



**l'Association canadienne du
droit de l'environnement**

EQUITE. JUSTICE. SANTE.

**Recommandations pour les municipalités
Objectif principal : Construction de toits verts**

**Rapport préparé par Meaghan Kenley
pour l'Association canadienne du droit de l'environnement**

55 University Avenue
Toronto, ON M5J 2H7
(416) 960-2284

Numéro de publication d'ACDE : 1486-F
ISBN : 978-1-77842-015-3

LES AVANTAGES DES TOITS VERTS

GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les surfaces imperméables, notamment les trottoirs en béton, les routes pavées et les stationnements, recouvrent les paysages urbains et réduisent l'absorption de l'eau par le sol. L'un des avantages d'un toit vert est que l'eau de pluie est absorbée et retenue par la végétation, ce qui réduit à la fois le ruissellement et les inondations. En été, les toits verts peuvent retenir 70 à 90 % de l'eau qu'ils reçoivent, tandis qu'en hiver, ce chiffre tombe à entre 40 et 50 %.¹

Parmi les autres avantages liés à la gestion des eaux pluviales, citons la diminution des débordements d'égouts et la réduction de l'érosion due au ruissellement. Un rapport sur les avantages environnementaux des toits verts dans la Ville de Toronto a révélé que les économies annuelles réalisées sur les débordements des égouts unitaires pourraient s'élever à 750 000 dollars par an si la mise en œuvre était généralisée.² Selon le même rapport, la mise en place de toits verts pourrait permettre d'économiser 25 millions de dollars en mesure de contrôle de l'érosion.³

UTILISATION RÉDUITE DE L'ÉNERGIE

Les toits verts agissent comme des isolants et réduisent ainsi les besoins en énergie. Les toits verts réduisent la pénétration de la chaleur en été et la fuite de la chaleur intérieure en hiver. Une étude a examiné l'effet d'un jardin sur le toit sur la consommation d'énergie à Singapour et a permis de constater que son installation sur un bâtiment commercial de cinq étages pouvait réduire la consommation annuelle d'énergie de 0,6 à 14,5 %.⁴ Cela constitue une mesure d'atténuation du climat en réduisant la combustion de combustibles fossiles pour la production d'énergie.

Si l'on compare la consommation d'énergie, les toits verts peuvent être plus écologiques que les toits blancs dans les climats plus froids. En raison de leurs propriétés réfléchissantes, les toits blancs peuvent entraîner une augmentation de la consommation d'énergie pour le chauffage pendant les mois d'hiver.⁵ Pour réduire la combustion de combustibles fossiles tout au long de l'année, la mise en place de toits verts, par opposition aux toits blancs, est recommandée pour la province de l'Ontario.

RÉDUCTION DES EFFETS DES ÎLOTS THERMIQUES URBAINS

¹ Banting, D., Doshi, H., Li, J., Missios, P., Au, A., Currie, B. A. et Verrati, M. (2005). Report on the environmental benefits and costs of green roof technology for the city of Toronto. *City of Toronto and Ontario Centres of Excellence—Earth and Environmental Technologies* à la page 17 (en anglais seulement).

² Banting et al, Report on the environmental benefits and costs of green roof technology for the city of Toronto, à la page iii (en anglais seulement).

³ Banting et al, Report on the environmental benefits and costs of green roof technology for the city of Toronto, à la page 51 (en anglais seulement).

⁴ E. Wong, « Green Roof and The Environmental Protection Agency's Heat Island Reduction Initiative, » dans les actes de la 3^e North American Green Roof Conference: Greening Rooftops for Sustainable Communities, Washington, DC. 4-6 mai 2005, 2005 (en anglais seulement).

⁵ Business Insider, « The Benefits and Controversy of White Roofs » (26 mars 2012), en ligne à l'adresse : <https://www.businessinsider.com/the-benefits-and-controversy-of-white-roofs-2012-3> (en anglais seulement).

Les toits verts influencent le microclimat en réduisant les températures ambiantes par évapotranspiration. Une étude scientifique a révélé que l'effet de refroidissement par évaporation d'un jardin sur le toit réduisait le flux de chaleur de 50 % dans les pièces situées en dessous.⁶ Le rapport sur les avantages environnementaux des toits verts à Toronto a déterminé qu'une mise en œuvre généralisée permettrait de réduire la température de l'air ambiant local de 0,5 à 2 degrés Celsius. En réduisant l'effet des îlots thermiques urbains, la mise en place de toits verts à l'échelle de la ville pourrait entraîner des économies d'énergie annuelles d'environ 12 millions de dollars par an.⁷

Cet avantage est d'autant plus important que les vagues de chaleur devraient augmenter en intensité, en fréquence et en durée en raison des changements climatiques. En fait, une analyse des décès liés à la chaleur au Québec en juillet 2018 a révélé que la plupart des défunts vivaient dans un îlot thermique urbain, comme Montréal.⁸ Les toits verts peuvent servir de mesure d'adaptation au climat pour sauver des vies pendant ces épisodes de chaleur extrême. Veuillez consulter la recommandation de l'ACDE sur la chaleur extrême pour plus de renseignements.

RÉDUCTION DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

La végétation sur les toits verts peut améliorer la qualité de l'air en séquestrant les polluants, notamment le dioxyde de carbone. Il s'agit à la fois d'une stratégie d'atténuation des changements climatiques et d'adaptation aux changements climatiques. Les toits verts peuvent également réduire le monoxyde de carbone, l'ozone, le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et les particules.⁹ La valeur économique des avantages en matière de qualité de l'air résultant de la réduction des polluants a été estimée à environ 2 500 000 \$ par an si des toits verts étaient construits sur les bâtiments de Toronto.¹⁰

AUTORITÉS PERTINENTES

Loi sur les municipalités

La *Loi de 2001 sur les municipalités*, L.O. 2001, c. 25, accorde aux municipalités le pouvoir particulier de construire des toits verts ou des surfaces de toit de rechange.

97.1 (1) Sans préjudice de leur portée générale, les articles 9, 10 et 11 autorisent une municipalité locale à adopter un règlement municipal relativement à la protection ou à la conservation de l'environnement qui exige que des bâtiments soient construits conformément aux dispositions du code du bâtiment prévu par la *Loi de 1992 sur le code du bâtiment* qui sont prescrites en vertu de cette loi, sous réserve des conditions et des restrictions prescrites en vertu de cette loi. 2017, chap. 10, annexe 1, art. 5.

⁶ Banting et al, Report on the environmental benefits and costs of green roof technology for the city of Toronto, à la page 9 (en anglais seulement).

⁷ Banting et al, Report on the environmental benefits and costs of green roof technology for the city of Toronto, à la page 58 (en anglais seulement).

⁸ CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, « Canicule : Juillet 2018 – Montréal Bilan préliminaire », en ligne : https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/fichiers/actualites/2018/07_juillet/BilanCanicule2018VF.pdf (lien brisé).

⁹ Banting et al, Report on the environmental benefits and costs of green roof technology for the city of Toronto, à la page 9 (en anglais seulement).

¹⁰ Banting et al, Report on the environmental benefits and costs of green roof technology for the city of Toronto, à la page 55 (en anglais seulement).

97.1 (3) Sans préjudice de la portée générale des articles 9, 10 et 11, le pouvoir visé au paragraphe (1) s'entend notamment du pouvoir d'exiger l'aménagement de toits verts ou d'autres surfaces de toit qui donnent un rendement semblable. 2017, chap. 10, annexe 1, art. 5.

À l'article 8(1), la *Loi sur les municipalités* confirme l'approche élargie de l'interprétation des pouvoirs municipaux.

« Il doit être donné une interprétation large aux pouvoirs que la présente loi ou une autre loi confère à une municipalité de manière à conférer un pouvoir étendu à celle-ci pour lui permettre de gérer ses affaires de la façon qu'elle estime appropriée et pour améliorer sa capacité de traiter les questions d'intérêt municipal. »

La *Loi sur les municipalités* comprend également plusieurs dispositions qui confèrent des pouvoirs étendus pour faire face aux changements climatiques et à la santé environnementale, notamment les paragraphes 10(2), 11(2) et l'article 226.1.

Jurisprudence

La jurisprudence a conféré de larges pouvoirs aux municipalités pour répondre aux préoccupations environnementales. La Cour suprême du Canada (CSC), dans *l'affaire SprayTech c. Hudson*, [2001] 2 RCS 241, a confirmé au paragraphe 3 que la protection de l'environnement exige une action du gouvernement à tous les ordres. De plus, dans *l'affaire United Taxi Drivers' Fellowship of Southern Alberta c. Calgary (Ville)*, 2004 CSC 19, la CSC a confirmé l'approche élargie et fondée sur l'objet visé de l'interprétation des pouvoirs municipaux au paragraphe 6.

RÈGLEMENT MUNICIPAL TYPE SUR LES TOITS VERTS

L'ACDE recommande aux municipalités de promulguer un règlement municipal sur les toits verts exigeant la construction de toits verts sur les bâtiments neufs et existants d'une surface hors œuvre minimale de 2 000 m².

ATTENDU QU'en vertu du paragraphe 97.1 (1) de la *Loi de 2001 sur les municipalités*, L.O. 2001, ch., une municipalité locale peut adopter un règlement municipal sur la protection ou la conservation de l'environnement qui exige que les bâtiments soient construits conformément aux dispositions de la *Loi de 1992 sur le code du bâtiment*, sous réserve des conditions et des limites prescrites en vertu de cette loi.

ET ATTENDU QU'en vertu du paragraphe 97.1(3) de la *Loi de 2001 sur les municipalités*, L.O. 2001, ch. 25, une municipalité locale peut adopter un règlement pour exiger l'aménagement de toits verts ou d'autres surfaces de toit qui donnent un rendement semblable.

ET ATTENDU QUE l'article 425 de la *Loi de 2001 sur les municipalités* autorise une municipalité à adopter des règlements municipaux qui prévoient qu'une personne qui contrevient à un règlement municipal de la municipalité adopté en vertu de cette loi est coupable d'une infraction.

Définitions

1. Dans le présent règlement municipal :

« **Demandeur** » désigne le propriétaire d'un bâtiment ou d'un bien qui demande un permis ou toute personne autorisée par le propriétaire à demander un permis en son nom.

« **Toit vert** » désigne l'extension d'un toit au-dessus du niveau du sol, construit sur une structure artificielle, qui permet à la végétation de pousser dans un milieu de culture et qui est conçu, construit et entretenu conformément à la norme de construction des toits verts.

« **Surface hors œuvre** » signifie la surface totale de chaque niveau de plancher d'un bâtiment, au-dessus et au-dessous du niveau moyen du sol, mesurée à partir de l'extérieur du mur principal de chaque niveau de plancher, y compris les vides au niveau de chaque plancher, tels qu'un atrium, une mezzanine, une cage d'escalier, un escalier mécanique, un ascenseur, un conduit de ventilation ou une gaine de service, mais à l'exclusion des surfaces utilisées à des fins de stationnement ou de chargement.

« **Bâtiment industriel** » désigne un bâtiment ou une annexe de bâtiment utilisé exclusivement ou conçu ou destiné à être utilisé exclusivement pour la fabrication, la production ou la transformation de biens, l'entreposage ou le stockage en vrac de biens, les installations d'entreposage libre-service, les centres de distribution, les terminaux de camions, la recherche et le développement liés à la fabrication, à la production ou à la transformation de biens, et comprend les usages de bureau et la vente de marchandises au grand public lorsque ces usages sont accessoires et subordonnés à un usage industriel.

Toits verts sur les nouvelles constructions :

2. Les toits verts doivent être construits sur les nouveaux bâtiments :

a. Nouveaux aménagements commerciaux, institutionnels et résidentiels d'une surface hors œuvre minimale de 2 000 m²;

b. Les nouveaux ajouts aux aménagements commerciaux, institutionnels et résidentiels lorsque la nouvelle surface hors œuvre ajoutée est supérieure à 2 000 m²;

c. Les bâtiments industriels de plus de 2 000 m² de surface hors œuvre.

Rénovation avec toits verts :

3. Les bâtiments commerciaux, institutionnels et résidentiels existants dont la surface hors œuvre est d'au moins 2 000 m² doivent être équipés d'un toit vert dans les cinq ans suivant la date d'entrée en vigueur du règlement municipal si :

a. Le bâtiment peut raisonnablement supporter le poids du toit vert tout en se conformant au Code du bâtiment de l'Ontario;

b. Sinon, le demandeur devra effectuer un paiement en espèces en remplacement de la construction d'un toit vert, qui sera réputé être de 200 \$/m² et qui sera versé au Programme d'incitatifs à la construction de toits verts de la Ville.

Permis requis

4. Nul ne peut construire ou faire construire un toit vert exigé par le présent règlement municipal sans avoir obtenu un permis du chef du service du bâtiment.

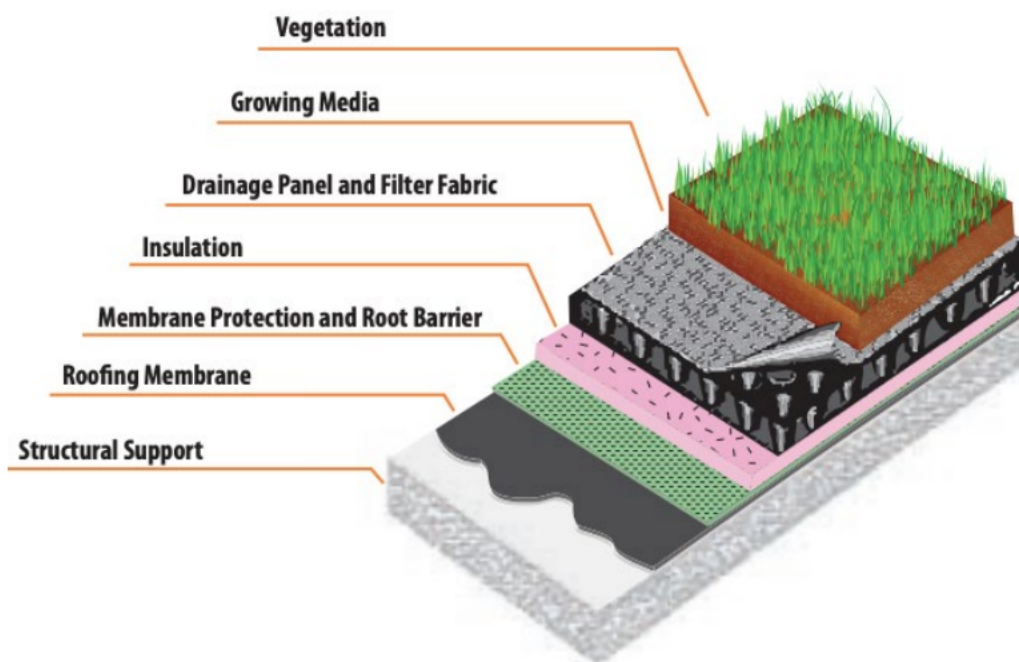
Conformité au Code du bâtiment de l'Ontario

- Les toits verts doivent être construits conformément aux exigences du Code du bâtiment de l'Ontario.

NORME-TYPE SUR LES TOITS VERTS

Veillez utiliser cette norme-type sur les toits verts pour assurer la conformité au Code du bâtiment de l'Ontario (CBO). Si ces normes sont respectées, la construction du toit vert n'entrera pas en conflit avec le CBO. Cette norme a été adaptée de la norme de construction de toits verts de Toronto.

Typical Components:¹¹



Normes	CBO et autres exigences pertinentes
Charges de gravité	CBO Division B, Partie 4.1 Structural Loads and Procedures. Autres exigences du CBO dans la Division B 4.1.1.3.(1), Division B 4.1.4.1.(b) et (e), Division B 4.1.3.2.(7), Division B 5.1.4.1, Division B 9.4.1.1, Division B 9.4.3.1, Division B 9.26.11, Division B 9.23.4.5, Division B 9.23.15.7 et Division B 11.4.3.2.
Stabilité des pentes	Les pentes minimales des couvertures de toit sont précisées dans le tableau 9.26.3.1 du CBO, qui exige un minimum de 2 % pour le bitume modifié et de 2 % à 4 % pour les toitures bâties. Les pentes maximales sont précisées dans le même tableau.

Hauteur du parapet ou emplacement des dalots d'urgence	<p>Le CBO donne des directives sur la façon de concevoir les toits verts pour qu'ils résistent à l'accumulation d'eau de pluie dans la division B, parties 4 et 7.</p> <p>L'analyse doit être effectuée conformément à la division B 4.1.6.4(4) du CBO.</p>
Arrachement sous l'action du vent	<p>Exigences du CBO dans la division B 4.1.7.1.(4) et dans la division B partie 5 5.1.4.1 Division B Partie 5 5.1.4.1.</p> <p>La division B – partie 4 du CBO exige que la conception puisse résister à l'arrachement sous l'action du vent.</p> <p>Les demandeurs doivent soumettre un rapport, estampillé par un ingénieur, indiquant les pressions d'arrachement sous l'action du vent pour lesquelles ils ont été conçus (y compris une description de la manière dont les pressions ont été déterminées), et décrivant comment la conception tient compte de ces pressions.</p>
Sécurité incendie	<p>L'article 2.4.2.1 du Code de prévention des incendies de l'Ontario stipule que « les matériaux combustibles ne doivent pas être entreposés sur un toit ou à proximité d'un bâtiment de manière à créer un risque d'incendie pour le bâtiment ou ses occupants. » [traduction libre]</p> <p>Le CBO fournit ses exigences dans la division B 3.1.15.1, la division B 3.1.15.2 et la division B 11.3.3.2.</p> <p>La directive FLL Guideline for the Planning, Execution and Upkeep of Green Roof Sites considère qu'un toit vert a une résistance suffisante aux incendies si : (1) le substrat du sol a une profondeur minimale de 30 mm, (2) la végétation plantée constitue une « faible charge d'incendie », et (3) une distance d'au moins 50 cm existe entre le toit vert et toute pénétration dans le toit.</p>
Occupation et sécurité	<p>Le CBO énonce ses exigences dans la Division B 9.8.8.1 et la Division B 3.3.1.17.</p> <p>Le demandeur doit énoncer l'utilisation du toit et s'il sera accessible au public.</p>
Imperméabilisation	<p>Le CBO énonce ses exigences dans la division B 9.26.1.1, la division B 9.26.2, la division B 5.6.1.1, la division B 5.1.4.2(1), la division B 5.1.4.2.(3) et la division B 9.26.4.</p>
Drainage	<p>Le CBO énonce ses exigences dans la division B 9.26.3, la division B partie 7 (Généralités), la division B 7.4.10.4.(1) et la division B 7.4.10.(2).</p> <p>Le demandeur doit réaliser un protocole de test d'étanchéité.</p>
Rendement de la végétation	<p>Le CBO n'a pas d'exigences qui traitent spécifiquement du rendement de la végétation.</p>

	Les municipalités peuvent suivre la section 9 de la norme FLL pour obtenir des directives sur la composition et le rendement des différents milieux de culture.
Irrigation	Le CBO énonce ses exigences dans la Division B 7.6.2.2.
Plan d'entretien	Le demandeur doit élaborer un plan d'entretien qui doit définir des programmes d'entretien et d'inspection de routine afin de s'assurer que le toit vert remplit les fonctions requises. <ul style="list-style-type: none"> ● Le plan d'entretien doit tenir compte des exigences du milieu de croissance et de la végétation précisés pour la survie de la végétation. ● Le plan d'entretien doit prévoir la replantation si celle-ci s'avère nécessaire. ● Le plan d'entretien doit être soumis avec la demande de permis pour un toit vert.
Rétention d'eau	Il n'existe aucune exigence du CBO qui traite spécifiquement de la rétention d'eau. Des tapis de rétention d'eau ou leur équivalent doivent être utilisés au besoin pour favoriser la croissance de la végétation.

AUTRES RECOMMANDATIONS DE L'ACDE POUR LES MUNICIPALITÉS

L'ACDE recommande en outre les éléments suivants pour la construction de toits verts :

LE SUBSTRAT EST IMPORTANT. Des études menées en Allemagne ont montré que les toits verts utilisant un mélange de mousses et de sedum avec une profondeur de substrat de 2 à 4 cm peuvent retenir 40 à 45 % des précipitations annuelles reçues. En augmentant la profondeur du substrat à 10 ou 15 cm et en utilisant un mélange de sedum, de graminées et d'herbes, 60 % des précipitations annuelles reçues sont retenues.¹¹

LES ESPÈCES SONT IMPORTANTES. Les espèces alpines sont recommandées, car elles peuvent résister à des conditions extrêmes de chaleur, de froid, de vents forts, d'exposition extrême au soleil et de longues périodes de sécheresse.¹² Les succulentes sont un exemple d'espèces alpines qui ont une grande capacité à stocker l'eau dans leurs feuilles et leurs racines et ne nécessitent pas une grande profondeur de substrat pour s'établir.¹³

LA PROTECTION EST IMPORTANTE. La Ville de Toronto recommande de protéger le milieu de croissance après l'ensemencement jusqu'à ce que la végétation soit complètement établie.¹⁴

¹¹ Banting et al, Report on the environmental benefits and costs of green roof technology for the city of Toronto, à la page 18 (en anglais seulement).

¹² Toronto Green Roof Construction Standard, Supplementary Guidelines à la page 11.

¹³ Toronto Green Roof Construction Standard, Supplementary Guidelines à la page 11.

¹⁴ Toronto Green Roof Construction Standard, Supplementary Guidelines à la page 11.