

>MUR VÉGÉTAL À SUPPORT DE PLANTATION

// Description générale et caractérisation du type de SfN

I.1 Définition et différentes variantes existantes

Définition Ce type de SfN concerne l'utilisation de supports de plantation ou de pots avec un substrat artificiel. Ils peuvent être posés au sol ou directement sur le bâtiment ou les balcons. Ils peuvent être utilisés pratiquement avec tous les types de plantes, comme les plantes grimpantes, les arbres et/ou les arbustes.

Différentes variantes existantes

Il existe deux types principaux de plantes grimpantes, chacun pouvant être divisé en sous-types en fonction des propriétés botaniques :

=> Support de plantation inégal

Ce sous-type emploie des solutions inégales en utilisant des supports de plantation uniques qui peuvent se poser au sol, sur les façades ou les balcons. Presque tous les types de plantes peuvent être utilisés avec un volume et une irrigation du substrat adéquats.

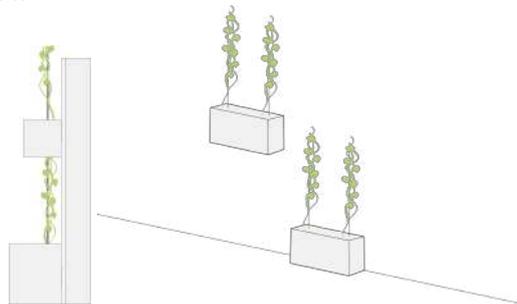


Fig. Solution de support de plantation inégal (22 mai 2018)



Berlin Adlershof – mélange de plantes grimpantes au sol et dans les supports de plantation
© Green4Cities



Bosco Verticale
© Green4Cities



Quartier Margarethen, Vienne
© Green4Cities

=> Support de plantation linéaire

Cette variante se caractérise par une solution de systèmes linéaires (support de plantation, pots...) avec des différences au niveau de la distance verticale. Elle comprend une distance inférieure ou égale à 50 cm entre les éléments de végétalisation et une distance supérieure à 50 cm. En général, ce système peut accueillir des plantes grimpantes comme des arbustes. Par rapport à la solution inégale, le système linéaire a parfois un volume et un accès au substrat moindres et exige ainsi une irrigation automatique plus fréquente pour alimenter les plantes en eau.

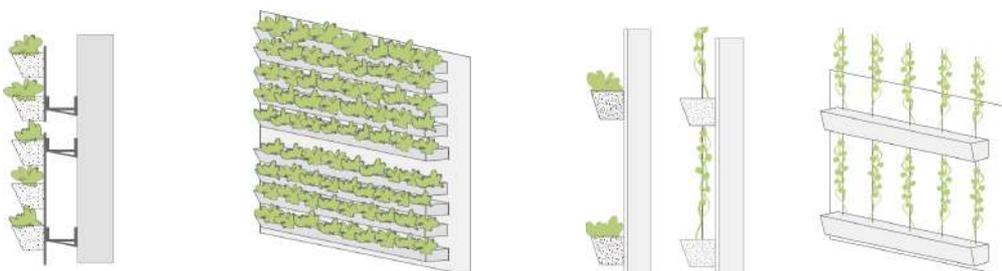


Fig. Solutions avec systèmes linéaires (gauche, distance \leq 50 cm, droite, $>$ 50 cm) (22 mai 2018)



B.R.O.T. Geblergasse, Vienne
© Green4Cities



BOKU, Vienne
© Green4Cities



MA 48 Vienna
© Green4Cities

I.2 Enjeux urbains principaux et secondaires associés + impacts

Principaux enjeux et sous-enjeux ciblés par la SfN	01 Questions climatiques > 01-1 Atténuation du changement climatique > 01-2 Adaptation au climat 07 Santé publique et bien-être > 07-2 Qualité de vie	- Ombrage sur les bâtiments, réduction de la chaleur des murs - Ne contribue pas au réchauffement de l'air ni à la dégradation du confort - Rafraîchissement de la surface - Confort/Valeur esthétique - Avoir un contact avec la nature - Soutenir l'éducation
Co-bénéfices	03 Qualité de l'air 04 Biodiversité et espace urbain > 04-1 Biodiversité > 04-2 Développement et régénération de l'espace urbain > 04-3 Gestion de l'espace urbain 06 Efficacité des ressources > 06-1 Aliments, énergie, eau 07 Santé publique et bien-être > 07-1 Acoustique	- Contribution au filtrage des polluants atmosphériques, capture de la poussière - Mise à disposition d'un habitat pour les oiseaux et les insectes - Réduction de la déperdition thermique des bâtiments - Isolation acoustique/anti-bruits
Effets négatifs possibles	07 Santé publique et bien-être	Présence d'insectes indésirables ou de plantes allergènes

II/ Informations plus détaillées sur le type de SfN

II.1 Description et implication à différentes échelles spatiales

Échelle à laquelle la SfN est mise en œuvre	L'objet : un bâtiment, une façade, un mur.
Échelles affectées	Les échelles affectées se limitent dans la plupart des cas au terrain du lotissement ou aux environs proches. L'esthétique de ce type d'intervention peut contribuer à l'image d'une entreprise (un hôtel, un siège social, etc.).

II.2 Perspective temporelle (avec problèmes de gestion)

Temps estimé avant que la SfN ne prenne entièrement effet après sa mise en œuvre	1 à 4 ans => en fonction du système choisi, de la croissance des plantes et de la taille de la structure, la durée peut être similaire à celle des plantes grimpantes au sol mais il est aussi possible d'obtenir le plein effet plus rapidement en choisissant le système et/ou les tailles de plantes appropriés.
Durée de vie	La durée de vie dépend des espèces végétales et du matériel : - Au moins 30 ans pour certaines espèces, si elles sont bien traitées. Par exemple, la Wisteria.
Développement durable et cycle de vie	En fonction de la complexité du système choisi et de la construction. Peut être similaire aux plantes grimpantes mais la reconstruction est très intense.
Aspects relatifs à la gestion (type d'interventions + intensité)	- Irrigation automatique + approvisionnement en nutriments + maintenance technique Élagage (pour maintenir les fenêtres propres et libérer les ouvertures et empêcher les plantes d'atteindre le toit et les gouttières) - 1 ou 2 interventions par an

II.3 Intervenants impliqués/aspects sociaux

Intervenants impliqués dans le processus de décision	- Propriétaires, copropriétaires (en cas de propriété commune) - Locataires - Voisinage (éventuellement) - Municipalités (éventuellement) (protection des monuments, compatibilité avec le paysage urbain, travaux routiers, inspection des bâtiments municipaux...)
Intervenants et réseaux techniques	- Architecte - Ingénieur structurel - Paysagistes - Sociétés spécialisées dans l'aménagement des espaces verts, horticulteurs et jardiniers - Le réseau d'intervenants techniques pour ce type de SfN est précisément identifié
Aspects sociaux	- Nécessité de trouver un accord avec tous les co-propriétaires d'un bâtiment => importance du processus participatif. - Nécessité d'informer la population sur les impacts réels afin de la rassurer concernant les préjugés répandus (crainte d'introduire des insectes dans le bâtiment, etc.)

II.4 Conception/techniques/stratégie

<p>Connaissances et savoir-faire impliqués</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sélection d'une plante adaptée : <ul style="list-style-type: none"> • au climat local • à l'exposition du mur • au contexte structurel (bâtiments adjacents) • à la zone de plantation prévue (hauteur de mur/façade - différences entre les supports) • à la profondeur du substrat ; • aux enjeux ciblés - Choisir un support de plante technique approprié
	<ul style="list-style-type: none"> - Profondeur et volume de substrat adéquats - Irrigation (automatique) et apport en nutriments adéquats - Choisir le système de tuteurage adapté à la plante et au matériau du mur (béton, bois, panneaux composites avec isolation, etc.) - Compétences en élagage de plantes comme la vigne, le rosier grimpant, etc. pour cultiver des fruits ou des fleurs - Organisation de la maintenance en conservant les plantes dans le cadre approprié (toit, fenêtres, gouttières, etc.) et vérification des installations techniques (irrigation...).
<p>Matériel impliqué</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plantes grimpantes - Support de plantation - Substrat (peut par exemple contenir des briques recyclées) - Irrigation - Pour les plantes grimpantes qui ont besoin d'un tuteur, des supports spécifiques ont été installés le long du mur : câbles, grillage en acier, fils, etc. (cf. exemples ci-dessous) - Si nécessaire, une fixation pour la plante <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Support de plantation en métal © Green4Cities</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Utilisation d'un substrat © Green4Cities</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Irrigation automatique basée sur un capteur © Green4Cities</p> </div> </div>

II.5 Aspects légaux associés

Pour installer des plantes sur un mur ou une façade, le propriétaire et éventuellement un tiers doivent donner leur accord, si la façade ou le mur leur appartient. Cet accord peut prendre la forme d'un formulaire de déclaration de consentement.

Selon les conditions nationales, la mise en œuvre de murs verts avec support de plantation peut exiger un permis de construction ou toute autre autorisation.

II.6 Aspects économiques et financiers

<p>Gamme de coûts</p>	<p>Investissement : 400 à 1000 €/m² et plus Maintenance : 10 à 25/m² et plus (MA 22 2018, FLL 2014) Concernant l'investissement et la maintenance, ce type de mur vert se trouve dans la moyenne.</p>
<p>Origine du financement (public, privé, public/privé, autre)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En fonction du propriétaire du mur/de la façade. - En fonction des conditions particulières, de plus en plus de villes proposent un financement pour la végétalisation des murs selon des critères de base.

II.7 Associations possibles avec d'autres types de solutions (autres solutions écologiques ou conventionnelles)

- Association avec des biomatériaux

Cette SfN est également applicable aux murs utilisant des biomatériaux

III/ Éléments clés et comparaison avec des alternatives

III.1 Facteurs de réussite et de limite

Facteurs de réussite	<ul style="list-style-type: none">- Fonctionnalité technique du support de plantation- Qualité et volume du substrat- Irrigation et apport en nutriments adéquats- La bonne plante au bon endroit (par exemple, adapter la croissance par rapport à la taille du mur/bâtiment et aux différences entre les supports de plantation)
Facteurs de limite	<ul style="list-style-type: none">- Difficultés de gestion (pour les plantes et pour le bâtiment). L'accessibilité du mur est un facteur clé pour limiter les coûts de gestion.- Gouvernance et autorisations : propriétaire de la rue ou du bâtiment, maintenance impliquant des co-propriétaires et décisions et paiements du locataire. Il s'agit d'une projet qui doit être partagé pour ne pas générer de conflits.

III.2 Comparaison avec des alternatives

Équivalent de solutions anciennes ou conventionnelles	<ul style="list-style-type: none">• Façade en béton• Façade à double peau• Revêtement extérieur en bois ou en métal• Façade en verre <p>Par rapport aux façades« anciennes », les façades vertes ont plusieurs avantages et s'étendent à une bien plus grande diversité d'enjeux.</p>
SfN similaire	<ul style="list-style-type: none">• Mur végétal à plantes grimpantes• Systèmes de murs verts <p>Le mur végétal à support de plantation est une autre solution efficace pour mettre en place un mur vert (techniquement et financièrement). Par rapport aux plantes grimpantes, ce système propose une plus grande variété d'avantages esthétiques et ont des effets environnementaux plus rapides.</p>

IV/ Références

Remarque : les références présentées ci-dessous sont souvent communes avec la catégorie « Murs et façades verts » relative aux structures verticales.

IV.1 Références scientifiques et plus opérationnelles

- BERNIER Anne-Marie, Montréal Urban Ecology Center, 2011, *Climbing Plants: a refreshing solution*, CEUM, Montréal, 79 pages.
- BLANC Patrick, 2008, *The Vertical Garden: From the Nature to the City*, W. W. Norton Company, 192 pages.
- COLLINSA Rebecca, SCHAAFSMAB Marije, HUDSONA D Malcom, 2017, *The value of green walls to urban biodiversity*, Land Use Policy, n°64, pages 114-123.
- FLL (2014): Leitfaden Gebäude, Bebrünung und Energie: Potenziale und Wechselwirkungen. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau.
- FLL (2018): Fassadenbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von Fassadenbegrünungen. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau.
- FRANCIS A. Robert, LORIMER Jamie, 2011, *Urban reconciliation ecology: the potential of livingroofs and walls*, Journal of Environmental Management, Vol.92, I.6, pages 1429-1437.
- KINGSBURY Noel, DUNNETT Nigel, 2004, *Planting Green Roofs and Living Walls*, Timber Press, 25 pages.
- KÖHLER Manfred, *Green façades – a view back and some visions*, Urban Ecosystems, Vol.11, pages 423–436.
- KÖHLER, M. (2012): Handbuch Bauwerksbegrünung
- MA 22 (2018): Green wall guideline Vienna. *Municipality department of environmental protection Vienna*
- OTTELÉ M. (2011): The Green Building Envelope - Vertical Green
- OTTELÉ Marc, PERINI Katia, FRAAIJA A.L.A., HAAS E.M., RAITERI Roberto, 2011, *Comparative life cycle analysis for green façades and living wall systems*, Energy and Buildings, Vol.43 I. 12, pages 3419-3429.
- PERINI Katia, ROSASCO Paolo., 2013, *Cost-benefit analysis for green façades and living wallsystems*, Building and Environment, n° 70, pages 110-121.
- PRODANOVICA Veljko, HATTB Belinda, MCCARTHYA David, ZHANGB Kefeng, DELETICA Ana, 2017, *Green walls for greywater reuse: Understanding the role of media on pollutant removal*, Ecological Engineering, Vol. 102, pages 625-635.
- WEINMASTER Mike, 2009, *Are green walls as Green as they look? An introduction to the various technologies and ecological benefits of green walls*, Green Building, Vol.4, I.4, pages 3-18.

IV.2 Sources utilisées dans cette fiche de renseignements

- Green4Cities – www.green4cities.com
- MA22, 2018: *Green wall guideline Vienna. Municipality department of environmental protection Vienna.*
- FLL (2014): Leitfaden Gebäude, Bebrünung und Energie: Potenziale und Wechselwirkungen. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau.
- FLL (2018): Fassadenbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von Fassadenbegrünungen. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau.
- OTTELÉ M. (2011): The Green Building Envelope - Vertical Green

V/ Auteur(s)

Nom	Institution/entreprise	Rédacteur/Expert
Florian Kraus	Green4Cities	Rédacteur
Johannes Anschober	Green4Cities	Rédacteur
Philippe Bodénan	Cerema	Rédacteur
Marjorie Musy	Cerema	Expert
Olivier Damas	Plante&Cité	Rédacteur