

// Description générale et caractérisation de l'entité de la SfN

I.1 Définition et différentes variantes existantes	
Définition	<p>La forêt urbaine désigne tous les arbres détenus par des organismes publics et privés dans une zone urbaine. Ce terme inclut les arbres individuels le long des rues et dans les jardins ainsi que les vestiges de forêts (Nowak et al. 2010). Les forêts urbaines font partie intégrante des écosystèmes urbains, qui comprennent différents éléments (personnes, animaux, bâtiments, infrastructure, eau et air) interagissant pour avoir un impact significatif sur la qualité de la vie urbaine.</p> <p>La définition de « terres urbaines » doit être incluse dans celle de la forêt urbaine. Le terme « urbain » fait référence à des zones peuplées et recouvertes d'un grand nombre de surfaces artificielles. Le terme « terres urbaines » sera utilisée pour définir les différents types de forêt urbaine, en fonction de l'échelle et de l'emplacement (Nowak, 2010).</p>
Différentes variantes existantes	<p>Il existe de nombreuses classifications des forêts urbaines. Il est possible d'envisager une classification simple des forêts urbaines en s'appuyant sur leur emplacement. Cette classification prend uniquement en compte l'échelle de la ville :</p> <ol style="list-style-type: none">1) Forêts urbaines (forêts dans les zones urbaines)2) Forêts péri-urbaines (forêts dans la zone périphérique de la ville)3) Forêts transitionnelles (forêts dans la zone de transition entre l'espace urbain et l'espace rural) Cette classification ne prend toutefois pas en compte d'autres aspects importants de la forêt urbaine, par exemple, sa fonctionnalité et ses systèmes de gestion. C'est pourquoi une classification intégrale comprenant plusieurs variables d'urbanisation (emplacement, fonction et objectifs de gestion) (Lee, D-K. 2009) en plus des espèces d'arbres doit être prise en compte : <ol style="list-style-type: none">1) Forêts de route. Comprend des arbres le long des chemins de fer, des autoroutes, des boulevards, des routes et des rues pour la protection, l'orientation du trafic et l'amélioration de l'environnement.2) Forêt mitoyenne. Il s'agit d'arbres à proximité de cours de récréation, de campus, d'hôpitaux, de quartiers commerciaux et d'affaires, de centres-villes, de zones industrielles et de zones résidentielles pour offrir des espaces de divertissement et pour améliorer la qualité de vie.3) Forêts esthétiques et de détente. Comprend les arbres dans les parcs publics, les parcs forestiers, les villes historiques et les points de vue à des fins esthétiques et de détente.4) Forêt écologique et de bien-être. Les arbres sont plantés pour contrer le vent afin d'éviter l'érosion des sols, les crues, de protéger les bassins hydrographiques et de réduire le bruit et la pollution.5) Forêt de production et de gestion. Il s'agit d'arbres utilisés dans les pépinières, les vergers, les plantations et les surfaces boisées à des fins commerciales. <p>Il est important de prendre en compte l'espèce des arbres et leurs propriétés botaniques. L'espèce des arbres plantés dépend de l'emplacement, du climat et de la phénologie propre à chaque lieu.</p>

=> **Forêt de route.** Comprend des arbres le long des chemins de fer, des autoroutes, des boulevards, des routes et des rues pour la protection, l'orientation du trafic et l'amélioration de l'environnement. Ce type de structure arboricole vise à créer un environnement naturel autour des routes, réduisant ainsi la pollution acoustique, empêchant la propagation des effets du CO₂ provenant du trafic et améliorant la qualité de l'air. De plus, les forêts de route génèrent une structure directe d'écosystèmes naturels dans les villes, ce qui contribue au maintien et à l'amélioration de la biodiversité.



Photo : Forêts de route. Source : <http://www.treeconomics.co.uk>

=> **Forêt mitoyenne**

Il s'agit d'arbres à proximité de cours de récréation, de campus, d'hôpitaux, de quartiers commerciaux et d'affaires, de centres-villes, de zones industrielles et de zones résidentielles pour offrir des espaces de divertissement et pour améliorer la qualité de vie. Ces forêts urbaines sont délibérément installées à proximité de bâtiments spécifiques afin d'améliorer la qualité de vie de groupes particuliers de personnes (enfants, élèves, personnel et patients des hôpitaux) et de favoriser les activités commerciales et touristiques dans les villes.



Photo: Hospital Río Hortega Valladolid. Source : https://www.consalud.es/c-medico-de-referencia/hospital-universitario-rio-hortega_23654_102.html



Source : Hospital Río Hortega Valladolid Source : <http://www.luisvallejo.com/index.php/projects/hospitau-niversitario-rio-ortega/>



Hospital Río Hortega Valladolid Source : https://www.arquitectes.cat/iframes/paisatge/cat/mostratjorjecte.php?id_projecte=6147&lan=en

=> Forêts esthétiques et de détente

Comprend les arbres dans les parcs publics, les parcs forestiers, les villes historiques et les points de vue à des fins esthétiques et de détente. Ces forêts urbaines ont pour principal objectif de générer une atmosphère de bien-être dans les villes où les citoyens peuvent profiter d'espaces naturels (observation du paysage, marche, sports, etc.) durant leur temps libre, améliorant ainsi leur santé physique et mentale. Ce type de forêt est directement lié à la biodiversité urbaine :



Amélioration de la santé physique. Source : The Mersey Forest.

=> Forêt écologique et de bien-être.

L'objectif de ces forêts est de préserver et de restaurer les écosystèmes urbains ainsi que leurs services écosystémiques spécifiques. Les arbres peuvent jouer le rôle de barrières contre l'érosion et la pollution acoustique. Ces forêts peuvent créer une nouvelle structure écologique qui contribue à améliorer le bien-être via les plantes, les sols et la biodiversité, tous installés selon des critères de cohérence.

=> Forêt de production et de gestion.

Ces forêts comprennent toutes les activités associées aux plantes/à la sylviculture (fermes forestières, pépinières, vergers, lotissements, etc.). De la même manière, cette forêt crée de nouvelles opportunités économiques et d'emplois verts grâce à sa maintenance et aux activités liées à la terre et au bois.



Source: The Mersey Forest - Source: The Mersey Forest.



Activité de marche au Royaume-Uni - Source : The Mersey Forest.



Forêt urbaine linéaire - Source : <https://treesforcities.org/>



Protection du sol par les racines. Source : <http://www.arborological.com>



Activités communautaires de gestion des forêts urbaines.
Source :
The Mersey Forest.

I.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</p> <p>02 Gestion et qualité de l'eau urbaine >02-1 Gestion de l'eau urbaine >02-2 Gestion des crues</p> <p>03 Qualité de l'air >03-1 Qualité de l'air à l'échelle du quartier/de la ville >03-2 Qualité de l'air à l'échelle locale</p> <p>04 Biodiversité et espace urbain >04-1 Biodiversité >04-2 Développement et régénération de l'espace urbain > 04-3 Gestion de l'espace urbain</p> <p>05 Gestion des sols > 05-1 Gestion et qualité des sols</p> <p>07 Santé publique et bien-être >07-1 Acoustique >07-2 Qualité de vie >07-3 Santé</p> <p>09 Urbanisme et gouvernance >09-1 Urbanisme et forme</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Séquestration du dioxyde de carbone dans l'atmosphère - Réduction de la température et régulation du microclimat à l'échelle de l'objet (atténuation des contraintes thermiques) par évapotranspiration et ombrage - Augmentation de l'infiltration des eaux, réduction du volume d'eau écoulé, augmentation du volume d'évapotranspiration - Réduction des effets de crues - Amélioration de la qualité de l'air : polluants et captage de poussières - Mise à disposition d'un habitat pour plusieurs espèces, en faveur de la biodiversité - Amélioration des liens sociaux parmi les espaces verts - Réduction de l'érosion provoquée par l'écoulement des eaux, la vitesse du vent (perte de matière du sol), augmentation de la matière organique du sol - Valeur esthétique, développement cognitif, amélioration des opportunités d'exploration par les enfants (reconnexion des enfants avec la nature) - Augmentation de l'activité physique, bien-être et amélioration/soutien de la santé, modération du stress - Limitation de l'expansion urbaine en cas de ceinture verte
<p>Co-bénéfices</p>	<p>06 Efficacité des ressources >06-1 Aliments, énergies, eau >06-2 Matières premières</p> <p>08 Justice et cohésion sociale >08-2 Cohésion sociale</p> <p>11 Économie verte >11-2 Activités bio-économiques >11-3 Valeur économique directe de la SfN</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fournir du bois pour la construction ou l'énergie - Avoir un contact avec la nature - Soutenir l'éducation - Explication de la valeur du bois, emploi pour l'exploitation du bois
<p>Effets négatifs possibles</p>	<p>07 Santé publique et bien-être</p> <p>10 Sécurité des personnes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'insectes et de parasites indésirables - Multiplication des allergies - Espaces sombres pour se cacher - Risque de heurts et de dommages envers les personnes en cas de conditions venteuses fortes

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	<p>La forêt urbaine peut être mise en œuvre à 3 niveaux sur une échelle urbaine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Niveau de la rue - Niveau du voisinage/quartier - Niveau de la ville <p>Parfois, cette SfN peut être mise en œuvre à l'échelle péri-urbaine.</p>
Échelles affectées	<p>Les échelles affectées dépendent de la taille/dimension de la forêt urbaine installée. Une petite forêt urbaine (arbres le long des rues ou simples lignes d'arbres) aura un impact limité, principalement au-dessus des rues et du voisinage et des bâtiments individuels (école, hôpital, etc.). Néanmoins, l'échelle affectée a une portée plus vaste en raison des synergies au sein d'une forêt urbaine et du reste des espaces verts de la ville. C'est pourquoi il est possible d'envisager qu'une forêt urbaine ait un impact sur la ville entière, ce qui implique un impact à l'échelle de la ville.</p>
II.2 Perspective temporelle (avec problèmes de gestion)	
Temps estimé avant que la SfN ne prenne entièrement effet après sa mise en œuvre	<p>5 à 10 ans => en fonction de la croissance des plantes Cette valeur dépend directement des espèces et de leurs propriétés de croissance.</p> <p>La disponibilité en eau/irrigation, les conditions du sol, la maintenance, la présence d'insectes nuisibles, etc. sont d'autres paramètres à prendre en compte.</p>
Durée de vie	<p>Ce paramètre dépend principalement des aspects suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La durée de vie de l'espèce - La capacité d'adaptation de l'espèce (directement liée à l'espèce) - La qualité et les conditions des sols - Les activités de soin et de maintenance - La disponibilité en eau/irrigation - La présence d'insectes nuisibles <p>Le remplacement progressif de la forêt urbaine sera possible grâce à la rénovation de chaque arbre malade ou mort. Il sera ainsi possible de maintenir une forêt urbaine saine pendant longtemps.</p>
Développement durable et cycle de vie	<p>En soi, la forêt urbaine est un élément durable. Pour garantir cela, il sera nécessaire de concevoir la forêt urbaine en prenant en compte qu'elle ne devrait avoir besoin de quasiment aucune maintenance. Cela sera possible en utilisant des espèces indigènes, des espèces aux besoins en eau spécifiques, des espèces dotées d'une grande capacité d'adaptation et des espèces frugales.</p> <p>De même, les arbres et leurs dérivés peuvent être utilisés comme biomasse, éléments de compost, matériaux de construction en bois, etc.</p>
Aspects relatifs à la gestion (type d'interventions + intensité)	<ul style="list-style-type: none"> - En fonction du climat local, un système d'approvisionnement en eau pour la plantation sera nécessaire. Les exigences en termes d'eau diminueront au fil des ans (jusqu'à un niveau spécifique). - Parfois, en fonction de l'espèce, des traitements herbicides et d'élagage seront nécessaires. Ils favorisent le bon développement des arbres. - Parfois, des traitements contre les nuisibles et les mauvaises herbes seront nécessaires.
II.3 Intervenants impliqués/aspects sociaux	
Intervenants impliqués dans le processus de décision	<ul style="list-style-type: none"> - Autorités locales - Entités de gestion des ressources naturelles - Citoyens - ONG et autres entités collectives - Propriétaires fonciers, copropriétaires fonciers (en cas de propriété commune) - Locataires

Intervenants et réseaux techniques	<ul style="list-style-type: none"> - Ingénieurs forestiers, ingénieurs en agriculture - Architectes et urbanistes - Paysagistes - Entreprises 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"> - Une étude approfondie concernant l'acceptation de cette SfN sera nécessaire. - Une vaste campagne d'informations sera nécessaire. - Cette SfN devra être combinée avec des activités liées à la cohésion sociale, à la création d'emplois locaux, à la promotion de la santé mentale et physique dans ces espaces, à des activités pédagogiques, etc. - Il est très important de mettre en place des processus de co-création relatifs à cette SfN (processus participatif).

II.4 Conception/techniques/stratégie

Connaissances et savoir-faire impliqués	<ul style="list-style-type: none"> - Implication de la municipalité et des autorités locales - Scénario de référence de la ville - Caractéristiques forestières et agronomiques du lieu à exploiter - Critères d'aménagement urbain - Sélection et conception de la plantation (cadre de la plantation, méthodologie, espèces adaptées, etc.) - Sélection de trois espèces adaptées : <ul style="list-style-type: none"> • au climat local • aux espèces sélectionnées • aux besoins sociaux • aux enjeux ciblés - Développement d'un programme de surveillance comme stratégie pour mesurer les impacts de la SfN. - Mise en place d'un programme de maintenance. - Mise en place d'un programme de réutilisation des produits dérivés.
Matériel impliqué	<ul style="list-style-type: none"> - Espèces de légumes (arbres, arbustes) - Sols et substrats - Matériel d'alimentation en eau/d'irrigation - Fertilisant - Des tuteurs spécifiques seront nécessaires pour les arbres/plantes qui doivent être guidés

II.5 Aspects légaux associés

Les réglementations nationales et locales relatives à l'installation forestière et au cadre réglementaire devront être prises en compte pour l'utilisation de semences et de plantes indigènes. De la même manière, il sera nécessaire de tenir compte des aspects légaux liés aux conditions urbaines (accès, entrées d'urgence, etc.).

II.6 Aspects économiques et financiers

Gamme de coûts	<p>Il est important de noter que le coût de cette SfN dépend de nombreux facteurs, tous très incertains étant donné que le prix du marché varie considérablement selon la saison, la ville et le pays concernés. Le coût final découlera des paramètres suivants (McPherson et al. 2005) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implantation des végétaux (plantes et fosses) - Coût de gestion. Comprend la plantation, l'élagage, l'irrigation, la gestion des insectes et le contrôle des maladies, le retrait des arbres, la gestion des résidus d'arbres découlant de l'élagage et du retrait et la protection contre les incendies. - Gestion du programme - Réparation de l'infrastructure - Responsabilité et procédures contentieuses
Origine du financement (public, privé, public/privé, autre)	<p>D'ordinaire, les fonds proviennent des municipalités car elles sont en charge de l'administration et de la gestion des espaces verts dans les villes en tant qu'autorités locales. Néanmoins, parfois, la gestion des forêts urbaines est prise en charge par d'autres types d'entités (ONG) qui ont d'autres moyens de financement.</p>

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

La forêt urbaine peut être associée à de nombreuses SfN différentes :

- Grands parcs publics
- Bois
- Arbres urbains
- Verger urbain

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"> - Espèces spécifiques (arbres, arbustes) - Lieu approprié - Qualité du sol - Couverture des besoins en eau - Plan de gestion (conception, plantation, élagage, irrigation, gestion des insectes et contrôle des maladies, retrait des arbres, gestion des résidus d'arbres découlant de l'élagage et du retrait et protection contre les incendies) - Acceptation sociale
Facteurs de limite	<ul style="list-style-type: none"> - Espèces spécifiques (arbres, arbustes) - Lieu approprié - Qualité du sol - Besoins en eau - Difficultés de gestion - Rejet social - Gouvernance et autorisations - Vandalisme

III.2 Comparaison avec des alternatives

Équivalent de solutions anciennes ou conventionnelles	<ul style="list-style-type: none"> - Non applicable.
SfN similaire	<ul style="list-style-type: none"> - Chemins, routes et pistes cyclables verts - Arbres d'ombrage - Arbre de rafraîchissement - Forêt urbaine comme puits de carbone - SUD (systèmes durables d'évacuation des eaux urbaines) - Systèmes d'évacuation intenses (prévention des crues) - Végétalisation des parkings - Jardins de pluie - Parc inondable - Modèle urbain « Filtre vert » - Traitement naturel des eaux usées par les plantes - Barrières vertes contre la pollution acoustique - Toit vert - Verger urbain - Systèmes pollinisateurs sur les accotements - Jardins mobiles - Sols adaptés aux changements climatiques - Modules de pollinisation naturelle - Clôtures vertes - Forêt fruitière - Bio-boulevards - Activités agricoles urbaines - Allocations de bois - « Forest school » (école en forêt) - Église en forêt - Infrastructure verte pour la santé physique et mentale

IV/ Références

IV.1 Références scientifiques et plus opérationnelles

Lee, Dong-Kun, Classification of Urban Forest Types and its Application Methods for Forests Creation and Management. Research Institute for Agriculture and Science, Seoul National University, 2009.

McPherson, E.G. et al. 2005. Municipal Forest Benefits and Costs in Five Cities. Journal of Forestry. December (2005): 411-416.

David J. Nowak, Susan M. Stein, Paula B. Randler, Eric J. Greenfield, Sara J. Comas, Mary A. Carr, and Ralph J. Alig. "Sustaining America's Urban Trees and Forests". United States Department of Agriculture. Forest Service. General Technical Report NRS-62 June 2010.

IV.2 Sources utilisées dans cette fiche de renseignements

Blood, A. et al. "How Do Urban Forests Compare? Tree Diversity in Urban and Periurban Forests of the Southeastern US". 2016

Hostnik, R. "The Context of Urban Forests and the Development of Urban Forestry in Highly Forested EU Country: the Experience of Celje, Slovenia" Slovenia Forest Service, Unit Celje, Ljubljanska.

Liu C F, Li X M, 2012. "Carbon storage and sequestration by urban forests in Shenyang, China". Urban Forestry & Urban Greening, 11(2): 121–128. doi: 10.1016/j.ufug.2011.03.002

Sanda, L., 2015, *Weather in the city – How design shapes the urban climate*, naio10 publishers, 224 pages. FASSADEN GRÜN. <https://www.fassadengruen.de/eng/indexeng.htm>

Urban Forestry Best Management Practices for Public Works Managers: URBAN FOREST MANAGEMENT PLAN. Series Research and Education Steering Committee. Your State Urban Forestry Coordinator. www.arboday.org/programs/urbanforesters.cfm

Urban GreenUP project "**New Methodology to Re-naturing Cities through Nature-Based Solutions (NBS)**". This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 730426.

<http://www.merseyforest.org.uk/>

<http://www.treeconomics.co.uk>

V/ Auteur(s)

Nom	Institution/entreprise	Rédacteur/Expert
Raúl Sánchez	CARTIF	Rédacteur
Marta de Regoyos	ACCI	Expert
Marjorie Musy	Cerema	Expert