

FORÊT • NATURE



Tiré à part du Forêt.Nature n° 169, p. 18-29

À LIÈGE, DES ARBRES DANS LA VILLE. UN GUIDE TECHNIQUE ET PATRIMONIAL

Thomas Halford (Ville de Liège)



À Liège, des arbres dans la ville

Un guide technique et patrimonial

Thomas Halford

Ingénieur forestier et responsable du service de Foresterie urbaine, Ville de Liège

la politique arboricole de Liège vise à améliorer son patrimoine arboré en le rendant plus résilient et diversifié. Il doit contribuer à l'adaptation de la ville aux défis environnementaux et à l'amélioration de la qualité de vie urbaine.



Selon l'Organisation des Nations Unies, deux tiers de l'humanité vivront dans des villes d'ici 2050. La Belgique est un des pays les plus urbanisés d'Europe avec une très large majorité de la population vivant en zone urbaine. L'environnement urbain est une source de stress pour les citoyens notamment à cause de la pollution de l'air et de la pollution sonore. Le désir de la population pour une connexion à la nature augmente. L'urbanisation et la densification des centres urbains entraînent une demande croissante de nature en ville et de ses bienfaits. Il est donc salutaire d'améliorer le cadre de vie des citadins et le développement des arbres urbains a un rôle important à jouer, qu'il soit d'ordre environnemental, social, économique ou climatique.

Les projections dans le contexte du changement climatique en cours prévoient en tendance un réchauffement global avec des printemps plus chauds et secs, plus d'épisodes de pluies intenses et des canicules estivales plus fréquentes. Ce réchauffement global est potentiellement exacerbé en milieu urbain du fait du phénomène d'îlot de chaleur urbain. La recrudescence d'événements extrêmes comme les canicules auront d'importantes conséquences écologiques, sanitaires et économiques à l'échelle de la ville. Une adaptation à ces effets délétères s'impose d'elle-même car le sujet est devenu un enjeu de santé publique. Le maintien et le développement d'un couvert arboré est un moyen efficace et économe d'atténuation des effets des îlots de chaleur urbains⁴.

De plus, l'effondrement de la biodiversité est une catastrophe silencieuse. Le déclin en Europe des populations d'insectes et d'oiseaux au cours des trente dernières années est alarmant^{6,7}. En Belgique, le déclin des insectes pollinisateurs sauvages est également marqué. Parmi les causes principales, on retrouve la destruction et la fragmentation des habitats et les pratiques agricoles intensives.

Le concept d'infrastructure verte a fait son apparition récemment pour appuyer le développement d'un réseau écologique dans les milieux fortement anthro-

pisés. Les forêts, les bois et les arbres constituent les éléments de cette infrastructure verte arborée. Elle a un rôle central à jouer face aux enjeux climatiques et de biodiversité.

À Liège comme ailleurs, la gestion des arbres s'inscrit dans le temps long. L'aménagement du patrimoine arboré de demain commence par la préservation des arbres d'aujourd'hui. Cet héritage commun naturel doit être protégé par les générations actuelles afin de le transmettre aux générations futures. C'est pourquoi le Service de foresterie urbaine de la ville de Liège vient de publier un « Guide de l'Arbre Urbain » qui jette les bases de la politique arboricole communale et définit les orientations stratégiques de gestion des arbres indiquées sur le territoire liégeois à long terme. L'arbre est placé au centre de la stratégie d'adaptation de la ville au changement climatique. Le cap est une transition progressive vers une ville verte à l'horizon 2050.

Cet article présente les grandes orientations de la politique arboricole et propose un focus sur la stratégie de diversification choisie. Enfin, les objectifs du Plan Canopée de la ville de Liège sont exposés.



Le « Guide de l'arbre urbain » relie ensemble différentes dispositions légales, progrès scientifiques et innovations techniques réalisés en faveur de la préservation des arbres urbains. Le but est de conseiller les personnes concernées par les arbres pour améliorer quantitativement et qualitativement le patrimoine arboré de Liège dans l'intérêt de ses habitants, de ses visiteurs et de la biodiversité. Ce guide s'adresse à tous les acteurs agissant autour de la thématique l'arbre en ville : les gestionnaires publics (administrations, intercommunales, établissements publics), les propriétaires, les professionnels (arboristes, bûcherons, paysagistes, entreprises de travaux publics) et le secteur associatif (associations environnementales).

RÉSUMÉ

La ville de Liège, en Belgique, s'est dotée d'une politique arboricole en réponse aux défis posés par l'urbanisation croissante, le changement climatique et le déclin de la biodiversité. Dans ce contexte, elle a élaboré un « Guide de l'arbre urbain » destiné à améliorer son patrimoine arboré. En effet, les projections climatiques prévoient un réchauffement global, accentué en milieu urbain par l'îlot de chaleur. Le déclin de la biodiversité, en particulier des insectes pollinisateurs, est également un problème. Parmi les axes proposés, la stra-

tégie de diversification propose de limiter la plantation d'essences vulnérables, réduire la dominance de certaines espèces, favoriser des groupes fonctionnels complémentaires peu représentés, promouvoir la diversité horizontale et verticale, privilégier les essences tolérant les stress hydriques, et utiliser les clones de manière raisonnée. Enfin, le Plan Canopée a l'objectif d'atteindre un taux de couvert arboré de 34,4 % d'ici 2050, avec une plantation nette de 24 000 arbres au cours de la prochaine décennie.

La Politique arboricole communale

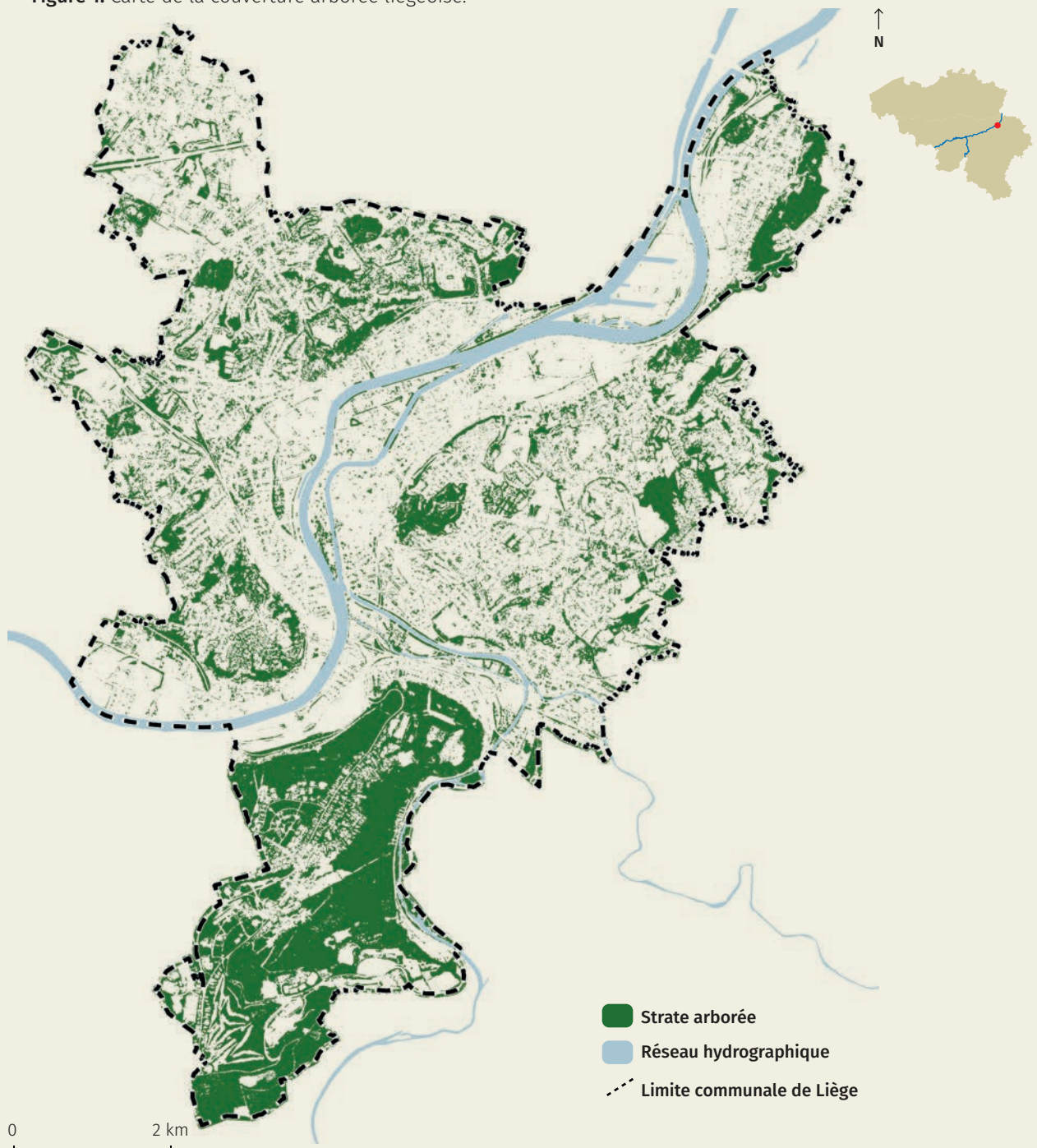
Les arbres de Liège sont un patrimoine naturel dont les bienfaits sont collectifs. Les grands types de plantation d'arbres dans la ville sont associés aux voiries, aux jardins, aux parcs et aux bois dans les espaces publics et privés (figure 1).

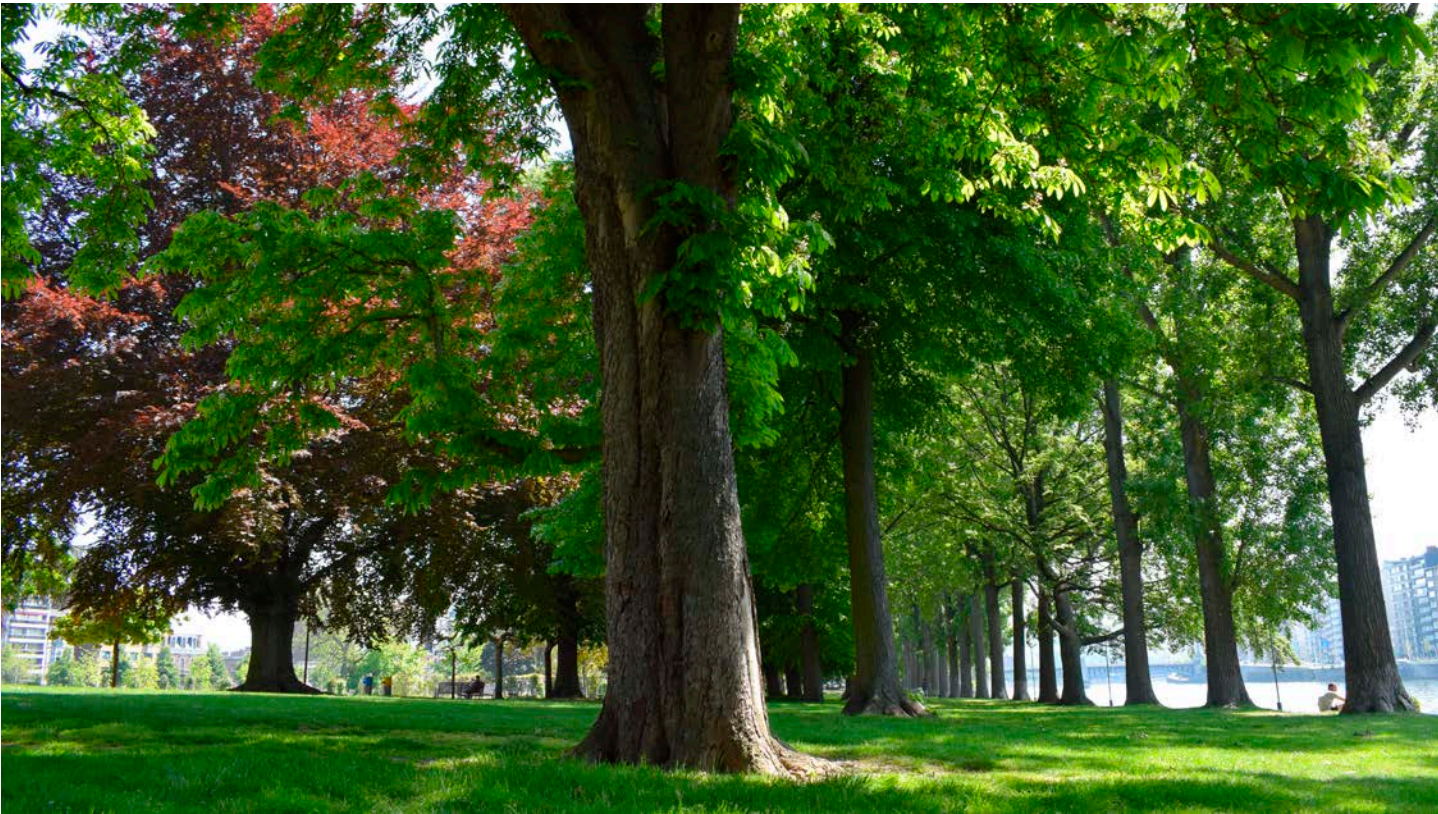
Le patrimoine arboré est une structure végétale primordiale pour atténuer les effets négatifs du changement climatique. Cette infrastructure verte arborée a un rôle de premier plan dans la fourniture des services écologiques. Elle permet aux communautés humaines de vivre dans un environnement de qualité.

Cependant, cette infrastructure végétale est elle-même menacée par le changement climatique. Les enjeux stratégiques principaux pour former un patrimoine arboré résilient sont avant tout (1) l'augmentation du nombre d'arbres, (2) l'élargissement de la diversité d'arbres en ville, (3) un entretien et une gestion adéquats et (4) la plantation dans des conditions durables.

La vision à long terme de la politique arboricole communale a pour finalité d'améliorer la condition des arbres urbains et de perfectionner leur gestion quotidienne dans un but de résilience en optimisant la fourniture des bienfaits actuels et futurs pour la

Figure 1. Carte de la couverture arborée liégeoise.





Le parc de la Boverie, Liège.

société. La finalité est donc d'obtenir un patrimoine arboré en meilleure santé et aménagé pour absorber les perturbations à venir.

La politique arboricole communale se décline en huit grandes orientations stratégiques mises en œuvre pour la gestion des arbres et des bois publics, et recommandées dans les espaces privés.

Orientation 1 : la gestion forestière durable et naturelle

La gestion forestière durable est un mode de gestion à tendance écologique qui permet de garantir la pérennité du patrimoine arboré pour les générations futures.

Dans un contexte urbain fortement anthropisé, les fonctions écologiques et sociales de la forêt publique sont privilégiées par rapport à la fonction économique de production de bois.

En mettant l'accent sur plus de naturalité dans les forêts et les bois, le maintien d'arbres morts sur pied, de bois morts au sol et d'arbres d'intérêt biologique permet la conservation de la biodiversité forestière tout en veillant à la sécurisation pour le public.

Orientation 2 : la diversification du patrimoine arboré

La diversification du patrimoine arboré doit être envisagée de manière horizontale et verticale à l'échelle de la rue, du quartier et du territoire. La diversifica-

tion est une stratégie de résilience dans un contexte de changement climatique.

La diversité horizontale correspond à un mélange d'espèces au sein d'un patrimoine végétal permettant de mieux résister et se rétablir face aux perturbations environnementales. La diversité verticale correspond à un mélange de structure des strates herbacée, arbustive et arborée au sein d'un patrimoine végétal. Cette diversité structurelle permet d'augmenter les interactions biologiques.

Orientation 3 : l'arbre en faveur de la biodiversité

La préférence pour les essences support de biodiversité permet de développer des habitats naturels adaptés pour la faune locale (oiseaux, abeilles, bourdons, papillons...).

Orientation 4 : l'arbre au cœur du paysage urbain

Les arbres urbains fournissent de nombreux services écosystémiques bénéfiques aux communautés humaines, animales et végétales. L'arbre doit être placé au cœur des aménagements urbains en veillant à planter « le bon arbre au bon endroit dans de bonnes conditions ».

Le choix d'une essence adaptée au climat, au sol et à l'espace aérien disponible permet d'optimiser son développement tout en réduisant les nuisances et les interventions intempestives de gestion d'un arbre inadapté aux contraintes du site.

La réalisation d'un espace souterrain suffisant permet un développement optimal des racines de l'arbre et limite les risques de dépérissement prématuré.

La prise en compte des critères liés à la qualité de l'air (fixation des particules fines, absorption des polluants gazeux) est essentielle tout en veillant à garantir une intégration paysagère harmonieuse.

Orientation 5 : l'entretien de l'arbre par la taille raisonnée

L'entretien de l'arbre selon les principes de la taille raisonnée (ou taille douce) est de stricte application. Cette technique permet d'adapter l'intervention à l'essence et au stade de développement de l'arbre tout en respectant sa silhouette et sa vitalité. La taille radicale est une pratique à bannir car elle engendre des détériorations irréversibles et préjudiciables à la survie et à la stabilité de l'arbre.

Orientation 6 : la préservation des arbres existants

La décision d'abattre un arbre doit être le fruit d'une analyse réfléchie prenant en compte son état sanitaire, le risque pour la sécurité des personnes ou des biens, l'existence d'un intérêt jugé supérieur ou de circonstances exceptionnelles.

Les abattages d'arbres sont interdits durant la période de nidification des oiseaux du 1^{er} avril au 31 juillet.

Les abattages d'arbres, la modification de la silhouette d'un arbre et la réalisation de travaux portant atteinte au système racinaire sont soit soumis

à permis d'urbanisme pour les arbres relevant de la législation régionale, soit à autorisation pour tous les autres arbres relevant de la législation communale.

Le strict respect des mesures de protection des arbres au cours d'un chantier en domaine public permet de préserver ses parties aériennes (tronc, branches, feuillage) et souterraines (racines) nécessaires à son développement et à sa stabilité.

L'amélioration des conditions de sol des arbres en place, notamment par paillage, permet un meilleur développement et une plus grande efficacité du système racinaire.

Orientation 7 : l'augmentation du couvert arboré pour une adaptation au changement climatique

Les arbres jouent un rôle majeur dans le bilan thermique de la ville et le couvert arboré permet de réduire considérablement la température de Liège. L'augmentation du couvert arboré doit faire l'objet d'une planification stratégique visant la fourniture d'une large gamme de services écosystémiques rendus par les arbres urbains à la société. Dans ce cadre, le Plan Canopée place l'arbre urbain au centre de la stratégie d'adaptation de Liège au changement climatique afin de lutter efficacement contre les îlots de chaleur urbains.

Les zones urbaines imperméables (parkings, places, trottoirs...) et perméables (jardins privés, pelouses

Église Saint-Barthélémy, Liège.



publiques...) présentes en domaine public et privé représentent un réel potentiel de développement du patrimoine naturel. La réintroduction d'habitats naturels dans des portions du territoire qui en étaient jusqu'alors privées apporte une réelle plus-value au patrimoine naturel de la ville.

Orientation 8 : le partenariat collaboratif

Les plus-values fournies par le patrimoine arboré liégeois sont un bien commun naturel bénéficiant à l'ensemble de la société. Une démarche fédérative, globale et cohérente de toutes les parties prenantes actives autour de l'arbre urbain permet d'avoir une action plus efficace au bénéfice de tous sur les court, moyen et long termes.

Les principes généraux de l'analyse de la diversité

La diversité en espèces

L'analyse de la diversité en espèces peut être approchée par la règle de SANTAMOUR¹³ dite du « 10-20-30 ». Cette règle est simple et stipule qu'un patrimoine arboré ne doit pas être constitué de plus de 10 % de la même espèce, 20 % du même genre, et 30 % d'une même famille. De la sorte, en cas de perturbation, seule une proportion limitée des espèces d'arbres serait alors potentiellement impactée. Cette stratégie permet une gestion de la crise avec un impact paysager et financier plus limité.

La diversité fonctionnelle

L'augmentation de la diversité spécifique est nécessaire mais pas suffisante. L'augmentation de la diversité des caractéristiques biologiques (ou traits fonctionnels) est essentielle. Des traits fonctionnels tels que par exemple la tolérance à la sécheresse, la tolérance à l'ombre, la tolérance à l'inondation, la grandeur à l'âge adulte, la densité du bois, la taille des graines et leur mode de dispersion exercent une in-

fluence sur la performance d'un individu au niveau de la croissance, de la survie et de la reproduction.

PAQUETTE et MESSIER¹¹ ont développé une approche innovante pour l'analyse de la diversité des patrimoines arborés publics, la « diversité fonctionnelle ».

« Une caractéristique des patrimoines arborés résilients et performants en termes de fourniture de services écosystémiques est leur grande diversité. Il ne faut pas seulement augmenter le nombre d'espèces mais également la diversité des caractéristiques biologiques, les traits fonctionnels, de ces espèces afin d'atteindre une réelle diversité garante d'une plus grande résilience. Vu le contexte de changement climatique, nous devons planter des espèces d'arbres tolérantes aux vents violents, à la sécheresse, aux inondations, aux fortes chaleurs, aux redoux hivernaux, aux insectes et maladies exotiques, etc. Puisqu'aucune espèce ne peut résister à tous ces stress, il faut minimiser l'exposition à ce risque climatique en multipliant la diversité fonctionnelle de la forêt urbaine. »¹⁰

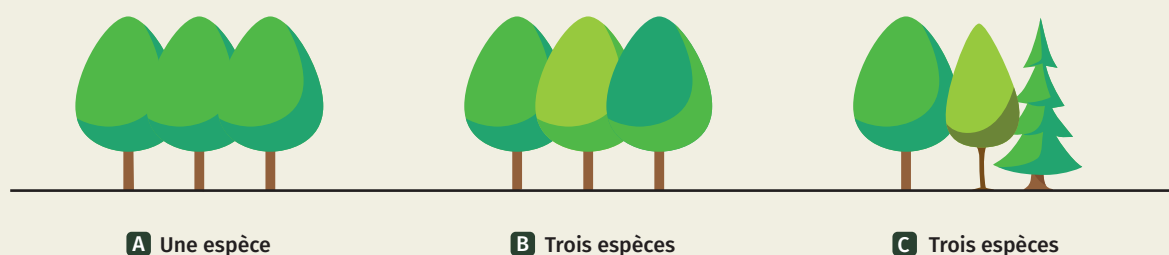
La figure 2 illustre un aspect de la diversité fonctionnelle. Considérons trois communautés d'arbres : la communauté A est composée d'une seule espèce, les communautés B et C de 3 espèces.

En augmentant le nombre d'espèces (A vers B et C), la diversité en espèces est augmentée. Toutefois, le choix des espèces est important à considérer.

La communauté B est composée de trois espèces semblables au niveau de leurs caractéristiques biologiques (traits fonctionnels). On peut imaginer un mélange d'érable sycomore, d'érable plane et de tilleul à petites feuilles.

La communauté C est également composée de trois espèces. Cependant, ces trois espèces sont très diversifiées au niveau de leurs caractéristiques. On peut imaginer un mélange de tilleul à petites feuilles, de pin sylvestre et d'alisier blanc.

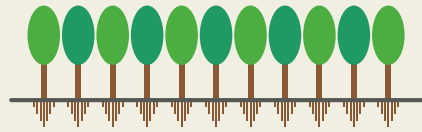
Figure 2. Diversité fonctionnelle : cas de trois communautés d'arbres.



	1A	Résineux généralement tolérants à l'ombre mais pas à la sécheresse ou à l'inondation. Ectomycorhizes. Graines dispersées par le vent. Exemples : sapins, thuyas.
	1B	Résineux héliophiles, tolérants à la sécheresse. Ectomycorhizes. Graines dispersées surtout par le vent. Exemples : pins, mélèzes, genévriers, ginkgos.
	2A	Essences climaciques. Arbres tolérant l'ombre, à feuilles larges et minces. Croissance moyenne. Endo et ectomycorhizes. Graines surtout dispersées par le vent. Exemples : érables, tilleuls, hêtres.
	2B	Ressemblent à 2A sauf pour les semences très lourdes dispersées par la gravité. Endomycorhizes. Exemples : marronniers, châtaigniers.
	2C	Grands arbres tolérant l'inondation. Endomycorhizes. Graines dispersées surtout par le vent. Exemples : ormes, frênes, micocouliers, platanes, certains érables.
	3A	Petits arbres tolérant la sécheresse, à bois lourd, à feuilles épaisses, à croissance faible. Endo et ectomycorhizes. Graines dispersées par les animaux. Exemples : sorbiers, poiriers, aubépines.
	3B	Groupe « moyen ». Arbres intolérants à l'inondation. Endomycorhizes. Graines dispersées surtout par les animaux. Exemples : pommiers, poiriers, pruniers, catalpas et autres espèces diverses.
	4A	Grands arbres à bois et semences lourdes. Plusieurs tolérants à la sécheresse. Surtout ectomycorhizes. Dissémination des graines par les animaux. Exemples : chênes, noyers, caryers.
	4B	Grands arbres tolérant la sécheresse mais pas l'ombre et l'inondation. Semences lourdes et feuilles riches. Surtout endomycorhizes. Graines dispersées par les animaux. Exemples : légumineuses (féviers, sophoras, chicots...).
	5	Espèces pionnières à très petites semences. Croissance rapide, tolérance à l'inondation, bois léger. Endo et ectomycorhizes. Graines dispersées par le vent. Exemples : aulnes, bouleaux, saules, peupliers, copalmes...

Exemple 1

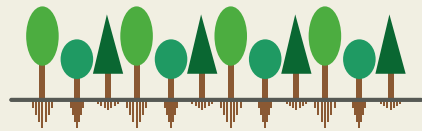
Communauté d'espèces semblables



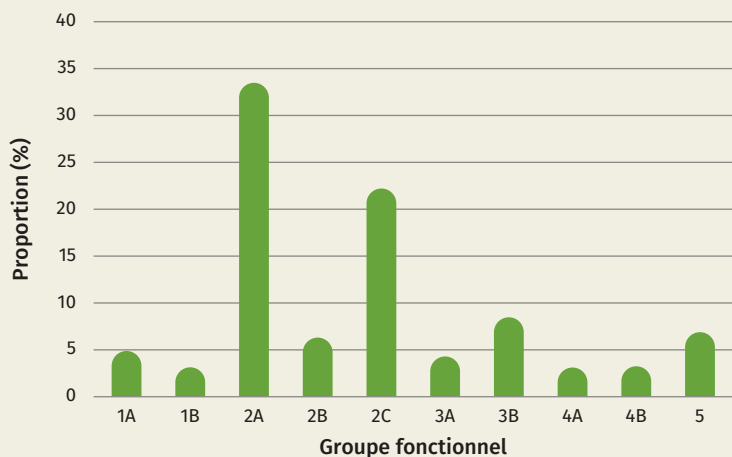
Cette communauté est composée d'espèces semblables (érables sycomore et plane par exemple) avec les mêmes besoins en espace et en ressources. Ces arbres sont en compétition ce qui les rend moins vigoureux et plus sensibles aux stress.

Exemple 2

Communauté d'espèces diversifiées



Cette communauté (érable plane, aubépine et pin sylvestre par exemple) est plus diversifiée, possédant une plus grande capacité d'utilisation de l'espace et des ressources. Une telle communauté est aussi susceptible de mieux réagir aux stress.



Proportion des groupes fonctionnels dans les espèces d'arbres non forestiers publics de la ville de Liège

Une analyse plus approfondie menée sur les arbres d'ornement situés dans les espaces publics en dehors des forêts et des bois montre une surreprésentation intéressante des groupes fonctionnels 2A et 2C avec respectivement 33 et 22 %.

Figure 3. Grille d'interprétation des groupes fonctionnels d'après PAQUETTE¹⁰.

En conséquence, malgré la diversité des espèces des communautés B et C, la communauté C a une plus grande diversité fonctionnelle offrant plus d'interactions écologiques et une plus grande résilience.

En se basant sur le travail de PAQUETTE¹⁰ réalisé pour la région de Montréal ayant en commun avec Liège un très grand nombre d'espèces d'arbres, l'approche par les groupes fonctionnels permet d'aller au-delà du nombre d'espèces et de mesurer la diversité d'un grand nombre de caractéristiques biologiques (fonctionnelles, structurales, morphologiques et horticoles). On regroupe les espèces qui se ressemblent du point de vue strict de leurs traits fonctionnels et non de leur appartenance botanique.

Plus les proportions d'espèces sont réparties également entre les groupes, plus la diversité augmente. Avec un total de dix groupes fonctionnels, la répartition parfaite est une proportion de 10 % pour chaque groupe (figure 3). Cette situation théorique est peu probable mais doit être la trajectoire vers laquelle il faut tendre.

Les espèces de petite et moyenne taille améliorent la diversité verticale, aussi appelée diversité structurale couramment utilisée en écologie forestière.

La stratégie de diversification

L'analyse des diversités spécifique et fonctionnelle aux trois niveaux d'échelle permet d'élaborer une stratégie globale de diversification du patrimoine arboré de Liège.

Les recommandations qui suivent tentent à joindre les objectifs de diversité des espèces et des groupes fonctionnels en intégrant les menaces climatiques et phytosanitaires.

Limiter la plantation d'essences présentant un risque marqué face aux menaces climatiques et phytosanitaires

Les marronniers d'Inde et à fleurs rouges (*A. x carnea*) sont menacés par le chancre bactérien. Les frênes communs et à feuilles étroites (*F. angustifolia*) sont menacés par la chalarose. Les érables sycomores sont menacés par la suie de l'érable. Le hêtre, l'épicéa, le frêne commun et l'érable sycomore ne seront plus adaptés au climat de la fin du siècle. Sur le long terme, l'idée n'est pas d'en bannir l'utilisation mais la plantation de ces essences doit être fortement limitée.

Réduire la dominance des taxons et des groupes fonctionnels surreprésentés

Les chênes indigènes ainsi que le bouleau verruqueux sont assez représentés en forêt et leur plantation en dehors de celle-ci peut être limitée.

La plantation de platanes hybrides (*Platanus x acerifolia*) n'est pas recommandée car cette essence est surreprésentée au sein des arbres publics d'ornement. Dans les nouvelles plantations, sans les bannir, il est recommandé de diminuer significativement la proportion des groupes fonctionnels 2A et 2C.

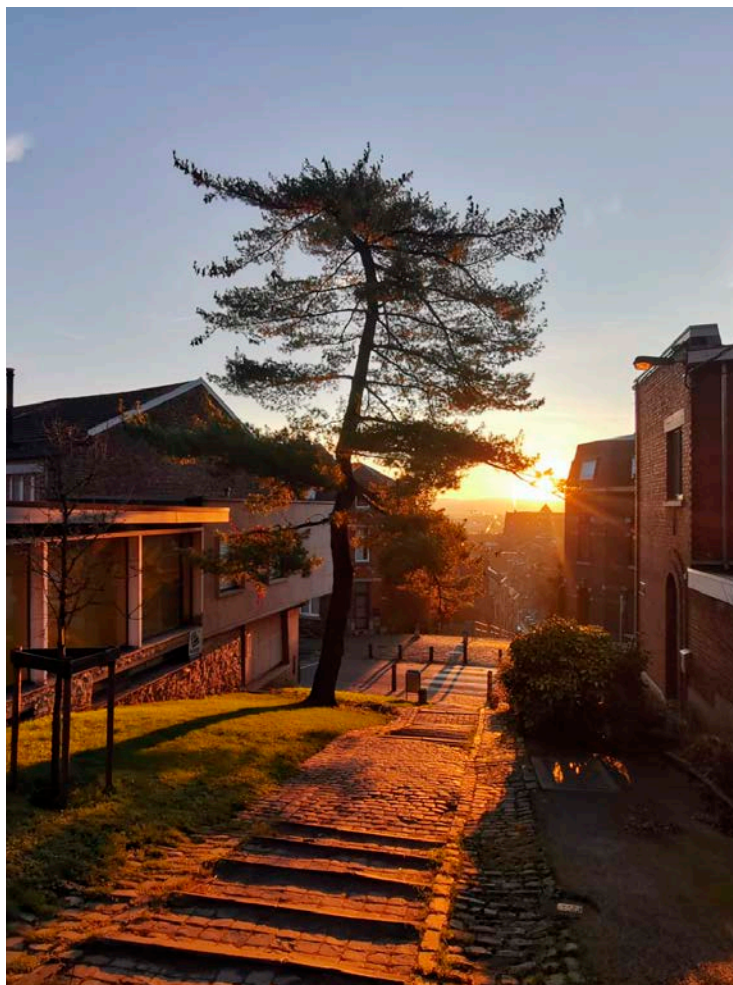
Indépendamment du problème phytosanitaire lié à la chalarose, la plantation de frênes communs n'est également pas recommandée car cette essence est surreprésentée au sein des arbres non forestiers privés.

Favoriser les groupes fonctionnels complémentaires peu représentés

À chaque plantation, lorsque les conditions environnementales le permettent, il est recommandé de sélectionner des essences appartenant à des groupes fonctionnels peu représentés (liste non exhaustive) :

- Groupe 1B : les pins, les mélèzes, les genévriers, les ginkgos
- Groupe 2B : le châtaignier
- Groupe 3A : les aubépines, les poiriers, les sorbiers
- Groupe 3B : les pommiers, les mûriers (*Morus spp.*)
- Groupe 4A : le noyer, les chênes (sauf le sessile), les caryers, le noisetier de Byzance (*Corylus colurna*)
- Groupe 4B : les féviers (*Gleditsia triacanthos*), le chicot du Canada (*Gymnocladus dioica*), le sophora du Japon (*Sophora japonica*), les virgiliers (*Cladrastis spp.*)
- Groupe 5 : les peupliers, les aulnes, les saules, les bouleaux (sauf le verruqueux)

Pinus strobus de la rue Chauve-Souris, Liège.



Favoriser les plantations avec une diversité horizontale et verticale

Pour augmenter la diversité horizontale, le mélange de différentes espèces au sein de plantations plurispécifiques est plus résilient. Pour un quartier, un espace public ou une section de rue, le mélange peut s'inspirer des peuplements forestiers en utilisant une espèce dominante avec une espèce codominante et des espèces compagnes en veillant à les choisir dans des groupes fonctionnels différents. Il est possible d'intégrer des aspects esthétiques intéressants alliant une similarité visuelle et une diversité biologique⁴.

Pour augmenter la diversité verticale, une plantation multistratée associant une strate herbacée (plantes vivaces, plantes couvre-sols, plantes réservoir d'auxiliaires*), une strate arbustive (espèces compagnes, arbustes réservoir d'auxiliaires) et une strate arborée (espèces dominantes et codominantes) permet de créer un réseau naturel d'interactions favorisant l'autorégulation et la résilience¹⁰ (figure 4).

Accorder une plus grande importance aux essences tolérant les stress hydriques

Dans le contexte du changement climatique, les sécheresses et les épisodes caniculaires engendrant des stress hydriques augmentent. La capacité des arbres à supporter ces manques d'eau sera un enjeu primordial pour la santé de l'infrastructure verte arborée particulièrement dans les sites les plus vulnérables.

- Groupe 1 B : les pins, les mélèzes, les genévriers, les ginkgos
- Groupe 4 A : le noyer, les chênes, les caryers, le noisetier de Byzance
- Groupe 4 B : les féviers, le chicot du Canada, le sophora du Japon

Utiliser les clones de manière raisonnée et raisonnable

L'utilisation des cultivars et des clones doit être raisonnée. Certaines variétés horticoles sont souvent utilisées en ville pour leurs traits caractéristiques. Ces nouveaux traits n'étant pas héréditaires, il est nécessaire de pratiquer une greffe produisant ainsi des individus génétiquement identiques. Ces clones ont dès lors sensiblement la même réponse aux stress environnementaux et constituent des peuplements avec une faible résilience.

* Les auxiliaires sont des organismes prédateurs des ravageurs de végétaux utilisés en lutte biologique tels que les syrphes, les chrysopes ou les coccinelles, très efficaces notamment pour lutter contre les pucerons ou les cochenilles. Plantes herbacées réservoir d'auxiliaires : achillée millefeuille, bleuet, coriandre, millepertuis, marguerite... Arbustes et arbres réservoir d'auxiliaires : noisetier, saule, prunellier...



Privilégier les essences à grand déploiement

Les services écosystémiques rendus par les arbres sont fortement liés au déploiement de leur couronne et à leur surface foliaire.

SYDNOR et SUBBURAYALU¹⁴ ont comparé, après 46 ans de croissance, les services écosystémiques rendus par un alignement de féviers d'Amérique (*Gleditsia triacanthos* ; hauteur : 15 mètres ; largeur : 14 mètres) et d'aubépines (*Crataegus x lavalleyi* ; hauteur : 7 mètres ; largeur : 8 mètres). Ils ont démontré que les féviers produisent 7 à 8 fois plus de services que les aubépines. Ils concluent qu'il existe une perte significative de services écosystémiques avec les petits arbres et que cet aspect doit être pris en compte lorsque l'espace pour de plus grands arbres est disponible.

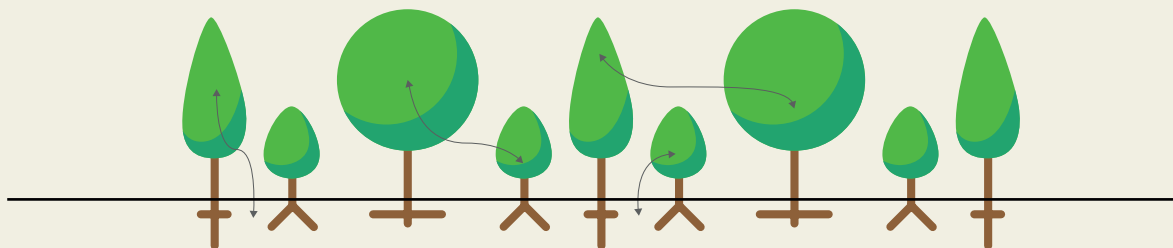
L'arbre au cœur du paysage urbain

Dans un contexte de changement climatique et d'effondrement de la biodiversité, la place des arbres en ville devient centrale grâce aux nombreux services écosystémiques qu'ils fournissent à la société. Les arbres urbains sont des êtres vivants de premier plan pour l'aménagement d'une infrastructure verte arborée.

Les plantations d'arbres s'inscrivent dans un contexte paysager à petite, moyenne et grande échelle. L'analyse du paysage est une composante cardinale d'un



Figure 4. Plantation plurispécifique et multistrate¹⁰.



projet d'aménagement afin que les plantations s'intègrent de manière cohérente et harmonieuse dans l'espace en prenant en compte les perspectives, les usages et l'esthétique.

Le « bon arbre au bon endroit dans de bonnes conditions »

L'environnement aérien et souterrain est aussi important que l'arbre lui-même afin qu'il soit vigoureux avec assez d'espace, d'eau et de nutriments pour assurer sa croissance. Il est important de planter le bon arbre au bon endroit mais également de fournir les bonnes conditions au bon arbre. Les nouvelles plantations doivent combiner des stratégies de conception inno-

vantes pour procurer aux arbres une plus grande disponibilité en eau et améliorer la qualité des sols urbains ainsi que celle des revêtements autour des racines¹⁵.

Par rapport à l'arbre des champs ou des forêts, l'arbre des villes subit de nombreuses contraintes aériennes et souterraines modifiant ses conditions de croissance et de développement. Ces conditions difficiles ralentissent la croissance des arbres urbains, diminuent leur vitalité et peuvent les rendre plus sensibles aux attaques d'agents pathogènes. Le soin apporté aux conditions souterraines des sols urbains est donc central pour la réussite d'une plantation à court, moyen et long termes.

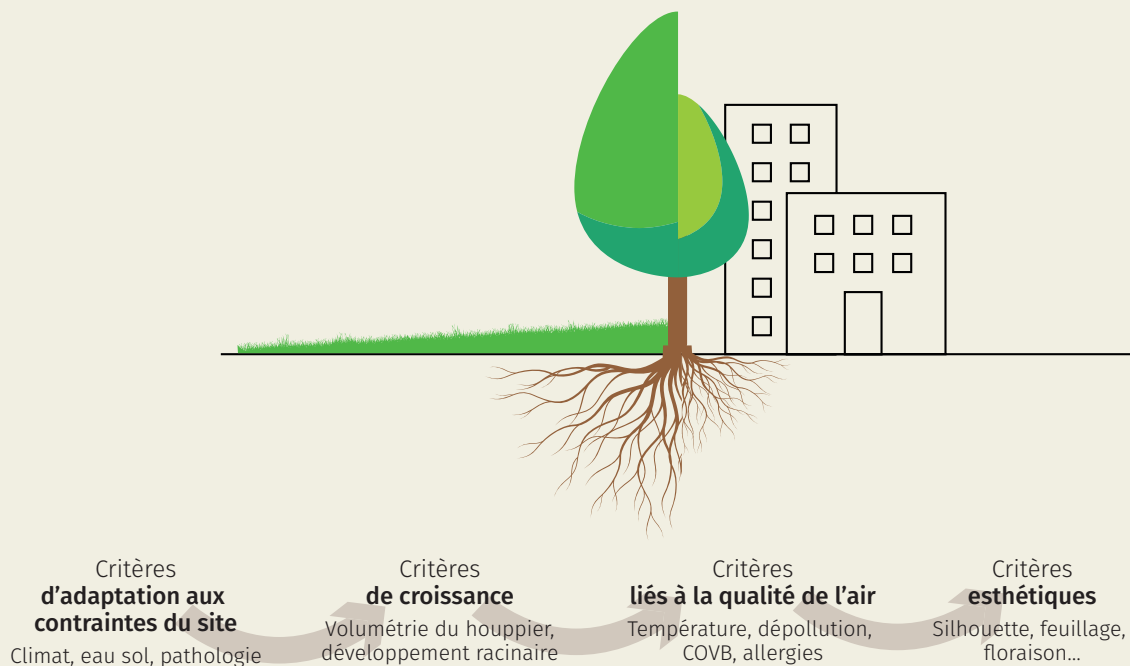


Figure 5. Analyse multicritère en cascade pour le choix des espèces d'arbres adaptées aux contraintes spécifiques du milieu urbain.

Le choix des espèces d'arbres doit prendre en compte une série de critères hiérarchisés (figure 5). Dans un premier temps, les critères d'adaptation aux contraintes du site relatives aux conditions climatiques, pédologiques, hydriques et phytopathologiques. Dans un deuxième temps, les critères de croissance inhérents aux contraintes locales aériennes et souterraines. Dans un troisième temps, les services écosystémiques visés pour améliorer le cadre de vie. Et dans un quatrième temps, les aspects esthétiques essentiels. L'objectif du raisonnement consiste à planter « *le bon arbre au bon endroit dans de bonnes conditions* ».

Le Plan Canopée

La Ville de Liège a placé l'arbre urbain au cœur de sa stratégie d'adaptation au changement climatique. Au cœur du Plan d'Actions pour l'Énergie Durable et le Climat (PAEDC), le Plan Canopée occupe une place centrale en tant qu'action phare d'adaptation du territoire liégeois. La densité de la canopée d'arbres est clairement identifiée comme étant le déterminant le plus influent parmi les mécanismes de rafraîchissement de la végétation¹². BOS² a démontré que les arbres jouent un rôle majeur dans le bilan thermique de Liège et qu'un couvert arboré permet de réduire considérablement la température. MARGOT[®] a mis en évidence à l'aide d'une carte d'occupation du sol

et d'images satellites en infrarouge thermique que le couvert arboré est le facteur principal de la réduction de la température de surface de la ville de Liège.

Le développement du couvert arboré a fait l'objet d'une planification stratégique conçue pour produire efficacement une large gamme de services écosystémiques. Plusieurs études scientifiques ont été réalisées par un institut public de recherche scientifique et une université. Elles ont permis de réaliser de manière très précise une cartographie du couvert arboré existant de chaque quartier, d'identifier les sites potentiels de plantations d'arbres ainsi que l'exposition des zones résidentielles aux îlots de chaleur à l'échelle du quartier et de la rue. La régulation thermique, la dépollution atmosphérique et la connectivité écologique doivent être intégrées dans les projets urbains pour améliorer de manière appropriée le cadre de vie de la ville en termes de confort thermique, de qualité de l'air, de protection de la biodiversité.

L'objectif des villes en taux de recouvrement de la canopée d'arbres urbains est généralement compris entre 25 et 35 % (Lyon : 30 % ; Montréal : 25 %). Les villes avec une couverture arborée d'au moins 20 % devraient se fixer comme objectif une augmentation d'au moins 5 % dans un intervalle de temps de 10 à 20 ans³. D'autres études préconisent des valeurs du même ordre de grandeur avec des augmentations comprises entre 3 et 5 %^{5,9}. À Liège, l'étude de BOS²












démontre qu'un taux de couvert arboré de 32 % réduit de manière significative la température de surface de l'espace urbain.

De la sorte, le taux de couvert arboré de Liège est de 31,4 % en 2021 et la plantation nette de 24 000 arbres dans la prochaine décennie permettra d'atteindre une valeur de 34,4 % en 2050. La répartition des plantations d'arbres est ciblée spécifiquement par quartier en fonction de différents critères, dont le patrimoine arboré existant.

Dans cette optique, les nouveaux projets (aménagements d'espaces publics, constructions, lotissements...) doivent intégrer dès leur conception un nombre suffisant d'arbres plantés dans des conditions favorables pour tendre vers cet objectif ambitieux.

Fort de cette dynamique actuelle et future, l'attention que porte la Ville de Liège au patrimoine arboré implanté sur son territoire a été reconnue dès 2020 par l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture en rejoignant le Programme mondial des villes arborées*. ■

Bibliographie

- ¹ Bassuk N.L., Trowbridge P., Grohs C. (2002). Visual similarity and biological diversity : street tree selection and design. In invited paper at the *European Conference of the International Society of Arboriculture*, Oslo, p. 18-21. 
- ² Bos A. (2021). *Cartographie des îlots de chaleur urbains par images thermiques et caractérisation du rôle potentiel du couvert arboré dans l'effet de refroidissement. Cas du Plan Canopée de la Ville de Liège*. Mémoire de fin d'études, Faculté des bioingénieurs, Université Catholique de Louvain.
- ³ Doick K.J., Davies H.J., Moss J., et al. (2017). The canopy cover of England's towns and cities : baselining and setting targets to improve human health and well-being. In *Trees, People and the Built Environment III, International Urban Trees Research Conference*, University of Birmingham, Birmingham, UK, p. 5-6. 
- ⁴ Filiatreault Y. (2015). *Changements climatiques et îlots de chaleur. Indicateurs de performance pour les mesures d'adaptation*. Mémoire de Maîtrise en Environnement. Université de Sherbrooke. 
- ⁵ Grote R., Samson R., Alonso R. et al. (2016). Functional traits of urban trees : air pollution mitigation potential. *Frontiers in Ecology and the Environment* 14(10) : 543-550.
- ⁶ Hallmann C.A., Sorg M., Jongejans E. et al. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS One* 12(10) : e0185809. 
- ⁷ Inger R., Gregory R., Duffy J. P., et al. (2015). Common European birds are declining rapidly while less abundant species' numbers are rising. *Ecology letters* 18(1) : 28-36.
- ⁸ Margot D. (2022). *Impact de la résolution spatiale du capteur TIRS dans l'étude des îlots de chaleur urbains. Effet de l'occupation du sol dans la ville de Liège*. Mémoire de fin d'études, Faculté des bioingénieurs, Université Catholique de Louvain. 
- ⁹ Nowak D. J., O'Connor P. (2001). *Syracuse urban forest master plan : guiding the city's forest resource in the 21st century*. USDA Forest Service, General Technical Report. 
- ¹⁰ Paquette A. (2016). *Augmentation de la canopée et de la résilience de la forêt urbaine de la région métropolitaine de Montréal*. Sous la direction de Cornelia Garbe, Jour de la Terre, et du Comité de reboisement de la CMM, Montréal, octobre 2016. 
- ¹¹ Paquette A., Messier C. (2017). *Pour une plantation qui augmente la résilience des arbres municipaux de Gatineau*. Rapport final. Chaire de Recherche CRSNG/Hydro Québec sur le contrôle de la croissance des arbres, Université du Québec à Montréal. 
- ¹² Rahman M. A., Stratopoulos L. M., Moser-Reischl A. et al. (2020). Traits of trees for cooling urban heat islands : a meta-analysis. *Building and Environment* 170 : 106606. 
- ¹³ Santamour F.S. (1990). Trees for urban planting : Diversity, uniformity and common sense. In *Trees for the Nineties : Landscape Tree Selection, Testing, Evaluation and Introduction*. Proc. 7th Conference Metropolitan Tree Improvement Alliance, Lisle, Illinois, U.S. The Morton Arboretum, p. 57-65.
- ¹⁴ Sydnor T. D., Subburayalu S. K. (2011). Should we consider expected environmental benefits when planting larger or smaller tree species ? *Arboriculture & Urban Forestry* 37(4) : 167-172. 
- ¹⁵ Vaz Monteiro M., Handley P., Morison J., Doick K. (2019). *The role of urban trees and greenspaces in reducing urban air temperatures*. Forestry Commission Research Note. Forestry Commission, UK. 

Crédit photo. Ville de Liège (p. 18, 21, 25), Adobe Stock (22, 26-27).

Thomas Halford
thomas.halford@liege.be

Ville de Liège, Direction de la Gestion de l'Espace public, Service de Foresterie urbaine
canopee.liege.be



* treecitiesoftheworld.org 