Ce point influence la conception, car le poids augmente avec la profondeur du sol, et la profondeur augmente la variété d'espèces utilisables. Les charges varient généralement entre 18 kg par $m^2$ et 72,8 kg par $m^2$ (40 lb par $pi^2$ à 160 lb par $pi^2$ ).
3. Quelles sont les considérations liées aux plantes? Les plantes qui croissent naturellement en montagne, dans les prairies ou dans les éboulis sont les mieux adaptées aux toits verts.
4. Quelles plantes sont disponibles et où?
5. Quels sont les avantages et inconvénients des terrasses-jardins spécialisées actuellement disponibles?
6. Quels sont les avantages et inconvénients des mélanges de sol spécialisés utilisés?

La création et l'entretien des toits verts exigent une vaste expérience. Les praticiens doivent avoir une formation en horticulture, un minimum de 15 années d'expérience pratique, une solide compréhension des écosystèmes et des microclimats, et une grande expérience pratique des plantes vivaces et des gazons de spécialité. Ils doivent avoir de bonnes habiletés en taxonomie et être en mesure d'identifier les espèces indésirables. Ils doivent également comprendre les systèmes des fabricants et les éléments de base d'une installation d'irrigation.

La quantité de temps nécessaire à l'entretien varie selon qu'il s'agit d'un système nouveau ou existant. L'établissement d'une terrasse-jardin requiert des soins et de l'entretien tout au long de la saison de croissance pendant la première année, soit environ une période de 21 semaines allant de la fin mai à la mi-octobre. Des inspections hebdomadaires sont nécessaires au cours des huit premières semaines pour assurer un bon développement des racines, et doivent être suivies d'inspections bihebdomadaires pendant les huit semaines suivantes, et d'inspections hebdomadaires à nouveau pour les cinq dernières semaines de la saison. Un système extensif établi exige un entretien au moins quatre fois par année - au début du printemps, au début de l'été, au début de l'automne et à la fin de l'automne.

L'intervention phytosanitaire ne sera probablement pas un problème majeur, mais les mauvaises herbes communes peuvent être un inconvénient. On peut les éliminer en procédant à l'entretien requis en début de printemps et en été. Les plantules d'arbre seront probablement les « mauvaises herbes » les plus problématiques. Si l'irrigation des systèmes extensifs n'est généralement pas nécessaire, elle peut aider pendant les périodes sèches. Une garantie de l'installateur, un manuel et un calendrier d'entretien, et des rapports mensuels complètent les exigences d'entretien applicables.

Toute réparation du toit sous les aires plantées devrait être effectuée dans une optique de prévention des dommages aux racines. Par exemple, on peut glisser la portion soulevée sur une feuille de contreplaqué dotée de pattes pliantes et la mettre de côté. Un sac de jute imbibé d'eau placé sous la section soulevée peut aider à conserver l'humidité. Si possible, la section devrait être soulevée et remise en place pendant les parties les plus fraîches de la journée.

## SÉANCES DE DISCUSSION EN GROUPES

Les participants à la séance sur les besoins de recherche généraux ont relevé deux obstacles clés en matière d'encouragement à une utilisation accrue des toits verts. En premier lieu, nous manquons grandement de données sur les avantages des toits verts en Amérique du Nord. Même si les toits verts sont fréquentes en Europe, une somme importante de recherche doit être effectuée pour prouver leur validité dans les villes nord-américaines et leurs avantages financiers. Il faut démontrer aux promoteurs et propriétaires fonciers qu'ils peuvent justifier le coût de la mise en place d'une toits verts. En second lieu, des incitatifs fiscaux pourraient être utilisés pour encourager les propriétaires à utiliser cette technologie.

Les participants à la séance sur les installations de recherche ont examiné un plan d'étude pour deux projets de suivi possibles à Toronto : un à l'hôtel de ville de Toronto et l'autre dans un centre communautaire. On devra mesurer le profil des températures, le flux thermique, la teneur en humidité du sol, la réflectance solaire, l'humidité relative et la rétention des eaux de ruissellement. D'autres projets de recherche ont été proposés :

- le suivi de toits verts dans différentes villes au Canada;
- l'étude des effets de différents éléments (types de sol et profondeur, types de plantes, configuration des éléments du jardin) pour maximiser les avantages comme l'efficacité énergétique, la rétention et la qualité des eaux de ruissellement; et
- l'étude des avantages des toits verts sur les toitures d'habitation inclinées, et la mise au point d'un médium de croissance léger, d'un système d'ancrage spécial et de composants à coût modique et faciles à installer pour les applications résidentielles.

Les participants à la séance sur les politiques ont noté l'importance de s'associer avec des partenaires pour entreprendre les projets, ainsi qu'avec les villes susceptibles d'encourager les toits verts. Les participants ont suggéré la création d'un inventaire des toits verts et l'identification d'autres bâtiments qui pourraient être de bons candidats. Il faudrait aider les fournisseurs à promouvoir les toits verts, et l'accessibilité au public est importante.

## CONCLUSION

L'atelier sur l'infrastructure a démontré que les toits verts sont viables et ne sont pas une notion aussi étrangère que nous aurions pu le croire. Les toits verts réduisent le ruissellement, réduisent les coûts de chauffage et de climatisation, prolongent la durée des membranes de toit, améliorent la qualité de l'air et, lorsqu'elles sont utilisées en grand nombre dans une zone urbaine, peuvent aider à réduire les effets d'îlot thermique.

**Directeur de projet à la SCHL :** Sandra Marshall
**Rapport en recherche :** *Compte rendu de l'Atelier sur l'infrastructure des toits verts,* 2001
**Préparé par :** Monica E. Kuhn

**Recherche sur le logement à la SCHL**

Aux termes de la partie IX de la ***Loi nationale sur l'habitation,*** le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets ***Le Point en recherche*** et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

**www.schl.ca**

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7
Téléphone : 1-800-668-2642
Télécopieur : 1-800-245-9274

©2002, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL 04-01-07
Révision : 2007

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

62998