

AGRICULTURE URBAINE COMMERCIALE ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

FICHE 1: LES FERMES SUR TOIT ET LES SERVICES ÉCOLOGIQUES

QU'EST-CE QU'UN SERVICE ÉCOSYSTÉMIQUE ?

En plus de la production alimentaire, les fermes urbaines ont le potentiel de rendre de nombreux autres services. Ces services, dits écosystémiques, sont les bénéfices tirés par l'humain et son environnement des activités agricoles urbaines. Certains sont très visibles, d'autres sont moins tangibles. L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire des Nations Unies classe les services écosystémiques en trois catégories: l'approvisionnement (alimentaire ou autre), la régulation des processus naturels ainsi que la culture, incluant l'esthétique, l'éducation et la préservation des héritages culturels.

Cette fiche aborde trois services écosystémiques de régulation rendus par les fermes urbaines sur toit, soit :

- la rétention des eaux de pluie
- la création d'îlots de fraîcheur
- la création d'habitats pour la biodiversité



QUELQUES SITES ASSOCIÉS À MONTRÉALCULTEURS

- La ferme expérimentale du Palais des Congrès
- Le toit de la Centrale Agricole
- Le toit de l'Esplanade Tranquille



RÉTENTION DES EAUX DE PLUIE

Alors que les épisodes de pluie extrêmes se multiplient, les grandes municipalités peinent à actualiser leurs réseaux d'égouts. En offrant une surface perméable, les toits végétalisés retardent et diminuent le volume d'eau de pluie dirigé vers les égouts. Lorsque les réseaux sont conçus pour gérer à la fois les eaux usées et les eaux de pluie, comme à Montréal, les toits végétalisés peuvent réduire la fréquence des épisodes où le volume d'eau à gérer dépasse la capacité du système et de déversement du surplus dans les cours d'eau [1, 2].

L'aménagement du toit vert a un impact majeur sur la quantité d'eau retenue. Le choix de cultiver en contenants ou dans des lits de culture, la profondeur du substrat, le type de substrat (principalement sa texture et sa porosité) et l'ampleur du couvert végétal sont autant de variables influençant le potentiel de rétention des eaux pluviales [4,5]. Un toit vert dit intensif, dont la profondeur de substrat est de 30 cm (12 po) et plus, peut retenir de 65 à 85% de l'eau de pluie [3]. Ce type d'aménagement correspond aux besoins d'un toit maraîcher, c'est-à-dire une grande surface de culture assez profonde et un substrat de texture loameuse ou s'en rapprochant [4]. L'agriculture urbaine sur les toits a donc un très bon potentiel pour aider à la gestion des eaux pluviales. À noter que la quantité d'eau retenue est variable en fonction de l'intensité, la durée et la fréquence des précipitations [3].



Qualité et quantité des eaux de ruissellement

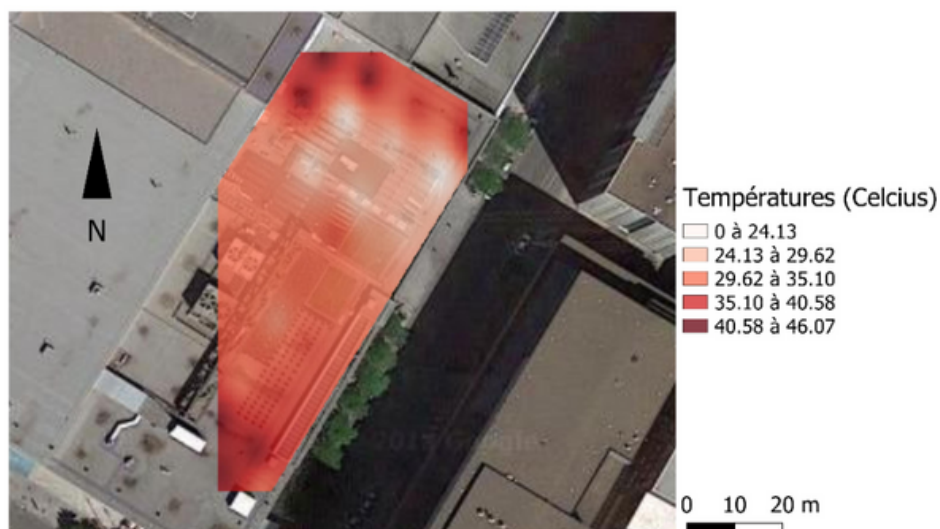
En l'absence de précipitations, les cultures maraîchères sur toit sont exposées à des conditions climatiques difficiles et doivent être irriguées régulièrement. Or, une irrigation excédant les besoins des végétaux peut s'avérer contre-productive et transformer une ferme sur toit non pas en zone de captation d'eau, mais en source de gaspillage d'eau [7]. C'est pourquoi il est primordial d'ajuster l'irrigation aux besoins des cultures et à l'humidité du substrat. Pour contribuer de manière encore plus significative à la gestion responsable de l'eau, les producteurs peuvent valoriser l'eau de pluie en planifiant son stockage en vue de l'irrigation régulière.

Également, les agriculteurs urbains cultivant sur les toits doivent prendre garde à ne pas surfertiliser, que ce soit via l'ajout de compost ou d'engrais minéraux. Un apport excessif en nutriments par rapport aux besoins des cultures peut entraîner une perte de nutriments dans les eaux de ruissellement. Un tel ruissellement est susceptible d'affecter négativement la qualité des eaux rejetées vers les égouts [6].

CRÉATION D'ÎLOTS DE FRAÎCHEUR

En encourageant la végétalisation des secteurs urbains même les plus denses, l'agriculture urbaine sur les toits peut contribuer à limiter les îlots de chaleur et diminuer significativement la température ambiante. Les villes qui sont intensément minéralisées bénéficient particulièrement de ce service faisant contrepoids aux matériaux qui absorbent et retiennent la chaleur, comme le béton, l'asphalte et la brique [1].

Des mesures de températures effectuées sur la ferme du Palais de Congrès de Montréal permettent de constater l'effet rafraîchissant des cultures sur le toit où la température est autrement beaucoup plus élevée [3].



Températures d'après-midi moyennes en août 2019 sur le toit du Palais des Congrès de Montréal. Les zones plus pâles correspondent aux secteurs cultivés [3].

L'évapotranspiration

L'abaissement de la température autour des plantes est dû à la évapotranspiration. D'une part, la transpiration végétale est un processus intimement lié à la photosynthèse. Les plantes ouvrent les pores de leurs feuilles, les stomates, pour capter le CO₂. Cela crée du même coup un effet de pompe, où l'eau dans le sol est tirée par les racines vers les feuilles et d'où elle s'évapore dans l'atmosphère. C'est ce passage de l'eau de l'état liquide à l'état solide qui utilise l'énergie présente sous forme de chaleur. C'est la combinaison de ce processus avec l'évaporation de l'eau du sol que l'on nomme évapotranspiration. Grâce à l'évapotranspiration, l'air ambiant autour des zones végétalisées est nettement plus frais qu'aux alentours [2].



CRÉATION D'ÎLOTS DE FRAÎCHEUR

L'évapotranspiration est tributaire non seulement de la disponibilité en eau dans le substrat de croissance, mais également du type de végétaux et de son stade de développement [4]. Un couvert plus étendu et plus mature, tel qu'encouragé par les maraîchers sur toit soucieux d'optimiser leur espace de production, est donc susceptible d'offrir un plus grand effet d'îlot de fraîcheur.

L'agriculture urbaine sur les toits, tout en étant source de nourriture fraîche et locale, peut donc contribuer à rendre les villes plus fraîches sans compétitionner pour l'espace au sol, limité et très en demande dans les zones urbaines.

Bon à noter

Plusieurs fermes urbaines sur toit à Montréal sont situées dans des quartiers industrialisés ou au centre-ville, généralement peu végétalisés, ce qui rend leur contribution environnementale d'autant plus pertinente.



 PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ

En zone urbaine, la biodiversité doit composer avec des températures plus élevées, de la luminosité artificielle, une humidité plus faible et une hydrologie altérée par l'omniprésence des surfaces imperméables. De ces caractéristiques environnementales résultent une faune et une flore particulières aux villes. Moins diversifiées qu'en milieu naturel, la faune et la flore urbaines jouent un rôle d'une grande importance (1).

Les fermes urbaines sur toit offrent à la biodiversité faunique des habitats là où ils se font rares. Elles peuvent aussi contribuer à créer des corridors écologiques entre deux habitats [2]. Si les toits sont peu accessibles aux mammifères et aux reptiles, les insectes et les oiseaux, eux, peuvent s'établir sur les toits maraîchers à condition que ceux-ci leur offrent des conditions et des ressources appropriées. En plus de la **superficie** et de l'**âge du site**, les principaux facteurs associés à la biodiversité sur un toit maraîcher sont :

L'épaisseur et la composition du substrat

un substrat profond (>30cm) comme celui des fermes maraîchères sur toit offre ainsi un habitat propice à bien des espèces pollinisatrices, particulièrement les abeilles terricoles, les syrphes et les coléoptères [2,3,4,5].

Les végétaux cultivés et la régie de culture

la diversité d'animaux et d'insectes est liée au type de végétation (préférentiellement indigène pour attirer des espèces indigènes) ainsi qu'à la variété des espèces végétales. La présence d'un couvert de litière au sol favorise également la présence d'insectes décomposeurs [2,3,6]. La présence d'oiseaux est quant à elle liée à la diversité d'insectes présents sur le toit [7]. Il va sans dire que l'usage de pesticides est assurément nuisible à la biodiversité qui aura su s'installer sur un toit maraîcher.

La hauteur du toit

la végétation spontanée est positivement corrélée à la hauteur du bâtiment, jusqu'à 10 mètres de hauteur. Il en va de même pour les abeilles et les syrphes, mais la diversité de ces espèces tend à diminuer au-delà de 10 à 15 mètres [2,3]

La biodiversité urbaine est elle-même dispensatrice de nombreux services écosystémiques dont la pollinisation, la régulation naturelle des espèces invasives et l'épuration des eaux de ruissellement.



PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ

La diversité d'insectes et autres arthropodes sur un toit vert intensif peut s'apparenter, quoiqu'avec une représentation différente, à celle de parcs urbains [5]. Par exemple, on retrouve sur les toits une plus grande proportion d'abeilles du groupe des Megachile, mais moins de bourdons et d'halictes [8]. En général, les espèces non-indigènes sont dominantes. Cela est probablement dû à leur comportement généraliste leur permettant d'investir une plus grande diversité d'habitats, dont les habitats façonnés par l'humain [4,8]. Ceci étant dit, des espèces indigènes profitent elles aussi des ressources offertes par les toits verts. Cela est d'autant plus vrai lorsque les environs sont constitués de surfaces minérales tels que des bâtiments, des rues et des toits gris conventionnels [5].

Bref, bien qu'un toit puisse paraître inhospitalier en raison de la chaleur accrue, des grands vents et des superficies limitées, plusieurs études ont démontré que la biodiversité urbaine sait s'adapter et coloniser ce type d'environnement qui sert alors d'habitat de substitution ou de refuge complémentaire [3,5]. Pour qu'une ferme sur toit réalise son plein potentiel de refuge pour la biodiversité urbaine, l'aménagement et la gestion doivent être planifiés en conséquence. Notamment, la nourriture pour les pollinisateurs doit y être abondante et variée en tout temps, non pas seulement lors de la période de floraison des cultures maraîchères [4,5].

Allier productivité et biodiversité

Si tous les toits ne s'équivalent pas en termes de biodiversité, la variation des habitats permet une complémentarité qui enrichit l'écosystème urbain [2]. Bien que les espèces potagères puissent attirer une certaine biodiversité, on estime qu'un cinquième de la surface de toiture devrait être réservée à une végétation en friche pour véritablement contribuer à soutenir la biodiversité urbaine [8].



Pour poursuivre l'exploration des multiples fonctions de l'agriculture urbaine, consultez la fiche complémentaire *Les fermes urbaines au sol et les services écosystémiques culturels*



RÉFÉRENCES

Rétention des eaux de pluie

1. Grard, B. J. P., Chenu, C., Manouchehri, N., Houot, S., Frascaria-Lacoste, N., & Aubry, C. (2018). Rooftop farming on urban waste provides many ecosystem services. *Agronomy for sustainable development*, 38(1), 2.
2. Street, B. (2013). Rooftop diversity: Beneficial uses of rooftops. *ReNew: Technology for a Sustainable Future*, (125), 44-47.
3. Mentens, J., Raes, D., & Hermy, M. (2006). Green roofs as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century?. *Landscape and urban planning*, 77(3), 217-226.
4. Berndtsson, J. C. (2010). Green roof performance towards management of runoff water quantity and quality: A review. *Ecological engineering*, 36(4), 351-360.
5. M. Barra (2021). *Écologie des toitures végétalisées. Synthèse de l'étude GROOVES (Green roofs verified ecosystem services)*. 92p.
6. Deksissa, T., Trobman, H., Zendehtel, K., & Azam, H. (2021). Integrating urban agriculture and stormwater management in a circular economy to enhance ecosystem services: Connecting the dots. *Sustainability*, 13(15), 8293.
7. Harada, Y., Whitlow, T. H., Todd Walter, M., Bassuk, N. L., Russell-Anelli, J., & Schindelbeck, R. R. (2018). Hydrology of the Brooklyn Grange, an urban rooftop farm. *Urban ecosystems*, 21, 673-689.

Îlots de fraîcheur

1. Qiu, J. & Zhao H. (13 février 2023). Understanding ecological services from urban agriculture. University of Florida. <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/FR461>
2. Bernier, A.-M. (2011). *Les plantes grimpanes, une solution rafraîchissante*. Centre d'écologie urbaine de Montréal. 80p.
3. Vézina, M.-J. & Duchemin, E. (2019). *Rapport Palais de Congrès 2019*. CRETAU. 38p.
4. M. Barra (2021). *Écologie des toitures végétalisées. Synthèse de l'étude GROOVES (Green roofs verified ecosystem services)*. 92p.

Biodiversité

1. Boucher, Isabelle & Fontaine, N. (2010). *La biodiversité et l'urbanisation, Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable*, ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, coll. «Planification territoriale et développement durable», 178 p



RÉFÉRENCES

Biodiversité (suite)

2. Scagliola, C. (2019). Les toitures végétalisées : Espaces d'accueil pour les pollinisateurs urbains. [Thèse de Master 2 non publiée]. Université d'Aix Marseille, Marseille.
3. M. Barra, H. Johan (coord.), Écologie des toitures végétalisées. Synthèse de l'étude GROOVES (Green roofs verified ecosystem services). 2021, 92p.
4. Kratschmer, S., Kriechbaum, M., & Pachinger, B. (2018). Buzzing on top: Linking wild bee diversity, abundance and traits with green roof qualities. *Urban ecosystems*, 21, 429-446.
5. Tonietto, R., Fant, J., Ascher, J., Ellis, K., & Larkin, D. (2011). A comparison of bee communities of Chicago green roofs, parks and prairies. *Landscape and Urban Planning*, 103(1), 102-108.
6. Schindler, B. Y., Griffith, A. B., & Jones, K. N. (2011). Factors influencing arthropod diversity on green roofs. *Cities and the Environment (CATE)*, 4(1), 5.
7. Rodewald, A. D. (2016). Urban agriculture as habitat for birds. *Sowing Seeds in the City: Ecosystem and Municipal Services*, 229-233.
8. Riehn, J. K., Fogel, N. S., Hathaway, J. N., & Camilo, G. R. (2023). Bee diversity on urban rooftop food gardens. *Frontiers in Sustainable Cities*, 5, 1100470
9. Ville de Paris (2017). Guide des toitures végétalisées et cultivées : toutes les étapes pour un projet de qualité. Ville de Paris. 100 p.

