

Intégrer les infrastructures vertes dans les SDC

Sébastien Hendrickx
Lepur-ULiège

Namur, 13 mars 2025



D. Bruggeman, V. Defer, S. Hendrickx, A. Legrand, S. Verelst, M.-F. Godart, J. Teller (2018). **Opérationnalisation d'une infrastructure verte pourvoyeuse de services écosystémiques.** CPDT, Rapport de recherche.



*Conférence Permanente du
Développement Territorial*

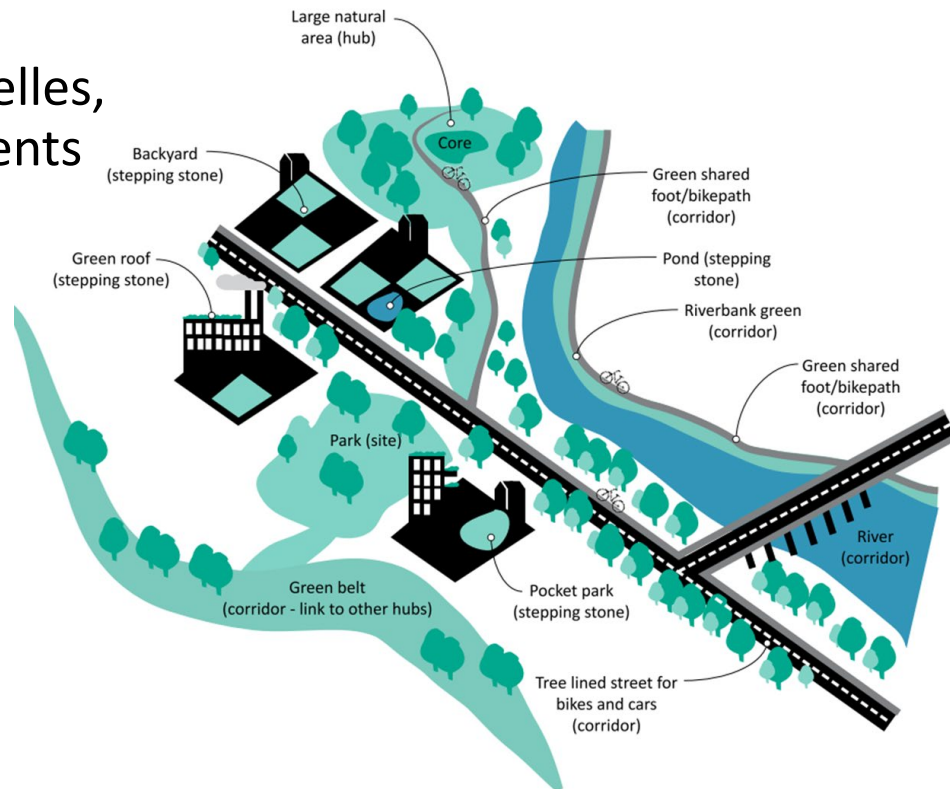
Infrastructure verte et services écosystémiques

Qu'est-ce que l'infrastructure verte ?



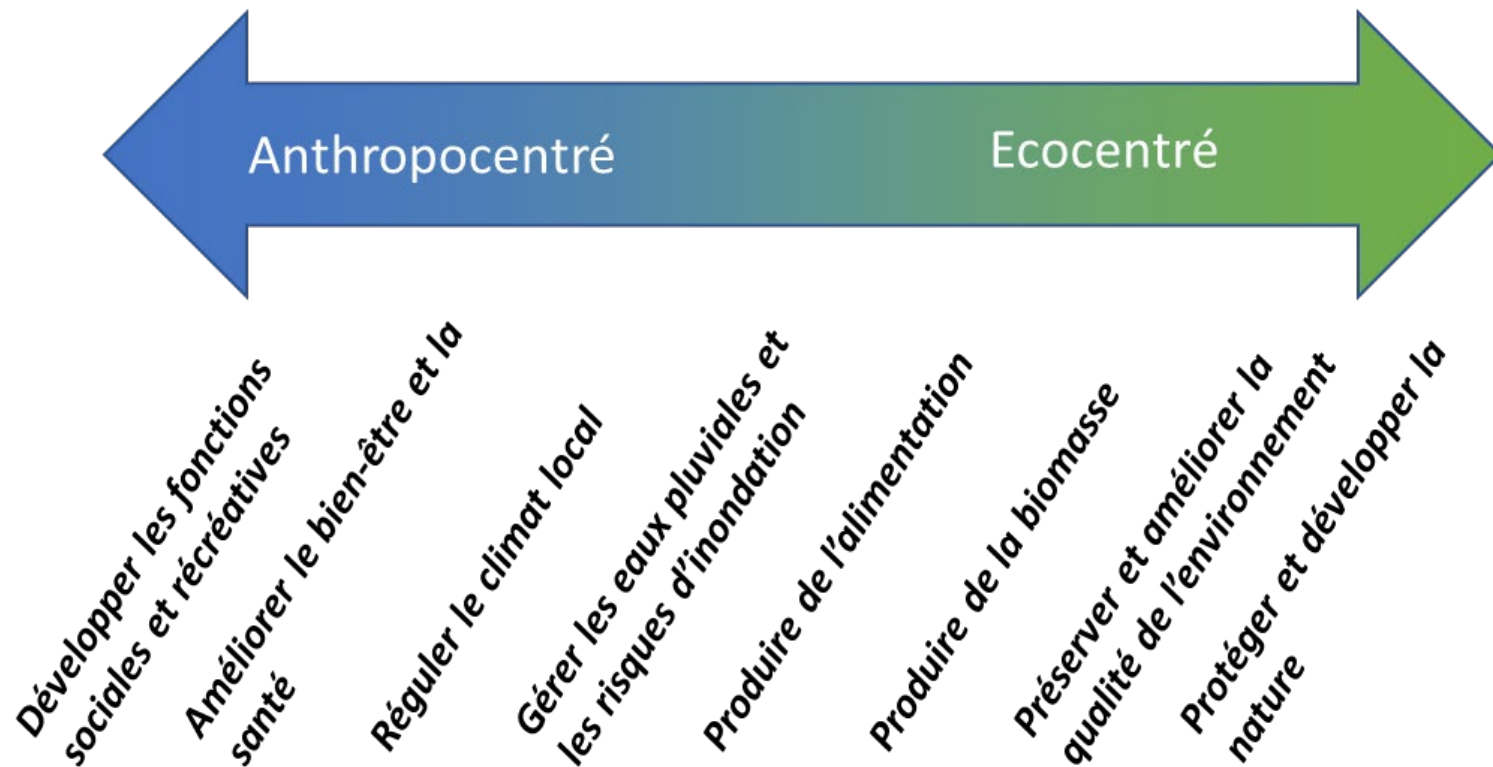
- Réseau constitué de zones naturelles, semi-naturelles et d'autres éléments environnementaux
- faisant l'objet d'une planification stratégique,
- conçu et géré aux fins de la production d'une large gamme de services écosystémiques.

(Commission européenne, 2013)

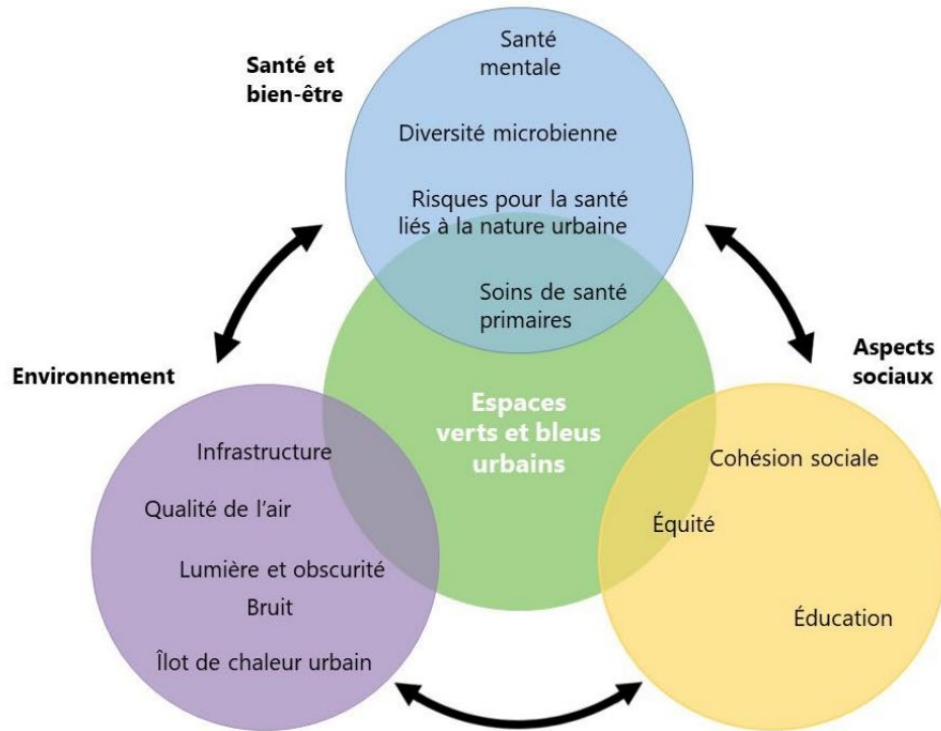


(GREENSURGE, 2019)

Une approche multifonctionnelle



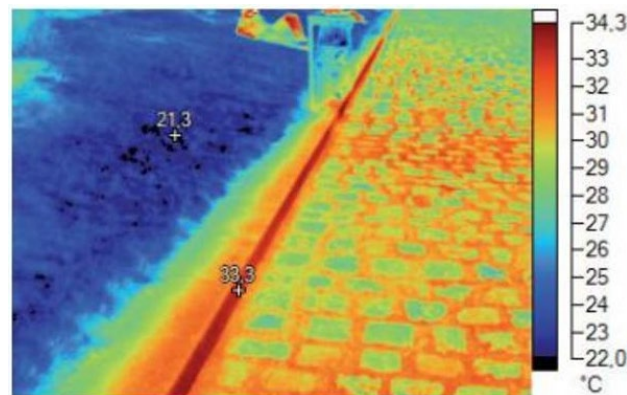
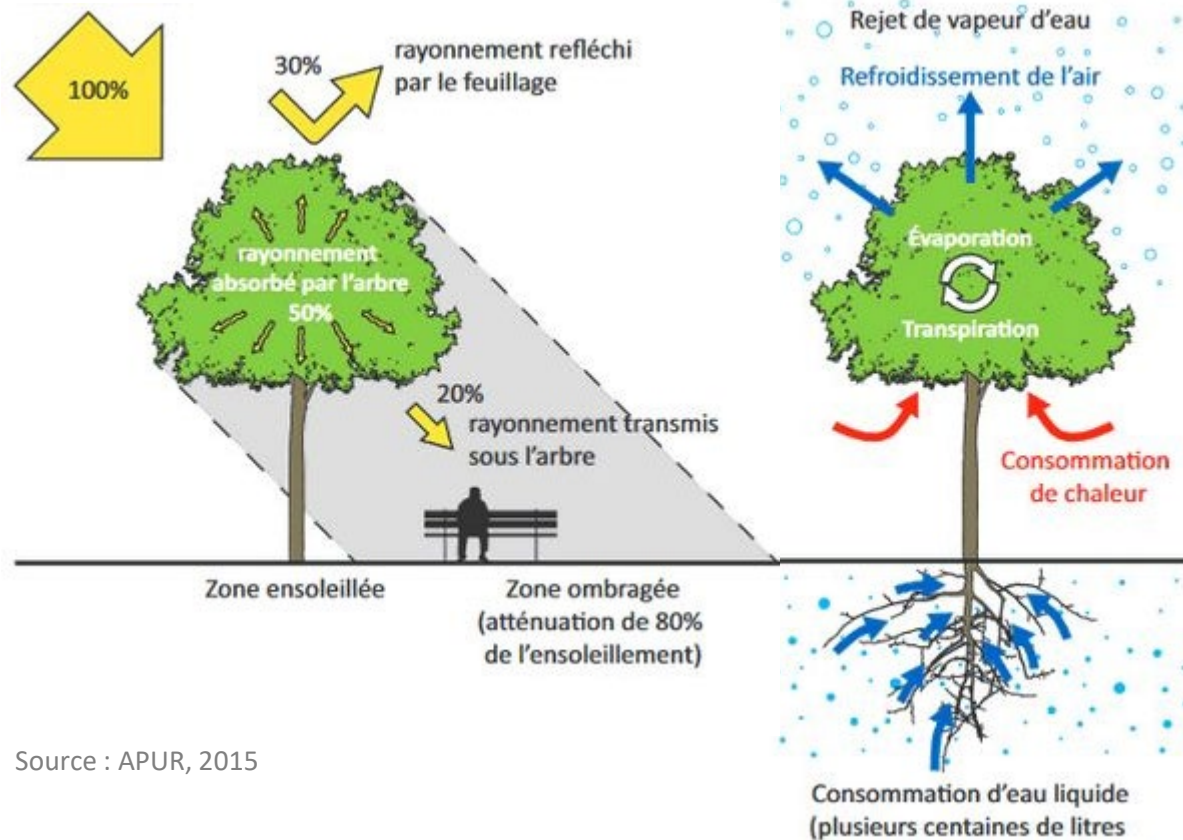
Effets sur la santé et le bien-être



Source : Conseil Supérieur de la Santé, 2021

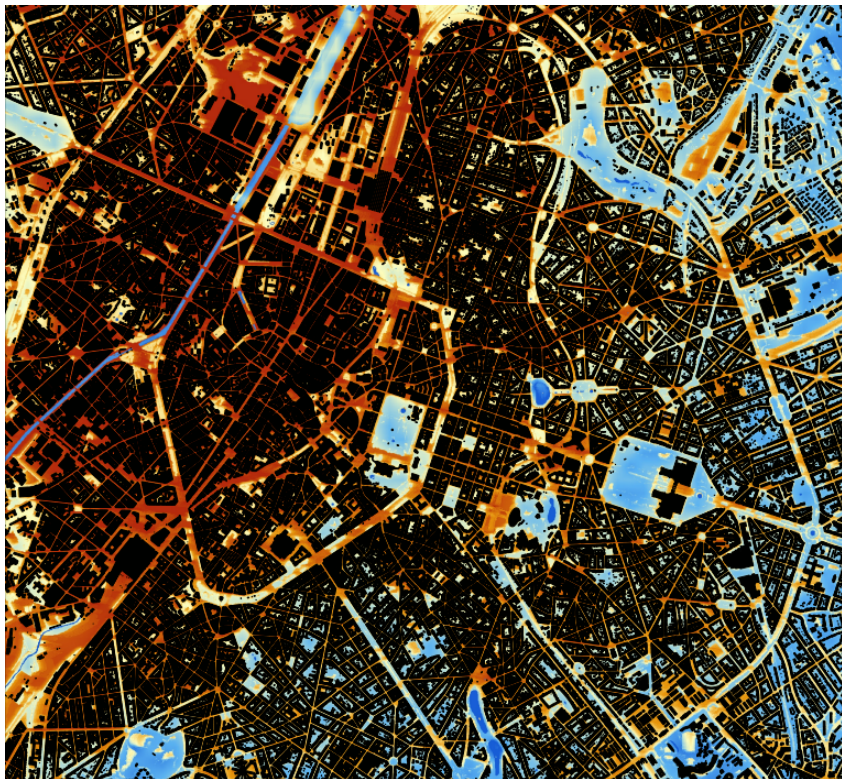
- Réduction du stress et de la pression artérielle (Bijnen et al., 2017)
- Augmentation de l'exposition à la lumière (OMS, 2016)
- Réduction de l'exposition à la pollution atmosphérique (Ten Brink et al., 2016), elle-même associée à une augmentation des troubles dépressifs (Pelgrims et al., 2021)
- Amélioration de la santé des cellules du placenta (Bijnen et al., 2015)
- Amélioration des contacts avec la diversité microbienne (Hanski et al., 2012)
- Réduction de la mortalité liée à la chaleur (Pascal et al., 2021)
- Réduction de l'exposition au bruit (Ten Brink et al., 2016)
- Renforcement du sentiment d'appartenance communautaire (Bouzou et Marques, 2016)

Régulation du climat local



Source : APUR, 2015

Régulation du climat local



Source : Bruxelles Environnement

Gestion des eaux pluviales



Source : CPDT, 2020

© Ville de Grenoble / Agence des Paysages DUBOIS

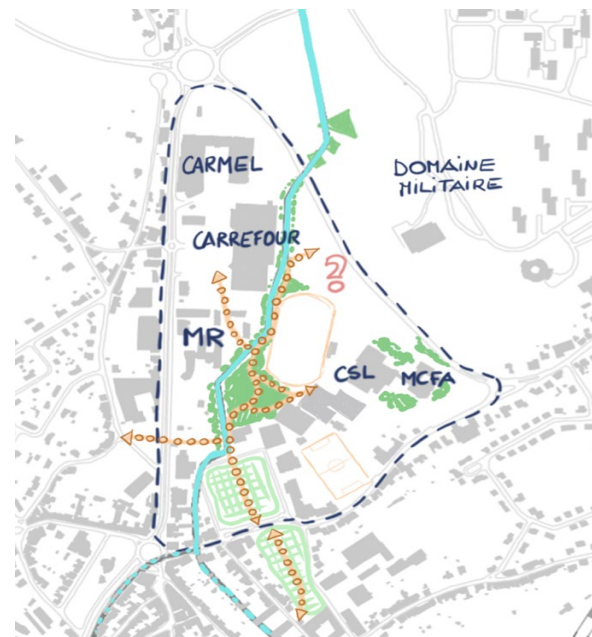


Source : CPDT, 2020

Un changement de paradigme nécessaire



- Passer de la logique de zonage des fonctions à la multifonctionnalité
- Passer d'une approche polarisante « Habitat vs. Nature » à une approche structurante au service des besoins sociétaux (y compris les besoins en biodiversité).

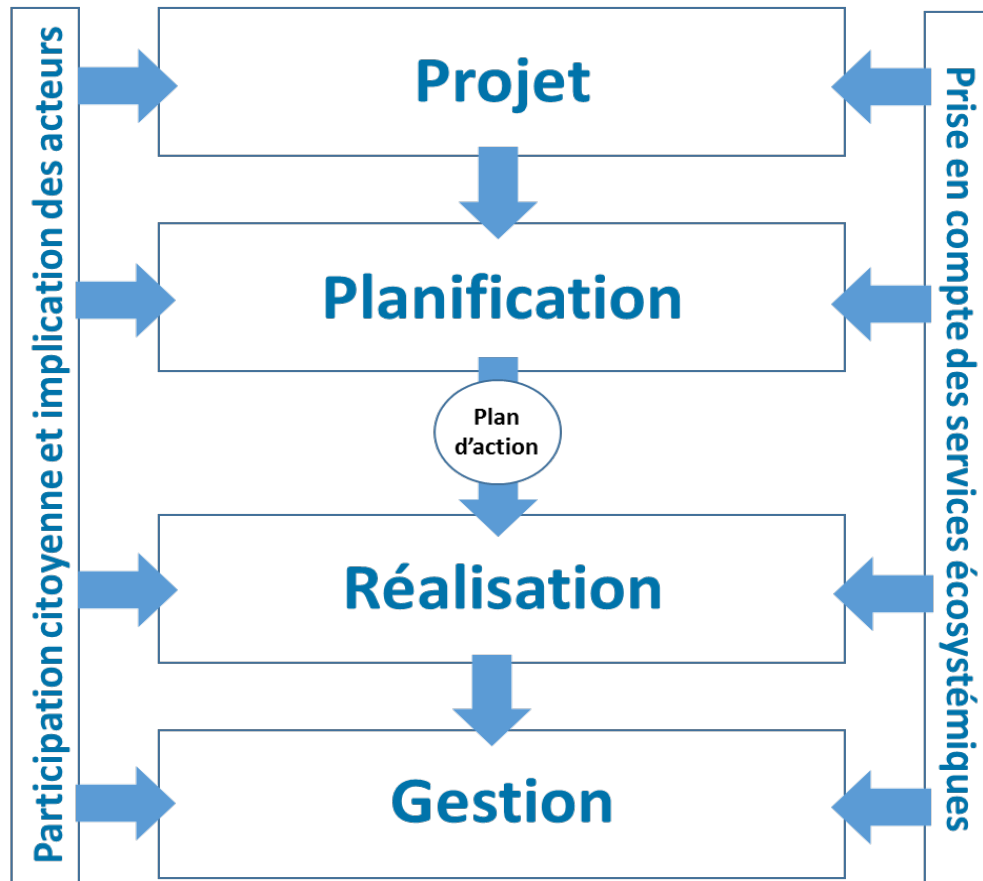


La planification de l'infrastructure verte

Comment mettre en œuvre l'infrastructure verte ?



- L'opérationnalisation d'une infrastructure verte comporte plusieurs étapes
- Chacune des étapes devrait idéalement prendre en compte
 - les parties prenantes,
 - les services écosystémiques attendus.
- La question de la gestion de l'infrastructure verte gagne à être envisagée dès l'étape de planification.



Définir des objectifs



Quels sont les services écosystémiques que mon infrastructure verte devrait fournir ?

Exemple de comparaison entre les infrastructures grises et vertes selon des objectifs de gestion

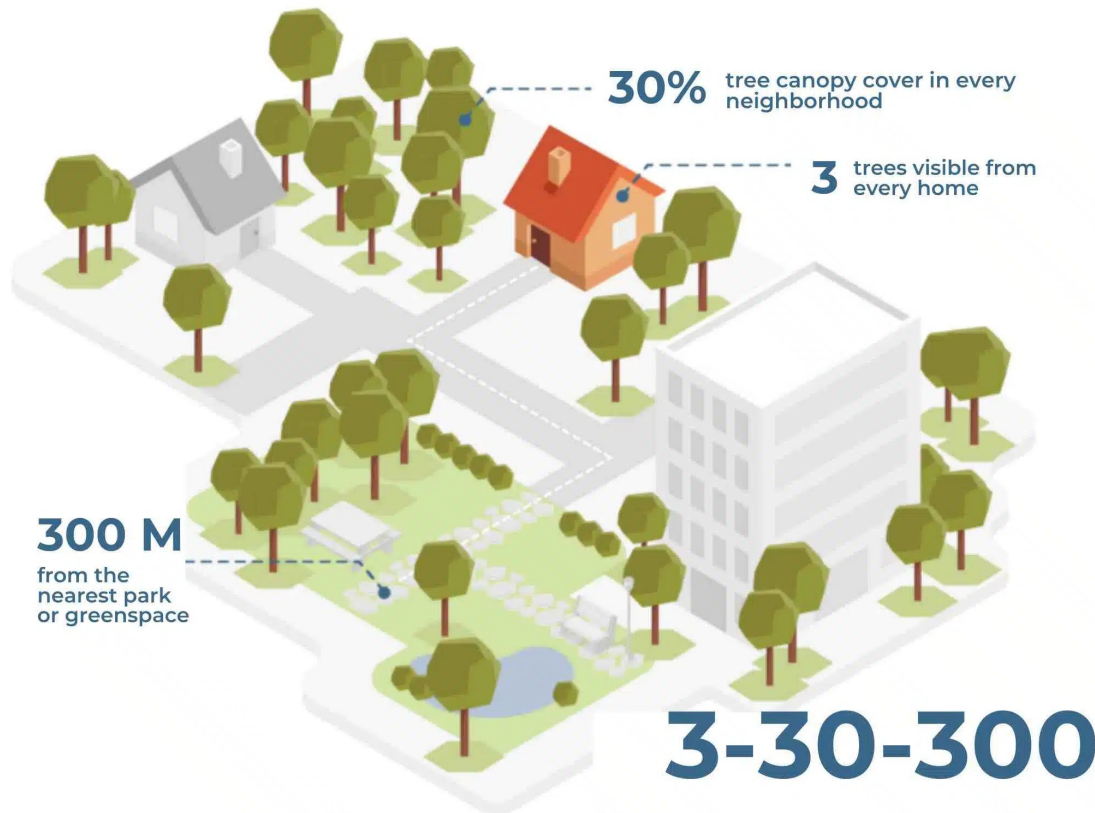
Objectifs de gestion	Infrastructures grises	Infrastructures vertes
Gestion des risques d'inondations	Digues, berges bétonnées	Infiltration dans les sols, prairies inondables, lagunage
Gestion des eaux polluées	Stations d'épuration des eaux usées	Lagunage par des plantes filtrantes
Gestion de l'effet d'îlot de chaleur urbain	Mesures contre les pics de chaleur (brumisateurs, climatisation...)	Parcs urbains, végétalisation de l'espace public (ex. : toits et façades végétalisés)

Source : <http://vertigolab.eu/la-selection-du-lab-14-les-infrastructures-vertes-comme-alternative-efficace-et-innovante-aux-infrastructures-conventionnelles-grises/>

Définir des objectifs



- Objectif souvent cité : 9 à 10 m² d'espaces verts par habitants (OMS)
- Règle des 3-30-300



Planifier un réseau d'espaces verts



La **planification** passe par

- l'identification des espaces à préserver ou à créer en vue de fournir les services écosystémiques attendus ;
- l'intégration de ces espaces dans des documents d'aménagements du territoire (stratégiques et/ou règlementaires)

Une approche **multi-échelles** :

- (Supra-)communale : définition des objectifs, principes, connexions et priorisation
- Locale : définition d'aménagement précis

Planifier un réseau d'espaces verts



L'analyse contextuelle du SDC comporte :

- Les perspectives et les besoins [...], notamment écologique, de préservation et de restauration de la nature et de mobilité
- Les potentialités et les contraintes du territoire, notamment les risques naturels

*Extrait du Vademecum CPDT,
Infrastructures vertes, 2020*

	Fonctions sociales et récréatives	Bien-être et santé	Qualité de l'air	Régulation du climat local	Gestion des inondations	Qualité de l'eau	Production alimentaire	Production de biomasse	Développement de la nature
Structure paysagère									
Réseau hydrographique	●	●		●	●	●			●
Risques naturels : aléas d'inondation, zones à risque d'érosion		●		●	●				
Alignements d'arbres, arbres et haies remarquables	●	●		●				●	●
Historique des plans d'eau, marais, zones humides				●	●	●	●		
Structure bâtie									
Habitations, emplois et activités générant la présence de public (commerce, tourisme, HoReCa, etc.) et de public vulnérable (home, école, crèche, prison, etc.)	●	●	●	●	●				
Densité bâtie	●	●		●	●				●
Espaces publics : espaces verts publics, plaines de jeux, places	●	●	●	●	●		●	●	●
Friches	●	●			●	●		●	
Intérêt paysager ou culturel	●	●							
Réseau de communication									
Principaux axes de circulation		●							●
Mobilité douce : cheminements piétons et cyclopédestres, sentiers publics, anciennes voiries, voies ferrées et chemins de halage	●	●		●	●				●



Exemple de Liège (Plan canopée)

- Objectif : planter 24 000 arbres supplémentaires d'ici 2030 (8000 arbres en domaine public et 16 000 arbres en domaine privé) ;
- Une étude préalable a identifié les quartiers prioritaires et les espaces publics pouvant faire l'objet de plantations ;
- Implication citoyenne à travers la plantation d'arbres sur les terrains dont ils sont propriétaires et par la possibilité de compléter l'inventaire des arbres.

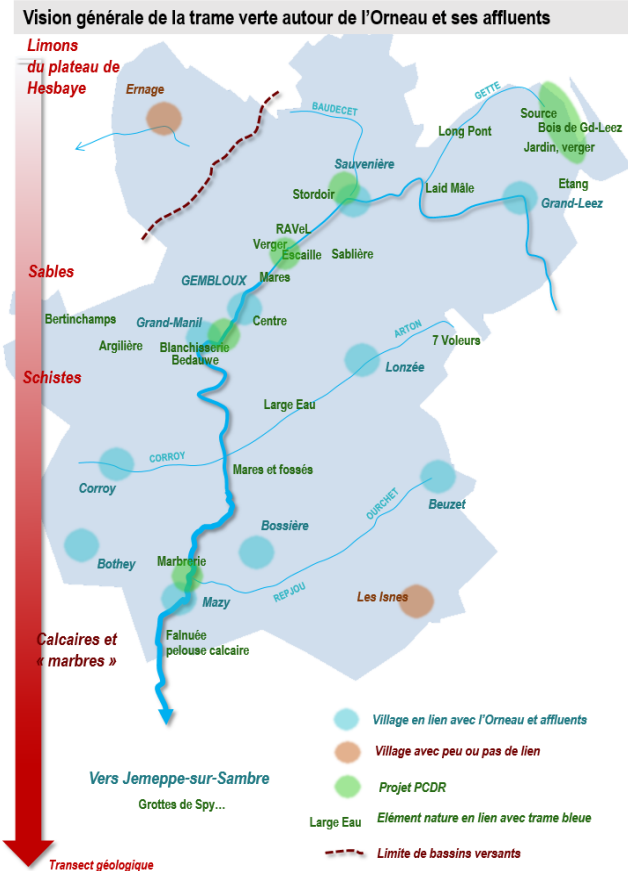
Planifier un réseau d'espaces verts



La structure territoriale du SDC identifie l'infrastructure verte.

Type d'éléments	Echelle régionale ou supracommunale	Echelle communale ou locale
Pôles de l'infrastructure verte	Forêts multifonctionnelles ou en gestion durable, zones humides étendues, lacs, etc.	Zones de pâtures ou bois en gestion extensive et d'intérêt paysager, culturel ou écologique, carrières non exploitées, pelouses calcaires, étangs, lits majeurs et zones d'expansion de crue, etc.
Pôles spécifiques aux contextes urbanisés	Coulées ou ceintures vertes, grands espaces verts publics multifonctionnels, etc.	Bois, espaces verts publics, groupements de jardins ou intérieurs d'îlots en gestion écologique, friches végétalisées, plans d'eau, etc.
Éléments de support ou de liaison (semi-) naturels	Paysages agricoles extensifs et bocagers, forêts, périmètres d'intérêt paysager, culturel ou patrimonial, grandes rivières, abords végétalisés des réseaux de communication et d'énergie en gestion écologique, etc.	Haies et alignements d'arbres, bois et bosquets, bandes de faune et/ou antiérosives, espaces de transition entre parcelles agricoles, prairies, étangs et mares, rivières et ruisseaux et leur ripisylve, bords de routes en gestion différenciée, etc.
Éléments de support ou de liaison artificiels	Canaux, écoducs* et passes à poissons, réseaux cyclopédestres internationaux ou régionaux (ex. : EuroVélo, Sentiers de Grande Randonnée), etc.	Ecoducs et passes à poissons, murs de pierre, toitures et façades végétalisées, zones bâties peu denses, zones d'immersion temporaire, sentiers et itinéraires cyclopédestres locaux, etc.

Planifier un réseau d'espaces verts



Echelle communale : les vallées comme élément de structuration du territoire

Exemple de Gembloux (PCDR – SDC)

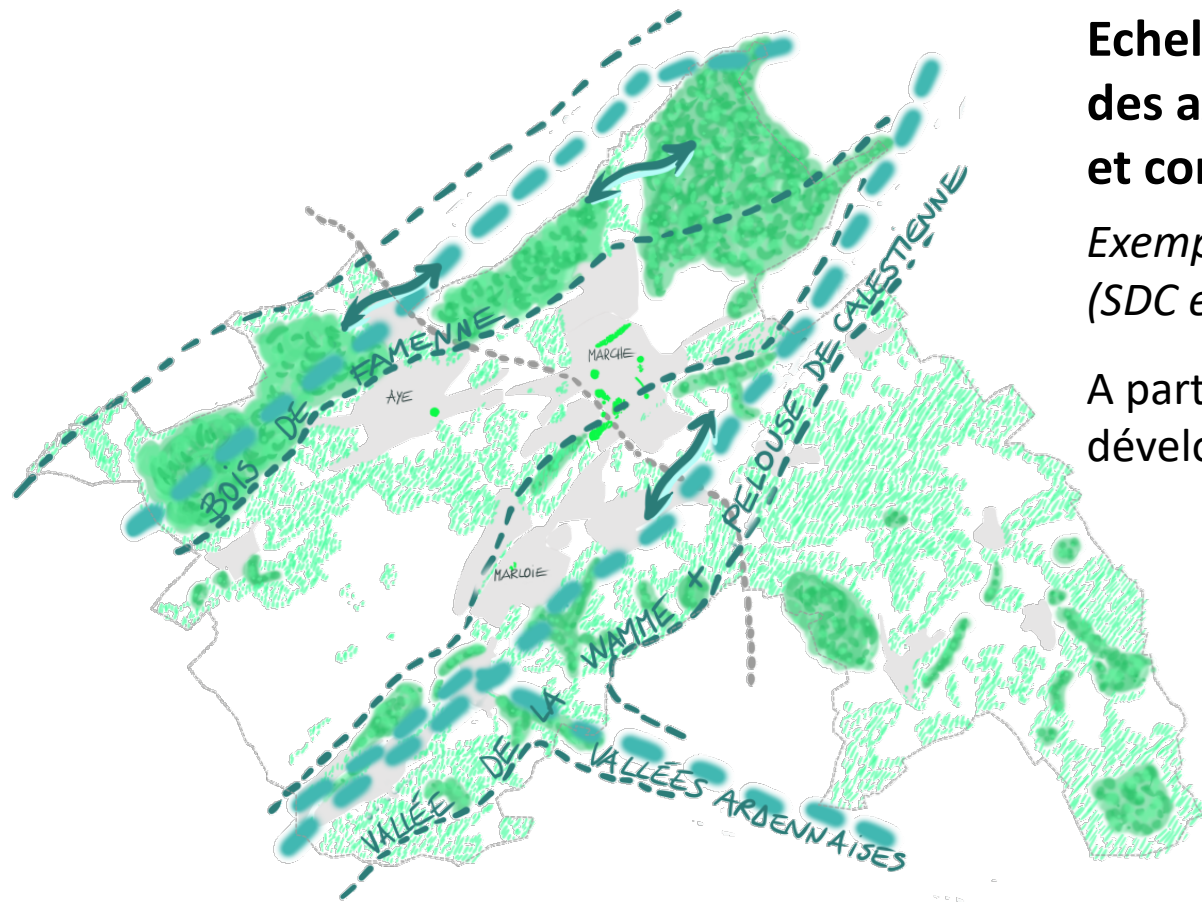
Vallée de l'Orneau s'encaisse progressivement dans le plateau de Hesbaye pour atteindre les roches sous-jacentes

Du nord vers le sud, succession de paysages, de sols, de milieux biologiques, de tissus bâtis...

Grande variété mais un fil conducteur : la rivière

→ valoriser le cours d'eau dans l'espace public, les paysages...

Planifier un réseau d'espaces verts



Echelle communale : Intégration des axes écologiques régionaux et communaux

Exemple de Marche-en-Famenne (SDC en cours)

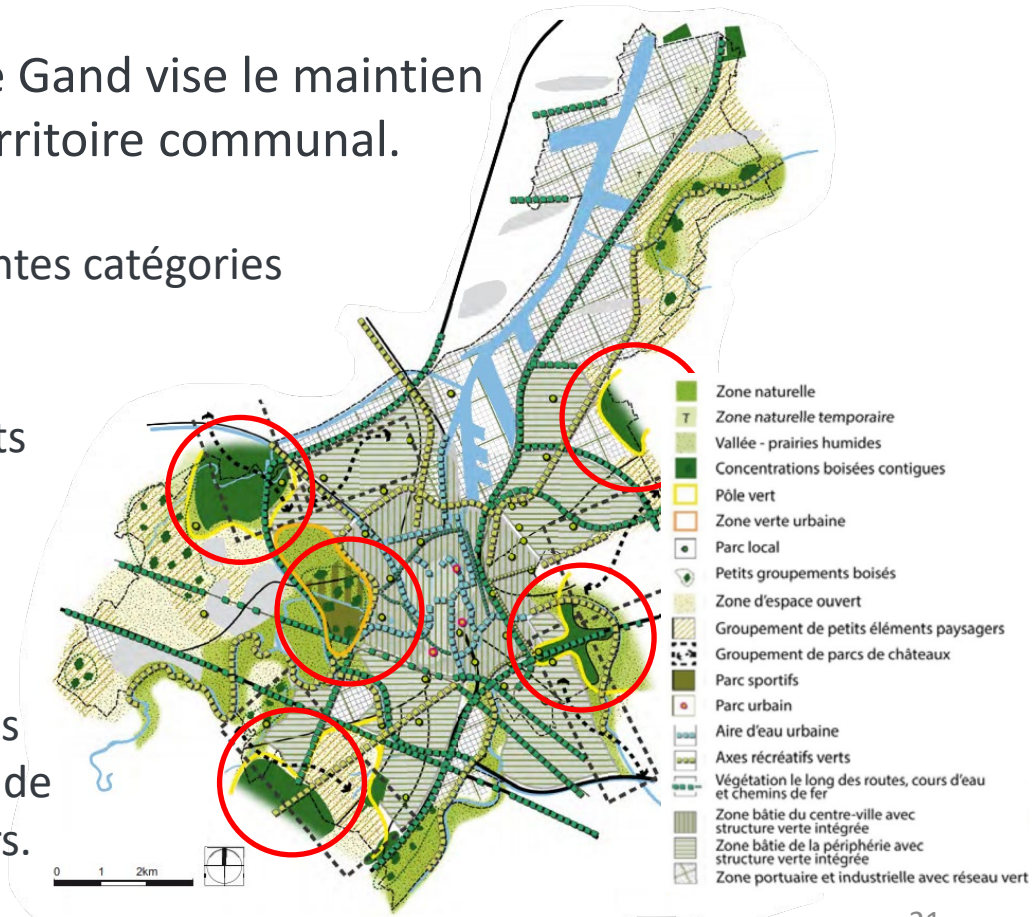
A partir des zones centrales et de développement du PCDN

Planifier un réseau d'espaces verts

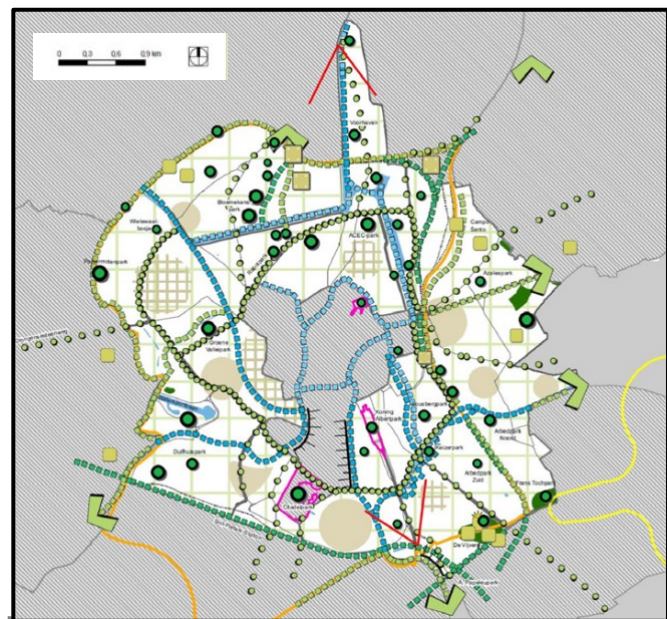


Le *groenstructuurplan* de la Ville de Gand vise le maintien de 18% d'espaces naturels sur le territoire communal.

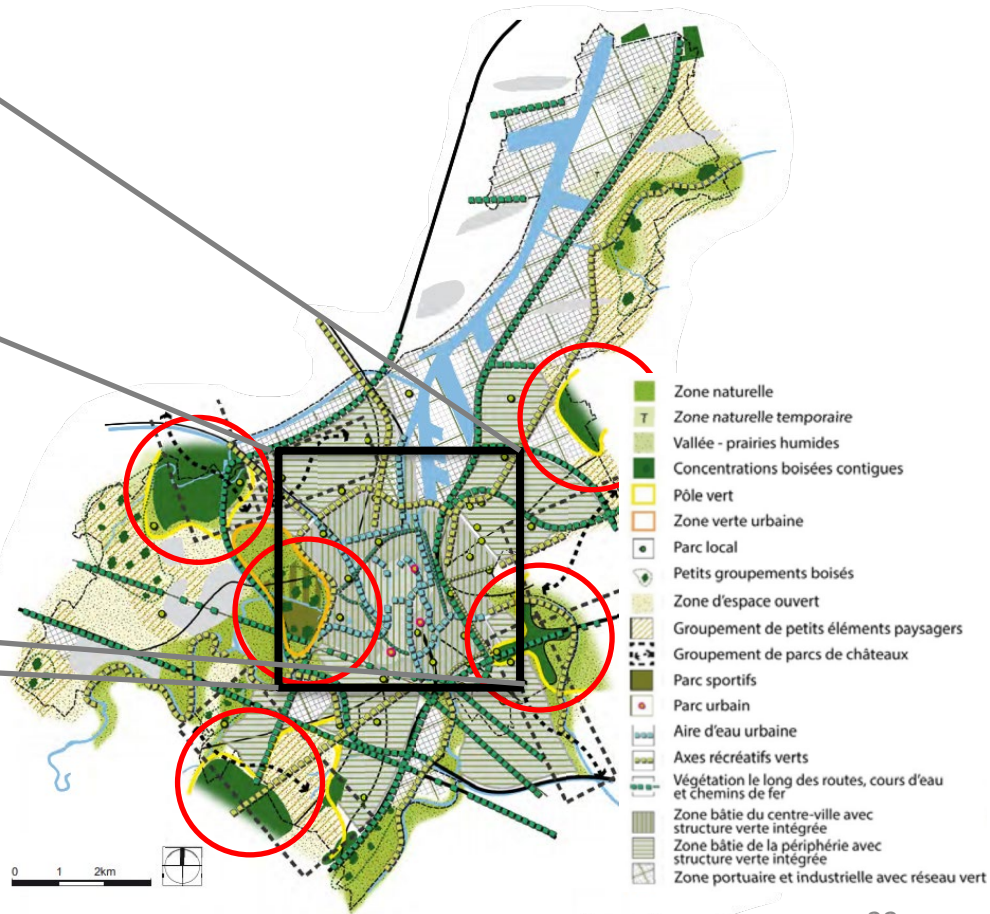
- Vise un accès de proximité à différentes catégories d'espaces verts pour les habitants ;
- Participation citoyenne : les résidents locaux sont invités à participer à la conception des projets de création de parcs ;
- Fond de développement des espaces verts alimenté par une contribution de la part des développeurs immobiliers.



Planifier un réseau d'espaces verts



- Bois
- Petit noyau de nature
- Noyau de nature temporaire
- Parc de château
- Parc urbain
- Parc de quartier
- Zone de prospective pour parc de quartier
- Zone d'opportunité pour parc de quartier
- Ceinture/boulevard vert(e) robuste
- Végétation le long d'infrastructure
- Espace d'eau urbain
- Espace d'eau mixte
- Rupture paysagère
- Axe vert récréatif
- Ceinture récréative
- Paysage fermé bâti du centre-ville avec structure verte entrelacée et réseau vert
- Pôle vert
- Point de vue à sauvegarder



Exemple d'action : déminéraliser les espaces publics



A Lille, la Ville a désimperméabilisé et végétalisé les cours de récréation des 79 écoles de son territoire.

- Objectif de perméabilisation des sols et de lutte contre la surchauffe
- Objectif pédagogique



Exemple d'action : le verdissement des friches



En vue d'éviter le développement d'une végétation non souhaitée, l'EPF Nord-Pas de Calais entreprend des semis dirigés temporaires sur les friches.

- Objectif paysager et de conservation de la nature
- Objectif de facilitation de la reprise de l'activité économique



En résumé



- L'infrastructure verte est une approche **multifonctionnelle** : sa réalisation sera bénéfique à plusieurs égards ;
- Elle est centrée sur les **besoins des citoyens** et commence avec un projet (initiative politique ou citoyenne) ;
- Sa concrétisation passe par une planification, une réalisation et une gestion, de préférence impliquant une **multitude d'acteurs** ;
- L'accès à l'infrastructure verte et à ses services dépendent de la **mise en réseau** des espaces verts et des objectifs d'amélioration qualitative ;
- L'analyse contextuelle doit permettre d'identifier **les enjeux, les besoins, les potentialités et les contraintes** du territoire pour le choix des infrastructures vertes à concrétiser ;
- Dans la structure territoriale, l'infrastructure verte peut s'appuyer sur des éléments naturels, semi-naturels ou artificiels, identifiés en tant que **pôles, liaisons et supports** de l'infrastructure verte.

Bibliographie



- Anquez, P., Herlem, A. (2011).** *Les îlots de chaleurs dans la région métropolitaine de Montréal : Causes, impacts et solutions*. Chaire de responsabilité sociale et de développement durable.
- AWAC (2017).** *Outil d'aide à la planification de mesures d'adaptation aux changements climatiques à destination des communes*.
- Bigorgne, Julien (2015).** *Les îlots de chaleur urbains à Paris, Cahier #1*. Atelier Parisien d'Urbanisme.
- Bijnens E, Zeegers MP, Gielen M, Kicinski M, Hageman GJ, Pachen D et al. (2015).** *Lower placental telomere length may be attributed to maternal residential traffic exposure; a twin study*. *Environment International* 2015;79:1-7.
- Bijnens EM, Nawrot TS, Loos RJF, Gielen M, Vlietinck R, Derom C et al. (2017).** *Blood pressure in young adulthood and residential greenness in the early-life environment of twins*. *Environ Health* 2017;16: 53.
- Bouzou N., Marques C. (2016).** *Les espaces verts urbains. Lieux de santé publique, vecteurs d'activité économique. Rapport pour le compte de l'Union Nationale des Entreprises du Paysage*. Asteres, 56 p.
- Coubard, F., Brédif, M., Briottet, X., Paparoditis, N. (2011).** *Estimation de la réflectance de matériaux d'une scène urbaine : modélisation et méthode d'inversion*. *Revue Française de Photogrammétrie et de Télédétection*, n°194, pp. 25-35.
- Giguère, M. (2009).** *Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains*. Institut National de Santé Publique du Québec.
- Hanski, I, Von Hertzen L, Fyhrquist N, Koskinen K, Torppa K, Laatikainen T et al. (2012).** *Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2012;109:8334-9.
- Hirsch, Y. (2017).** *Caractéristiques de l'îlot de chaleur urbain et recherche d'une solution paysagère pour le site de la résidence Damrémont à Paris*. Gembloux Agrobiotech.
- Hamdi, R., Van de Vyver, H. (2011).** *Estimating urban heat island effects on near-surface air temperature records of Uccle (Belgium): an observational and modeling study*. *Advances in Science and Research*.
- Pascal M, Gorla S, Wagner V, Sabastia M, Guillet A, Cordeau E et al. (2021).** *Greening is a promising but likely insufficient adaptation strategy to limit the health impacts of extreme heat*. *Environment International* 2021;151: 106441.
- Pelgrims I, Devleeschauwer B, Guyot M, Keune H, Nawrot TS, Remmen R et al. (2021).** *Association between urban environment and mental health in Brussels, Belgium*. *BMC Public Health* 2021;21:635.
- Saudreau, M., Ameglio, T., Ngao, J. (2019).** *Les arbres et les îlots de chaleur urbains*. Journée Technique Echospaysage "Arbres et Sécurité, de la santé des citoyens à la gestion des risques de rupture", Echospaysage Auvergne-Rhône-Alpes., Oct 2019, Lempdes, France. 23 p.
- Ten Brink P, Mutafoğlu K, Schweitzer JP, Kettunen M, Twigger-Ross C, Baker J et al. (2016).** *The Health and Social Benefits of Nature and Biodiversity Protection*. Institute for European Environmental Policy 2016.
- VITO (2018).** "Cartografie van de Koelte-eilanden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest ". Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement. Rapport final (en Néerlandais exclusivement). 52 pp
- WHO - World Health Organization Europe (2016).** *Urban green spaces and health - a review of evidence*. 2016

Sébastien Hendrickx, chercheur à la
Conférence Permanente du Développement du Territoire

s.hendrickx@uliege.be

