



HAL
open science

Les spécifiques et nécessaires politiques de déploiement des toits verts dans les villes américaines

Gilles Debizet

► **To cite this version:**

Gilles Debizet. Les spécifiques et nécessaires politiques de déploiement des toits verts dans les villes américaines. ARQ : la revue d'architecture Montréal, 2015, Roofscape Le toit épiderme urbain aérien, 171, pp.28-31. hal-01248064

HAL Id: hal-01248064

<https://hal.science/hal-01248064>

Submitted on 23 Dec 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les spécifiques et nécessaires politiques de déploiement des toits verts dans les villes américaines

Gilles Debizet, Univ. Grenoble Alpes, UMR PACTE, 38000 Grenoble France¹

Les techniques de végétalisation des toits sont utilisées depuis longtemps en Europe du Nord. Basés sur le même principe et avec des matériaux plus industrialisés, les toits verts connaissent un essor rapide depuis quelques années dans les villes américaines. Ils peuvent être considérés comme une innovation sociotechnique. Comment expliquer ce récent essor des toits verts ? Pourquoi maintenant et pas auparavant ? Pourquoi dans certaines villes et pas dans d'autres ?

L'on sait que les imaginaires sociaux et les imaginaires techniques -évoqués dans des chapitres de ce numéro- constituent un préalable au succès des innovations (Flichy 1995). L'on sait aussi que la reconnaissance des avantages relatifs d'une innovation est une des conditions sine qua non de son adoption. La diffusion des toits verts ne se résume effectivement pas à celle de l'objet technique, elle véhicule aussi des connaissances et des représentations. La diffusion d'une innovation est un processus imbriqué avec l'évolution des milieux sociaux susceptibles d'adopter cette innovation (Rogers 2003).

L'analyse spatiale des bénéfices environnementaux des toits verts permet de mettre en relation les connaissances sur l'objet physique et les milieux adoptants potentiels : elle montre la nécessité de mesures d'appui des autorités municipales. La plupart sont mises en oeuvre dans plusieurs villes. Certaines répondent à un enjeu environnemental unique : la gestion des eaux pluviales est le plus fréquemment cité. Toutefois, chaque ville ayant développé les toits verts combine des mesures-types en fonction, entre autres, d'enjeux locaux spécifiques au territoire. Au moment où les toits verts sont mis à l'agenda politique local, quelques perspectives peuvent être tracées pour Montréal.

Les bénéfices relatifs des toits verts

Le tableau suivant récapitule les principaux bénéfices des toits verts par rapport à des toits ordinaires, c'est-à-dire étanchéifiés et non végétalisés. Il reprend les arguments de leurs promoteurs² et l'abondante littérature scientifique (Blank et al. 2013).

¹L'article bénéficie des échanges lors du colloque ACFAS [Approche écoénergétique et écosystémique des toits urbains](#) qui s'est tenu les 14 & 15 May 2014 à Montréal, Canada avec l'appui de la recherche IMR Roofscape menée par Alena Prochazka et Louise Vandelac co-financé par le ministère français de la culture et de la communication ainsi que des résultats de la recherche [Chemins de l'innovation urbaine](#) financée par l'ADEME (France) dans le cadre du programme "[Observation de la recherche sur le développement durable de la ville](#)" piloté par Anne Grenier. Cette recherche visait à comprendre comment se diffusent des innovations telles que des connaissances, des outils et des méthodes des aménageurs et des urbanistes. Trois objets ont été étudiés : la planification énergétique territoriale en Suisse, la représentation des îlots de chaleur urbains au Québec, les politiques de déploiement des toits verts aux États-Unis.

Avantage	planète	métropole	quartier	bâtiment	logement
Carbone (séquestration)	■				
Biodiversité	■	■			
Eaux pluviales (rétention)		■			
Poussières (capture)		■			
Pollution atmosphérique		■			
Paysage		▨			
Rafraîchissement air (ICU)		■			
Bruits urbains (absorption)			■		
Espace d'agrément				▨	
Agriculture urbaine*				▨	
Isolation thermique					■
Isolation phonique					■

La séquestration du carbone et la biodiversité répondent à des enjeux planétaires pour les générations futures. Les bénéfices à l'échelle d'un toit sont éminemment modestes eu égard à l'ampleur des émissions planétaires de carbone et à la multiplicité des espèces naturelles à préserver.

Les fonctions de rétention des eaux pluviales et de capture des poussières et de polluants de la combustion répondent à des problèmes environnementaux, respectivement la surverse des eaux polluées dans le milieu aquatique naturel et la pollution de l'air, qui se posent essentiellement à l'échelle de l'agglomération. Le rafraîchissement de l'air -une façon de limiter les îlot de chaleur urbains- et l'absorption de bruits correspondent à des enjeux à l'échelle du quartier et, aussi, de la ville. Globalement, ces fonctions visent la protection des milieux et l'amélioration du cadre de vie urbain. Elles rendent la ville plus attractive tant auprès de ses habitants qu'en direction des acteurs économiques. Certes, l'occupant du bâtiment profite de ces bénéfices mais pas plus qu'un autre habitant de son quartier et à peine plus que celui du reste de la ville.

Si le toit est aménagé comme un jardin paysager, les occupants des hauts immeubles alentours profiteront en permanence de la qualité paysagère tandis que les occupants habitant sous le toit n'en bénéficieront que lorsqu'ils accèdent à cet espace d'agrément. C'est aussi la seule

² L'association nord-américaine Green Roofs for Healthy Cities promeut les toits verts à l'échelle du continent en direction des professionnels de la construction et des prescripteurs de l'immobilier et de l'architecture.

fonction susceptible de bénéficier à l'ensemble des habitants de l'immeuble. Elle s'avère sensiblement onéreuse puisqu'elle requiert des aménagements supplémentaires pour accéder au toit en toute sécurité et entraîne une surcharge sur le toit qui nécessite souvent un renforcement de la structure.

Enfin, les bénéficiaires en terme d'isolation thermique et d'isolation acoustique ne profitent qu'aux occupants du dernier étage : leur confort est amélioré et/ou leur consommation énergétique allégée. Cependant, à efficacité équivalente, le toit vert s'avère peu compétitif par rapport à des techniques d'isolation thermique et d'isolation acoustique plus usuelles.

Infine, la plupart des occupants ou des propriétaires d'un immeuble collectif ne tirent pas plus de bénéfices environnementaux que les habitants du quartier sauf à aménager le toit comme un espace collectif d'agrément ce qui suppose des coûts supplémentaires en investissement et en fonctionnement.

Ceux qui habitent ou travaillent juste au-dessus d'un toit végétalisé sont les premiers bénéficiaires de la limitation de la température de rayonnement (par comparaison à un toit gris ou noir) et de la qualité paysagère. On pourrait imaginer un système contractuel qui implique les propriétaires de ces logements (ou bureaux) dans le financement du toit vert en contrepartie de l'engagement du propriétaire du toit vert à le maintenir en fonctionnement. La fiabilité de l'engagement du propriétaire du toit vert est sans aucun doute une piste à étudier sur le plan juridique tant elle est inhabituelle.

Au-delà de ces situations singulières, ce sont les communes et les institutions métropolitaines qui ont le plus grand intérêt au développement des toits verts : d'une part, pour améliorer le cadre de vie des habitants et travailleurs, d'autre part, pour réduire les charges financières consacrées à l'assainissement et à la santé publique.

Les mesures adoptées par les villes américaines les plus en pointe

L'analyse³ des politiques mises en place par des villes championnes des toits verts en Amérique du Nord permet d'identifier trois catégories de mesures : incitation, règle et accompagnement.

Une incitation consiste à modifier les choix d'un agent économique en apportant un avantage supplémentaire. Les subventions à la réalisation (Washington, Portland), les réductions fiscales (Washington) et les bonus de droits à construire pour les bâtiments neufs (Portland) sont généralement proportionnels à la surface de toit vert réalisée. Exemple d'incitation économique indirecte, la ville de Chicago a conditionné la délivrance rapide de permis de construire à une proportion minimale de toit vert.

Les villes peuvent aussi fixer une règle qui s'impose aux constructeurs ou aux propriétaires. La règle peut rendre obligatoire le toit vert : en général, une proportion minimale du toit (Chicago, Toronto) pour les nouveaux bâtiments. Si la règle est exprimée sous la forme d'une performance

³Les résultats présentés sont issus de la recherche *Chemins de l'innovation urbaine* financée par l'Agence française De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). Elle vise à comprendre comment se diffusent des innovations telles que des connaissances, des outils et des méthodes des aménageurs et des urbanistes. Trois objets ont été étudiés: la planification énergétique territoriale en Suisse, la représentation des îlots de chaleur urbains au Québec, les politiques de déploiement des toits verts aux Etats-Unis.

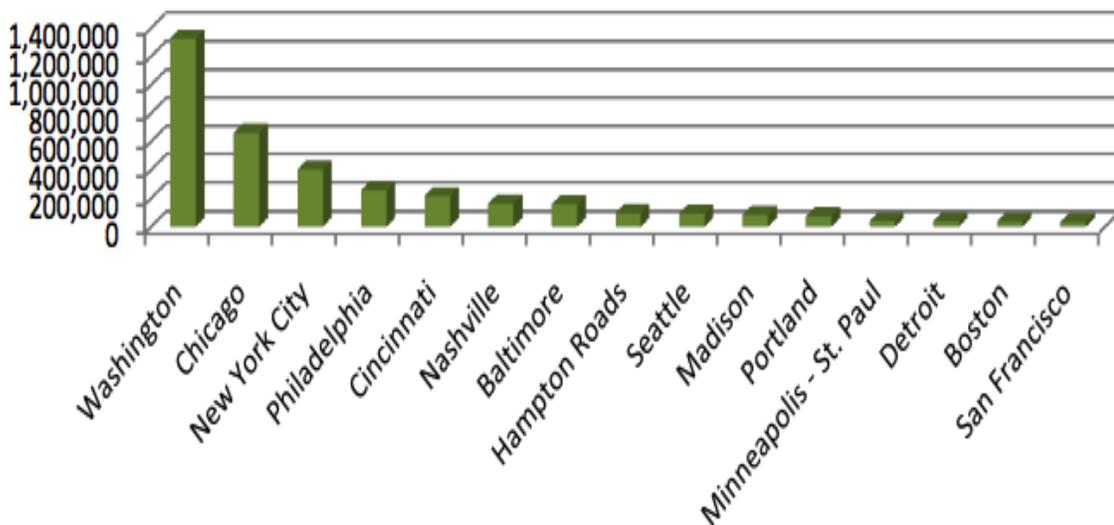
fonctionnelle, le toit vert n'est pas imposé mais il peut devenir économiquement plus attractif compte tenu du fait que les solutions alternatives au toit vert pour atteindre la performance nécessite aussi un surcoût. C'est le cas de la hauteur minimale de rétention d'eau pluviale (Portland, Chicago, Washington DC) ou bien d'exigences d'albédo maximale ou de réflexion minimale de la toiture.

Outre ces mesures, des villes développent des actions d'accompagnement : elles consistent à sensibiliser les décideurs (Portland, Washington), à leur accorder un avantage en terme d'image (remise de prix à Portland) et à apporter des connaissances aux prestataires de la construction (Portland, Washington), voire à les certifier (Washington). Les clubs d'utilisateurs (Washington) ou de professionnels (Portland) remplissent plusieurs de ces fonctions. Ces mesures sont essentiellement transitoires, elles n'auront plus lieu d'être lorsque la réalisation de toit vert devient obligatoire (Chicago, Toronto) ou atteint un régime de croisière.

Une première analyse de l'efficacité des mesures

Depuis plusieurs années, Chicago et Washington sont en tête du classement des communes où sont réalisés le plus de toits verts selon l'association Green Roof for Healthy Cities (GRHC). Portland, la ville qui a introduit le toit vert aux Etats-Unis à la fin des années 90 arrive loin derrière. Certes, Portland est cinq fois moins peuplée que Chicago mais elle l'est autant que Washington. Quel est le rapport entre les mesures municipales et la quantité de toits verts réalisés?

Top 15 US Metro Regions - Green Roofs Installed in 2012 by GHRC Corporate Members in Square Feet



L'analyse est délicate car chaque ville a mis en place un bouquet de solutions différent et l'a fait évoluer au fil du temps. Qui plus est, les dynamiques du marché immobilier tout comme la forme des tissus urbains différent. Cependant, des hypothèses peuvent être formulées en comparant les mesures mises en oeuvre à Washington et à Portland. Les mesures les plus efficaces seraient :

- la hauteur minimale de rétention d'eau (elle n'est imposée à Portland que sur les rares nouveaux immeubles du centre ville),

- le niveau des incitations économiques : en incluant la réduction de la taxe à l'imperméabilisation, les incitations sont plusieurs fois supérieures à Washington, elles s'appliquent autant sur l'ancien que sur le neuf.

Nous excluons la formation et l'agrément des professionnels mis en place par le district de Washington car ils ont été conçus pour permettre aux petites entreprises et aux chômeurs du district de prendre part à l'essor économique des toits verts⁴.

Mesures adoptées par les villes en tête du classement	Mesures adoptées par la ville pionnière
<p>Washington DC</p> <ul style="list-style-type: none"> - Subvention à la réalisation (7 à 15\$/ft²) - Hauteur minide rétention d'eau - Réduction de la taxe à l'imperméabilisation - Formation et agrément professionnels - Club d'utilisateurs 	<p>Portland (Oregon)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Subvention à la réalisation (5\$/ft²) - Hauteur mini de rétention d'eau (Downtown seul¹) - Bonus droits à construire (Downtown seul¹) - Club de professionnels
<p>Chicago (Illinois)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hauteur mini de rétention d'eau - Proportion minimale pour la plupart des nouveaux bâtiments 	

Tableau 1 Mesures mises en oeuvre par les municipalités de Washington, Portland et Chicago

À Chicago, l'obligation de végétaliser les toits des nouveaux bâtiments (une proportion minimale de 50 à 75% selon la nature et la taille des bâtiments est exigée) sur une grande part du territoire de la commune rend peu nécessaires les incitations économiques, ni même les mesures d'accompagnement, puisque le "marché" assurerait de fait les fonctions d'apport de connaissance et de formation professionnelle.

Des politiques liées aux enjeux environnementaux des villes

A Portland comme à Washington, c'est la pression de l'agence fédérale de protection de l'environnement (EPA) qui a conduit les municipalités à développer la rétention des eaux pluviales sur les parcelles (et notamment sur les toitures). L'EPA menace ses villes -dont le réseau d'assainissement est commun aux eaux pluviales et aux eaux usées- de procès pour leur rejet d'eaux polluées dans le milieu naturel lors des épisodes pluvieux intenses.

En arguant du potentiel de rétention des infrastructures vertes (jardin infiltrant, trottoirs réservoirs, toits verts ...), ces municipalités ont obtenu un répit à l'injonction de réaliser des

⁴ Partie d'une agglomération cinq fois plus peuplée, le district est habité par une population relativement pauvre.

réservoirs gigantesques et coûteux. Le District de Washington a même créé, avec l'appui du congrès fédéral, une taxe à l'imperméabilisation et un système de réductions de cette taxe en cas de réalisation de toit vert. L'objectif est d'accélérer la réalisation de toits verts tant pour limiter les surverses dans les eaux de la baie que de faire la preuve d'une démarche proactive et réduire ainsi le risque de sanction judiciaire.

A Chicago, les motifs de la ville semblent plus diversifiés. La canicule de 1999 qui a causé une centaine de décès est évoquée en privé. La qualité des eaux de baignades est mentionnée sur des documents techniques officiels, rappelons que Chicago est bordée de plages sur le lac Michigan. Cependant, le moteur le plus puissant semble être le marketing territorial : il s'agit de faire de Chicago la ville la plus «verte» d'Amérique du Nord.

Dans ces conditions, il n'est pas surprenant qu'une hauteur minimale de rétention d'eau soit imposée car elle répond au problème de saturation des réseaux d'assainissement lors des épisodes pluvieux intenses. L'ampleur des tempêtes sur la côte Est et le Middle West s'accroissant avec le changement climatique, des hauteurs minimales de rétention seront probablement augmentées et généralisées à toutes les zones urbaines encore équipées d'un réseau unitaire.

En revanche, ces trois villes ne fixent pas de règles relatives à la réflexion du rayonnement solaire et qui contribueraient spécifiquement à l'atténuation des îlots de chaleur urbain.

La hauteur de rétention d'eau étant déjà requise, il faut considérer que les mesures portant sur la végétalisation des toits répondent à d'autres objectifs que la gestion des eaux pluviales. C'est particulièrement vrai à Chicago où le toit vert est associé à une vision idéale de la ville : la "green city". Elle combine la verdure en ville, le cadre de vie, la durabilité ("sustainable") et l'attention aux générations futures. Le toit vert devient ainsi un bien commun au service de la communauté (au sens de Bourhis & Lascoumes 1998) à travers cet idéal de "green city". D'une certaine façon, les imaginaires évoqués lors du colloque contribuent aussi à la fabrication d'un bien commun à Montréal.

Enfin, il faut remarquer que ces actions s'inscrivent dans des cadres plus généraux : les règles sont intégrées à la procédure d'autorisation de construire, les réductions de taxe dans le système fiscal, les subventions dans des procédures pouvant s'appliquer à d'autres incitations... Les mesures sont d'autant plus faciles à mettre en place qu'il existe un cadre de fonctionnement préalable.

Perspectives pour Montréal

Compte tenu de sa taille et par comparaison avec d'autres villes américaines du Nord-Est des États-Unis, peu de toits verts sont réalisés à Montréal. La lutte aux îlots de chaleur urbain apparaît comme le principal déclencheur d'initiatives prises par quelques arrondissements. Celui de Rosemont-La-Petite-Patrie souhaitait rendre obligatoire le toit vert pour les nouvelles constructions et lors de la réfection des toits, il a finalement opté pour le concept de "cool roof" laissant aux constructeurs et propriétaires le choix entre le toit vert et un toit réfléchissant.

Quoi qu'il en soit, les règles actuelles -que la Régie de Bâtiments du Québec a définies pour des raisons de sécurité en cas d'incendie- font obstacle à la réalisation de toit vert sur les immeubles résidentiels et rendent rédhibitoire toute action municipale, qu'elle soit réglementaire ou incitative. Les propos échangés lors de ce colloque laisse espérer une évolution de ces règles. Qu'en sera-t-il lorsque cet obstacle sera levé ?

Si, l'agrément d'un jardin paysager collectif en toiture n'est pas suffisamment attractif pour justifier les surcoûts d'une végétalisation extensive et des dispositifs d'accès et de sécurisation de la toiture, l'essor des toits verts à Montréal passera nécessairement par des politiques locales d'encouragement ou des obligations. Cependant, si la lutte aux îlots de chaleur urbains reste l'objectif unique, les toitures réfléchissantes seront probablement privilégiées car elles sont sensiblement moins onéreuses que les toitures végétalisées. En conséquence, penser l'avenir des toits verts conduit à s'interroger sur l'assignation des toits par les autorités locales à d'autres fonctions environnementales :

- La séquestration du carbone et la biodiversité répondent à des enjeux essentiellement planétaires. La solidarité planétaire sera-t-elle une ambition suffisamment forte pour que les édiles municipaux imposent les toits verts ou proposent des subventions efficaces ?

- La capture des particules en suspension répond à un enjeu sanitaire métropolitain. L'efficacité des plantes est complexe à évaluer et incertaine, elle est évidemment conditionnée au maintien en vie des plantes. L'efficacité et la fiabilité des toitures végétalisées d'une part, les enjeux sanitaires de la qualité de l'air, d'autre part, seront-ils suffisants pour que l'autorité métropolitaine (l'Agglomération ou la ville de Montréal) prenne des mesures volontaristes ? D'ailleurs, dispose-t-elle de la compétence institutionnelle pour imposer des toits verts ou proposer des subventions ?

- La rétention des eaux pluviales vise à réduire le risque d'engorgement des réseaux d'assainissement et les surverses dans le milieu naturel, en l'occurrence le fleuve Saint Laurent. Ces surverses dans un fleuve au débit aussi élevé posent-elles des problèmes suffisamment graves pour que les communes situées en aval de Montréal ou la Province obligent les communes de l'île à prendre des dispositions ?

Si la réponse à une de ces questions est clairement positive et la réponse aux autres négatives, il est probable que l'autorité publique concernée impose une performance fonctionnelle plutôt que des toits verts. Inversement, la situation la plus favorable aux toits verts à Montréal correspond à des réponses nuancées à l'ensemble de ces questions car le caractère multifonctionnel du toit vert offre des possibilités de coalition entre les autorités compétentes en matière d'urbanisme et de bâtiment (c'est à dire les arrondissements, la ville et l'agglomération) pour des mesures fortes d'incitation ou d'imposition de la végétalisation des toits ; cela suppose de faire apparaître le toit vert comme un bien commun qui soit à la fois urbain et métropolitain.

Blank, L. et al., 2013. Directions in green roof research: A bibliometric study. *Building and Environment*, 66, p.23- 28. Available at:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132313001224> [Consulté le mai 25, 2013].

Bourhis, J.-P.L. & Lascoumes, P., 1998. Le bien commun comme construit territorial. Identités d'action et procédures. *Politix*, 11(42), p.37- 66.

Flichy, P., 1995. *L'innovation technique, Récents développements en sciences sociales vers une nouvelle théorie de l'innovation*. Editions La Découverte.,

Rogers, E.M., 2003. *Diffusion of innovations* / 5th ed., New York :: Free Press.,

