

MICRO-FORETS URBAINES

1. DESCRIPTION GÉNÉRALE

Les micro-forêts urbaines sont un groupement d'arbres ordinairement en contexte urbain qui peuvent avoir différentes formes et échelles. Tout en contribuant au bien-être psychologique, sociologique et économique de la société [7], les micro-forêts sont une bonne méthode de gestion des eaux pluviales et apportent divers services écosystémiques, car elles interceptent des eaux à travers de la canopée, transpirent et améliorent l'infiltration [2 ; 8]. Elles apportent ainsi un accès aux espaces verts et une mitigation de l'effet d'îlot de chaleur urbain. De plus, L'organisation mondiale de la santé (2012) a recommandé que chaque ville ait un espace vert de 9 m² minimum par habitant.



1.1. FONCTIONNEMENT TECHNIQUE

Les micro-forêts urbaines exercent une influence significative sur le cycle de l'eau. Lors des précipitations, les canopées des arbres interceptent une quantité considérable d'eau. Les gouttes qui atteignent le sol s'infiltrent et peuvent être stockées au niveau de leurs racines. De par cette capacité, ces espaces présentent une température généralement inférieure de 1 à 2 degrés par rapport au reste de la ville, grâce à la rétention d'humidité et à la protection contre les rayons solaires. Par ailleurs, la transpiration végétale contribue à maintenir une humidité ambiante favorable.

Schéma

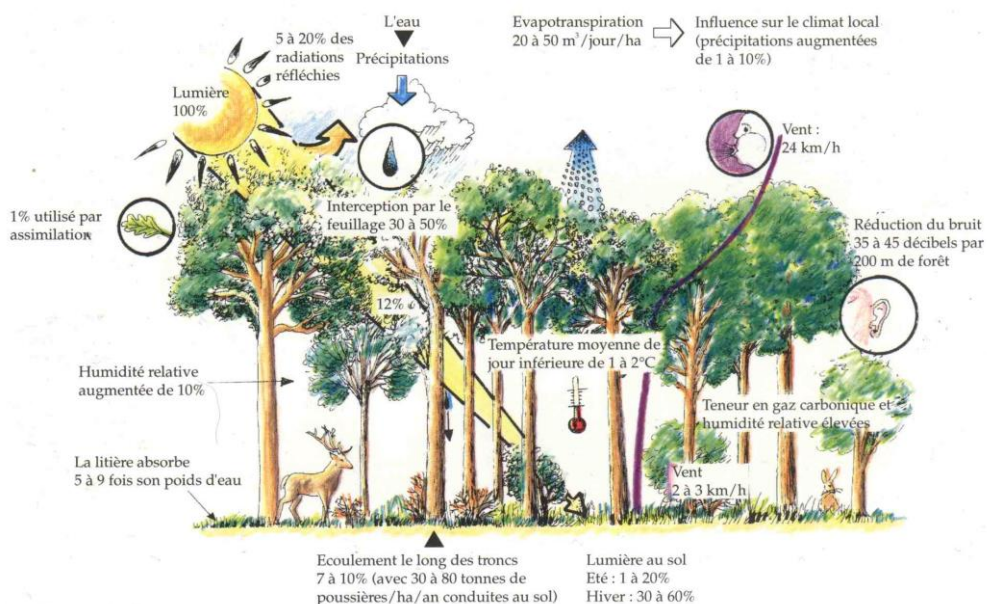


Figure 1 : Fonctionnement technique illustré par un schéma. (Source : Fischesser B., 1998)

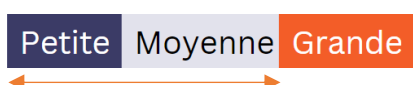
2. RÉGLEMENTATION DE RÉFÉRENCE

Caractéristique	Méthode d'essai
Distance entre les arbres et la rue	Décret n°64-262 du 14 mars 1964
Lignes électriques	Article L322-5 du Code Forestier
Lignes téléphoniques	Pas de réglementation de distance. Les plantations ne doivent pas gêner ou compromettre le fonctionnement des lignes téléphoniques.
Canalisations, conduites et réseaux souterrains	Articles 15 et 16 du décret du 16 mai 1959

Table 1 : Réglementations de référence pour la mise en œuvre des micro-forets urbaines.

3. MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE

3.1. ECHELLE



Couverture entre 50 et 500 m² et/ou ont au moins 4 arbres non alignés [6 ; 9].

3.2. ETUDE PREALABLE ET CONCEPTION

3.2.1. TYPES DE MICRO FORETS

Type	Objectif	Fonctionnement
Miyawaki	Méthode la plus utilisée pour faire des micro-forêts natives.	La méthode consiste en planter des arbres d'une forme dense pour forcer la compétition pour les ressources entre eux et favoriser leur développement rapide. Cela permet à la forêt de se stabiliser en seulement 3 ans. Après la 3 ^e année, l'intervention humaine n'est plus nécessaire. Après 12 ans, 61-84% des arbres plantés seraient morts mais naturellement remplacés. La micro-forêt se stabilise en 20 ans [13 ; 15].
Forêt-jardin	Fournir des aliments pour l'homme ;	Les plants sont disposés de manière à obtenir la meilleure disponibilité de lumière et les nutriments dont chacun a besoin. Une bonne étude des sols est préférable. La méthode nécessite de faibles manutentions [5 ; 10].

Tableau 2 : Différents types méthodes

3.2.2. LA VEGETATION

Le choix du zonage

- Faire une étude du sol [12].
- L'endroit doit être choisi en accord avec l'usage et la fonction que la forêt aura [17].

Les arbres

- Utiliser des arbres natifs de la région [12].
- La taille et l'âge des arbres qui sont utilisés varient.

Le sol

Parfois la décompaction des sols et l'addition de nutriments dans le sol est nécessaire [12].

3.3. TRAVAUX

3.3.1. MATERIAUX

- Des substrats (le compost, le broyat, le fumier, la paille)

3.3.2. ACTEURS

Métier	Opération	Fréquence usuelle
Paysagiste	Choisir les arbres et bien intégrer le projet aux besoins de la nature, des villes et des citoyens.	Une fois la conception du projet.
Ingénieurs aménagement		
Communauté	Planter des arbres.	Une fois pendant la mise en œuvre du projet.
Services Publiques	Entretien typique des espaces verts	Fréquence régulière (bi-semestriel).

Tableau 3 : Les acteurs du projet [1 ; 14]

3.4. ENTRETIEN

3.4.1. MODALITE

Entretien **typique des espaces verts** et la fréquence varie en fonction du type de méthode choisie.

Méthode	Fréquence
Miyawaki	Pendant les 3 premières années [13]
Forêt Jardin	Fréquence régulière (bi-semestrielle)

Tableau 4 : Fréquence d'entretien

3.4.2. FIN DE VIE

Action à prendre	Description
Abattage pour raison de sécurité	Si l'arbre présente des problèmes structuraux. Cela peut être la conséquence d'un parasite, sécheresse, inondation, choc de circulation, etc [7].

Tableau 5 : Les moyens de valorisation de chaque matériel

4. ASPECT ÉCONOMIQUE



A titre indicatif. Variations locales possibles ainsi que pour chaque type de méthode.

Opération	Investissement
Miyawaki	3 000 euros* pour 100 m ² de forêt [3]
Forêt jardin	Varie par rapport aux fonctions du jardin
Fin de vie	Varie en fonction de la taille de l'arbre, l'endroit où il se trouve et la technique utilisée.

Tableau 6 : L'aspect économique du projet

* Dépend du type et de la taille des arbres

5. IMPACTS

Impacts Positifs et Négatifs		Micro forêts Urbaines
Gestion de l'eau pluviale	Infiltration	2
	Rétention	1
	Transport du surplus	0
Multifonctionnalité des sols	Cycle de l'eau naturel (stockage et infiltration)	2
	Cycle naturel du carbone (stockage, filtration, transformation)	2
	Cycle des nutriments (stockage, filtration, transformation)	1
	Support de végétation	2
	Biodiversité des sols	1
Mise en œuvre	Echelle de fonctionnement	2
	Flexibilité	0
	Contraintes de dimensionnement/mise en œuvre	
	Contraintes de fonctionnement/gestion	
Pollution de l'eau et des sols	Performances d'abattement	?
	Risque de relargage en cas de pollution des sols sous-jacents	-1
Biodiversité (diversité et quantité)	Faune	
	Flore	
Adaptation et atténuation climatique	Mitigation globale des îlots de chaleur urbains	2
	Bilan carbone	2
Aménités	Confort thermique/Ombrage-fraîcheur	2
	Accès espaces verts	
Aspects sociaux-économiques	Attractivité	3
	Cohésion sociale	
	Entretien	-1
	Traitement des eaux	
	Durabilité	0
	Coût initial de mise en œuvre	

Tableau 7 : Les impacts positifs et négatifs de l'implantation des micro-forêts

-1 : Risques associés
0 : Pas de lien
1 : Co-bénéfices
2 : Bénéfices
? : Réponse non évidente, dépend de la solution mise en œuvre
Vide : Non-renseigné

MICRO-FORÊTS URBAINES

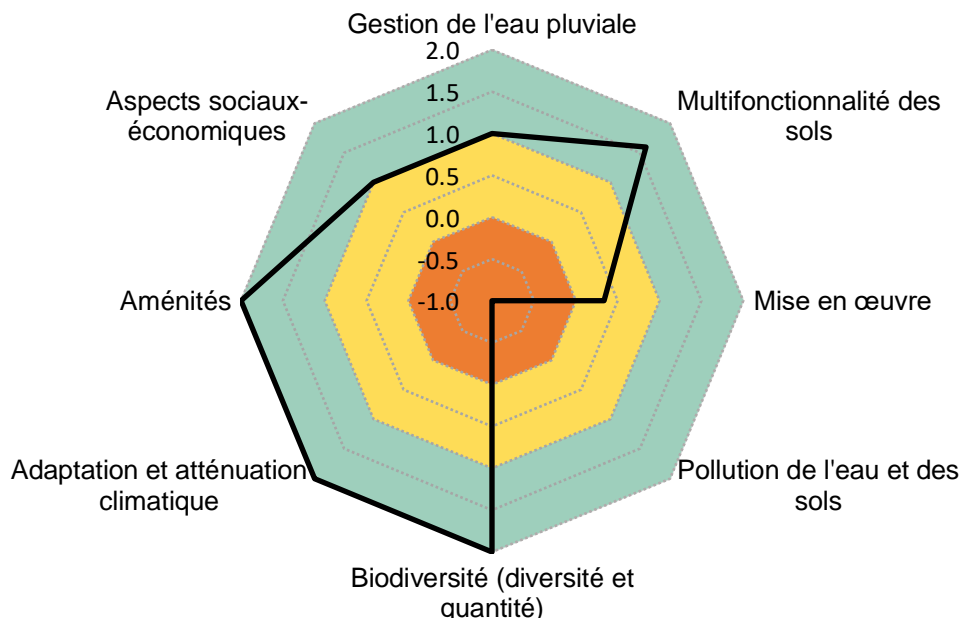


Figure 2 : Impacts positifs et négatifs des micro-forêts urbaines

6. ANALYSE DU CYCLE DE VIE

Matériaux	Valorisation
Les plantes	Recyclage. Les arbres peuvent être broyés et utilisés dans les espaces verts et dans les compostages. Selon l'état du bois, il peut être utilisé dans certains travaux urbains (Paris, 2023).

Tableau 8 : Les filières de valorisation des matériaux [14]

7. RECOMMANDATIONS

Il est important d'intégrer le projet au contexte local pour encourager la vision à long terme d'une ville verte et avec l'intégration et l'engagement de la communauté locale. La présence de la population pendant le développement du projet et la collaboration entre acteurs (privés, publics et locaux) impacte positivement sa durée de vie [1 ; 17].

Un bon projet de mise en œuvre d'une micro-forêt urbaine prend en compte non seulement les arbres, mais tout l'écosystème nécessaire pour leur fournir les meilleures conditions de développement [1].

Pour s'assurer d'une longue durée de vie, les arbres devraient être adaptés au type de sol de l'endroit, au niveau de pollution et aux conditions pédoclimatiques (il faut évaluer les conditions climatiques pendant l'époque de plantation des arbres, prendre en compte la variation de température entre l'été et l'hiver et les évolutions à venir à cause du changement climatique [4 ; 11]).

Les micro-forêts peuvent être installées sur des zones à forte pente habitées qui posent des risques de sécurité par glissement de terrain. Les arbres sont capables de stabiliser les pentes, tenir des rochers et réduire le ruissellement pendant les événements de pluies extrêmes [8].

En climat Méditerranéen, il est conseillé de préparer d'abord le sol afin qu'il ait la capacité de stocker de l'eau en hiver et que les plantes ne subissent pas de stress hydrique en été [13].

7.1. POUR ALLER PLUS LOIN

Mise en œuvre de la méthode Miyawaki

Le guide *Tiny Forest Planting Method* [18] passe par toutes les étapes nécessaires pour mettre en œuvre la méthode Miyawaki.

Mise en œuvre de la méthode forêt jardin

Le livre *Creating a Forest Garden : Working with Nature to Grow Edible Crops* [5] offre une approche détaillée pour la création d'un jardin forestier dans les climats tempérés.

RÉFÉRENCES

- [1] JAMES, Schwab et American Planning ASSOCIATION, dir. *Planning the urban forest : ecology, economy, and community development*. Chicago, IL : American Planning Association, 2009.
- [2] BERLAND, Adam et al. *The role of trees in urban stormwater management. Landscape and Urban Planning* [en ligne]. 2017, **162**, 167–177 [consulté le 25 juillet 2023]. ISSN 0169-2046. Disponible sur : doi:10.1016/j.landurbplan.2017.02.017
- [3] BOOMFOREST. *Exemple de budget d'un projet de plantation de mini-forêt avec la méthode Miyawaki* [en ligne]. Paris, [sans date]. Disponible sur : <https://boomforest.org/documents/Boomforest-Simplified-budget-template-FR.pdf>
- [4] CEREMA, 2022. *L'arbre, l'essence de la ville - L'outil Sésame pour faire les bons choix* [en ligne]. Disponible sur : <https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/592029/l-arbre-l-essence-de-la-ville-l-outil-sesame-pour-faire-les-bons-choix#:~:text=Votre%20identifiant-.L'arbre.%20l'essence%20de%20la%20ville%20-%20L.pour%20faire%20les%20bons%20choix&text=Le%20contexte%20de%20la%20cri se,%20équilibre%20et%20d'attractivité%20incontournable.>
- [5] BROWN, Joanna et Martin CRAWFORD. *Creating a forest garden: working with nature to grow edible crops*. UIT Cambridge, 2022. ISBN 9780857845535.
- [6] DRILLON, Martin. *Plantation d'arbres en ville selon la méthode Miyawaki : «urban forestry» et «forêt urbaine», service écosystémique et vision idéalisée d'une forme de nature* [en ligne]. Thèse de master, Université de Liège, 2022. Disponible sur : <http://hdl.handle.net/2268.2/14913>
- [7] FAO. *Document de travail sur la foresterie urbaine et périurbaine : étude sur la foresterie urbaine et périurbaine de n'djaména, tchad* [en ligne]. Rome, 2012. Document de travail sur la foresterie urbaine et périurbaine n°6. Disponible sur : <https://www.fao.org/3/i28506f/i28506f.pdf>
- [8] FAO. *Forests and sustainable cities*. Rome: FAO, 2018. ISBN 978-92-5-130417-4.
- [9] IGN. *Inventaire forestier. IGN* [en ligne]. [sans date]. Disponible sur : <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?article592>
- [10] LA 3^E MAIN. (2019). *Un jardin-forêt dans un quartier urbain en mutation - de l'idée à expérimenter au projet à essaimer*. Disponible sur : <https://www.la-3e-main.com/wp-content/uploads/2019/01/projet-ra-22-1-19-sans-annexe-lt.pdf>
- [11] POURIAS, Jeanne. *Un aperçu des problématiques d'actualité en foresterie urbaine : l'exemple des forêts urbaines nantaises. Revue Forestière Française* [en ligne]. 2009, (5) [consulté le 25 juillet 2023]. ISSN 1951-6827. Disponible sur : doi:10.4267/2042/31530

- [12] REFORESTATION. *Contribuez à la création d'une forêt urbaine ou péri-urbaine* [en ligne]. Rueil-Malmaison, [sans date]. Disponible sur : https://www.reforestaction.com/sites/default/files/fr_solution_forets_urbaines_reforestaction.pdf
- [13] SCHIRONE, Bartolomeo, Antonello SALIS et Federico VESSELLA. Effectiveness of the Miyawaki method in Mediterranean forest restoration programs. *Landscape and Ecological Engineering* [en ligne]. 2010, 7(1), 81–92 [consulté le 25 juillet 2023]. ISSN 1860-188X. Disponible sur : doi:10.1007/s11355-010-0117-0
- [14] TOULOUSE EN TRANSITION. Le coût d'une micro-forêt. Dans : *Planter une micro-forêt Miyawaki* [en ligne]. Toulouse, 2020, p. 9. Disponible sur : <http://toulouse.entransition.fr/wp-content/uploads/2020/09/chapitre-6.pdf>
- [15] URBAN FORESTS. *La méthode Miyawaki – Chiffres & ; concepts* [en ligne]. 2020. Disponible sur : <https://urban-forests.com/wp-content/uploads/2020/05/Urban-Forests-Compilation-études-Miyawaki-bénéfices-VF.pdf>
- [16] WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2012). *Health Indicators of Sustainable Cities in the Context of the Rio+20*, UN Conference on Sustainable Development. Geneva, Switzerland. Disponible sur : https://www.who.int/docs/default-source/environment-climate-change-and-health/sustainable-development-indicator-cities.pdf?sfvrsn=c005156b_2
- [17] WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Urban green spaces : a brief for action*. Regional Office for Europe, 2017. ISBN 9789289052498.
- [18] Bruns M., D. Bleichrodt, E. Laine, K. van Toor, W. Dieho, L. Postma and M. de Groot (2019) *Handbook : Tiny forest planting method*, M. den Otter and L. Kragt Editors, 30 pp. https://www.greenflagaward.org/media/2136/tf_handbook_2019_english_0.pdf