

// Description générale et caractérisation du type de SfN







I.1 Définition et différentes variantes existantes	
Définition	Ce type de NfS implique l'utilisation de plantes grimpantes pour recouvrir des murs et des façades. Grâce à cette caractéristique, la plante s'enracine directement dans le sol. Il s'agit de la solution la plus simple, la plus économique et la plus efficace pour végétaliser les murs et les bâtiments en suivant une longue tradition qui remonte à l'Antiquité (Ottelle, 2011).
Différentes variantes existantes	
Il existe deux types principaux de plantes grimpantes, chacun pouvant être divisé en sous-types en fonction des propriétés botaniques :	
plantes grimpantes	
plantes auto-grimpantes	plantes grimpantes avec support
racines aériennes (AR) ex. <i>Hedera sp.</i>	Drageons (S) ex. <i>Parthenocissus sp.</i>
	
(AR)	(S)
Plantes volubiles (TWC) ex. <i>Wisteria sp.</i>	Plantes grimpantes à vrilles (TEC)
	Plantes grimpantes à ventouses (LSC) ex. <i>Vitis sp.</i>
(TWC)	
	(LC)
	
	(LSC)
	Plantes grimpantes sarmenteuses (SC) ex. <i>Rosier grimpant</i>
	
	(SC)

Fig. : Classification de la forme de croissance des plantes grimpantes d'après le FLL 2000 (22 Mai 2018)

=> Plantes grimpantes s'accrochant toutes seules

Les plantes s'accrochant toutes seules n'ont pas besoin de tuteurage car elles poussent par elles-mêmes à l'aide de racines aériennes (e.g. *Hedera helix*) ou de ventouses (*Parthenocissus sp.*).



Hedera helix (lierre)
© Green4Cities



Parthenocissus tricuspidata
(Vigne-vierge à trois pointes) ©
Green4Cities



Hedera helix à racines aériennes
© Green4Cities



Parthenocissus tricuspidata à
ventouses en forme de disques ©
Green4Cities

=> Plantes grimpantes avec tuteur

Ces plantes grimpantes ont besoin d'un soutien pour grimper et se fixer sur le bâtiment/la structure. Il existe des systèmes de tuteur pour quasiment toutes les formes de croissance. Le support doit être ajusté sur la plante.



**Plantes grimpantes sur
une structure**
© Green4Cities



MFO-Park, Zurich
© Green4Cities





Différentes plantes grimpantes sur
une façade
© MA22

1.2 Enjeux urbains principaux et secondaires associés + impacts

<p>Principaux enjeux et sous-enjeux ciblés par la Sfn</p>	<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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
<p>Co-bénéfices</p>	<p>03 Enjeux pour la qualité de l'air 04 Biodiversité et espace urbain > 04-1 Biodiversité</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contribution au filtrage des polluants atmosphériques, capture de la poussière - Mise à disposition d'un habitat pour les oiseaux

	<ul style="list-style-type: none"> > 04-2 Développement et régénération de l'espace urbain > 04-3 Gestion de l'espace urbain 06 Efficacité des ressources 07 Santé publique et bien-être > 07-1 Acoustique 	<ul style="list-style-type: none"> et insectes - Réduction de la déperdition thermique des bâtiments - Isolation acoustique/anti-bruits
Effets négatifs possibles	07 Santé publique et bien-être	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'insectes indésirables ou de plantes allergènes - Dommages possibles de la structure ou de l'enveloppe du bâtiment.

III/ Informations plus détaillées sur l'entité de la 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. Néanmoins, souvent, l'échelle concernée est beaucoup plus vaste. 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	2 à 4 ans => en fonction de la croissance des plantes et de la taille de la structure La couverture du dessus de la surface prend un peu plus de temps que d'autres types de structures vertes verticales car les plantes commencent à pousser au niveau du sol.
Durée de vie	<p>La durée de vie dépend des espèces végétales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au moins 30 ans pour certaines espèces, si elles sont bien traitées. Par exemple, la Wisteria. <p>Il existe également des mesures possibles pour faire pousser la plante lors du processus de rénovation d'une façade en utilisant la structure de construction comme support temporaire et en ajoutant plusieurs fixations ultérieurement.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Fig. Mur de plantes grimpantes avant et après rénovation de façade (22 mai 2018)</p>
Développement durable et cycle de vie	Le retrait des plantes grimpantes et de leurs supports ne nécessitent que de légères interventions. De plus, les plantes peuvent être compostées et le support en acier/en bois peut être recyclé dans la plupart des cas.

Aspects relatifs à la gestion (type d'interventions + intensité)	<ul style="list-style-type: none"> - Aucune irrigation ou irrigation limitée - 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 - Aucune ou moins de sensibilité au gel par rapport aux autres types de murs verts
---	---

II.3 Intervenants impliqués/aspects sociaux

Intervenants impliqués dans le processus de décision	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessité de trouver un accord avec tous les co-proprétaires 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

Connaissances et savoir-faire impliqués	<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 hauteur du mur/de la façade · aux enjeux ciblés - 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.).
Matériel impliqué	<ul style="list-style-type: none"> - Plantes grimpantes - Terre arable ou substrat - Pour les plantes grimpantes s'accrochant seules, aucun autre matériel n'est nécessaire, des fondements adaptés suffisent (le sable, les substances toxiques, le plastique, le verre et le béton frais ne sont pas adaptés aux plantes grimpantes s'accrochant seules) - 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 - Nutriments (peut-être) <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Utilisation de bois © Green4Cities</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Utilisation d'une structure métallique © MA22</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Utilisation d'un grillage en acier © 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.

Partiellement, en fonction des conditions nationales, dans certains cas, pour l'utilisation d'un support et/ou l'utilisation d'une propriété publique, un permis de construction et d'autres autorisations peuvent être nécessaires.

II.6 Aspects économiques et financiers

Gamme de coûts

Investissement : 10-120 €/m²
Maintenance : 1 à 15 €/m² € (MA 22 2018, FLL 2014)
La solution la moins onéreuse concernant l'investissement et la maintenance pour les murs verts.

Origine du financement (public, privé, public/privé, autre)

- 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 panneaux solaires

En raison de leur exposition au soleil et de leur utilisation, les murs peuvent être partiellement recouverts de plantes et partiellement de panneaux photovoltaïques.

- Association avec des biomatériaux

Cette SfN est également applicable aux murs utilisant des biomatériaux.



Association d'une façade verte et de panneaux photovoltaïques

© Boutiquehotel Stadthalle Vienne

III/ Éléments clés et comparaison avec des alternatives

III.1 Facteurs de réussite et de limite

Facteurs de réussite

- Qualité et volume du sol
- La bonne plante au bon endroit (par exemple, adapter la croissance par rapport à la taille du mur/bâtiment)

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'un 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 <p>Par rapport aux façades ou structures « 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 support de plantation • Systèmes de murs verts <p>Le mur végétal à plantes grimpantes est la solution la plus simple de mettre en place un mur vert (techniquement et financièrement). Toutefois, les systèmes de murs verts et de support de plantation proposent 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, SCHAAF SMAB 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 Bodéan	Cerema	Rédacteur
Olivier Damas	Plante&Cité	Rédacteur
Jose Feroso	CARTIF	Expert
Marjorie Musy	Cerema	Expert