

Guide de

L'arbre urbain

Améliorer aujourd'hui le patrimoine arboré de demain



Guide de
l'Arbre
Urbain

Améliorer aujourd'hui le patrimoine arboré de demain

Préambule de l'Échevin en charge de la Transition écologique, de la Mobilité, de la Propreté et du Numérique

Planter des arbres en zones urbaines s'avère aujourd'hui le meilleur moyen d'impacter significativement la qualité de vie des habitants. En effet, tant en matière de santé publique qu'au niveau climatique, la végétalisation des espaces publics permet d'améliorer le bien-être des citoyens.

Faire de Liège une ville plus arborée et donc plus verte, plus agréable, plus respirable face aux enjeux sociaux, sanitaires et climatiques est devenu un objectif prioritaire.

Cette ambition se concrétise au travers du Plan Canopée qui vise la plantation de 24 000 arbres à Liège à l'horizon 2030 afin de garantir aux Liégeois un environnement de qualité où il fait bon vivre et grandir.

Afin d'atteindre cet objectif, il est nécessaire de conserver, de compenser et d'améliorer la structure arborée de la Ville car elle représente un patrimoine naturel dont les bienfaits sont collectifs et permettent d'atténuer les effets négatifs du changement climatique.

Pour pérenniser, consolider et développer l'infrastructure verte existante, il sera nécessaire d'adopter une vision à long terme de la politique arboricole communale afin de mettre dans les meilleures conditions l'arbre urbain et de perfectionner sa gestion quotidienne.

Au travers du guide de l'arbre urbain, nous développons les différentes orientations essentielles à la concrétisation de nos ambitions en matière de gestion des arbres et des bois, tant sur le domaine public que privé.

TABLES DES MATIÈRES

1. Le contexte global	7
2. La Politique arboricole communale	8
3. Le rôle des arbres en ville	10
A. Les services écosystémiques de régulation	10
B. Les services écosystémiques culturels	14
C. Les desservices écosystémiques	14
4. Le patrimoine arboré de Liège	16
A. Les données globales	18
B. Les arbres forestiers	20
C. Les arbres non forestiers	23
5. Histoires d'arbres	26
A. Les parcs historiques liégeois	27
B. Les nouveaux parcs	31
C. Les quais et les boulevards	33
D. Les grands cimetières liégeois	37
E. Les milieux boisés	38
6. Les orientations stratégiques de gestion arboricole	40
A. Orientation 1 : La gestion forestière durable et plus naturelle	40
1. Les principes généraux	40
2. Les interventions de gestion	44
B. Orientation 2 : La diversification du patrimoine arboré	46
1. Les menaces	46
2. Les principes généraux de l'analyse de la diversité	48
3. L'analyse de la diversité du patrimoine arboré de Liège	51
4. L'analyse de la diversité des arbres non forestiers	51
5. L'analyse de la diversité des arbres publics d'ornement	51
6. La stratégie de diversification	51
C. Orientation 3 : L'arbre en faveur de la biodiversité	55
1. Les milieux boisés du réseau écologique	55
2. Les arbres indigènes	57
3. Les arbres mellifères	58
4. La lutte biologique grâce aux arbres	59
5. Les arbres invasifs	59
D. Orientation 4 : L'arbre au cœur du paysage urbain	60
1. Le contexte	60
2. Le « bon arbre au bon endroit dans de bonnes conditions »	60

3. Les critères d'adaptation aux contraintes du site _____	62
4. Les critères de croissance _____	62
5. Les critères liés à la qualité de l'air _____	69
6. Les critères esthétiques _____	70
E. Orientation 5 : L'entretien de l'arbre par la taille raisonnée _____	70
1. Les principes de base _____	70
2. La taille de formation _____	72
3. La taille d'éclaircissage _____	72
4. La taille de renouvellement _____	73
5. La taille d'accompagnement _____	74
6. La taille de réduction de couronne _____	74
7. La taille de restructuration _____	75
8. La taille de reformation _____	75
9. Le bannissement des tailles sévères _____	76
F. Orientation 6 : La préservation des arbres existants _____	78
1. L'abattage _____	78
2. La taille _____	80
3. Les travaux à proximité des arbres _____	82
4. Le soin aux arbres _____	85
G. Orientation 7 : L'augmentation du couvert arboré pour l'adaptation au changement climatique _____	88
1. Le Plan Canopée _____	88
2. Les principes généraux _____	89
3. Les sites potentiels de plantation d'arbres _____	90
H. Orientation 8 : Le partenariat collaboratif _____	92
7. La conclusion _____	93
8. Bibliographie _____	94
9. Annexes _____	98
Annexe 1 : La liste des essences recommandées _____	98
Annexe 2 : Les défauts de cime et les défauts de branchaison _____	102
Annexe 3 : L'évaluation visuelle de l'arbre _____	104
Annexe 4 : Etat de l'art juridique relatif aux arbres _____	108

Rédaction :

2023, Ville de Liège – Direction de la Gestion de l'Espace public – Service de Foresterie urbaine

1. le contexte global

L'arbre est présent sur la Terre depuis 370 millions d'années. Ces êtres vivants du règne végétal sont bien plus anciens que *Homo sapiens* dont l'apparition remonte à seulement 200 000 ans. La relation intime entre l'homme et l'arbre remonte à la nuit des temps dans l'ensemble des traditions de la planète : l'Arbre du Monde est présent dans de nombreuses mythologies, les arbres à palabres en Afrique et les arbres à clous en Belgique pour ne citer qu'eux.

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 citoyens et le développement des arbres urbains a un rôle important à jouer. Ceux-ci rendent des services importants d'ordres environnementaux, sociaux, économiques et climatiques aux liégeois.

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 et Liège n'y échappe malheureusement pas. La recrudescence d'évènements extrêmes comme les canicules auront d'importantes conséquences écologiques, sanitaires et économiques à l'échelle de la ville. Une **adaptation de Liège** 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 urbains (Filliatreault, 2015).

L'effondrement de la biodiversité est une catastrophe silencieuse. Le déclin en Europe

des populations d'insectes et d'oiseaux au cours des 30 dernières années est alarmant (Hallmann et al., 2017 ; Inger et al., 2015). 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 anthropisés. 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.

La gestion des arbres de Liège 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**. Le Guide de l'Arbre Urbain 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 doit être 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.

Ce guide 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.

Le Guide de l'Arbre Urbain s'adresse donc à tous les acteurs agissant autour de la thématique l'arbre en ville : (i) les gestionnaires publics (administrations, intercommunales, établissements publics), (ii) les propriétaires, (iii) les professionnels (arboristes, bûcherons, paysagistes, entreprises de travaux publics) et (iv) le secteur associatif (associations environnementales).

2. 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.

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 (i) l'augmentation du nombre d'arbres, (ii) l'élargissement de la diversité d'arbres en ville, (iii) un entretien et une gestion adéquats et (iv) 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 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 diversification 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 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.

3. Le rôle des arbres en ville

Implantés dans la ville, les arbres apportent de nombreux bénéfices sociaux, économiques, environnementaux et climatiques. Le concept d'infrastructure verte a fait son apparition récemment, elle est définie comme un réseau constitué de zones naturelles et 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 (Covone, 2018). Les arbres d'une ville constituent une infrastructure verte arborée.

Les services écosystémiques sont des bienfaits rendus par les écosystèmes aux sociétés humaines. Ils sont de 3 types (typologie Wal-ES) : services de production, services de régulation et les services culturels. Les services de production (alimentation, matériaux, énergie) sont négligeables dans le cas du patrimoine arboré de Liège.

Les infrastructures vertes telles que les arbres et les zones boisées sont celles qui fournissent le plus de services écosystémiques. Elles permettent aux communautés de vivre dans un environnement de qualité (Paquette, 2016)

A. Les services écosystémiques de régulation

La régulation des événements extrêmes : maintien du cycle hydrologique et des flux d'eau

Les surfaces imperméables (asphalte, béton, ...) augmentent le ruissellement et réduisent la percolation des eaux pluviales. Les arbres interceptent les précipitations et les eaux de ruissellement et participent au cycle de l'eau par la régulation des flux. Ils permettent de temporiser les arrivées d'eau pluviale dans les canalisations d'évacuation et donc de réduire les phénomènes de saturation. La présence de racines améliore également la cohésion du sol et permet de lutter contre son érosion.

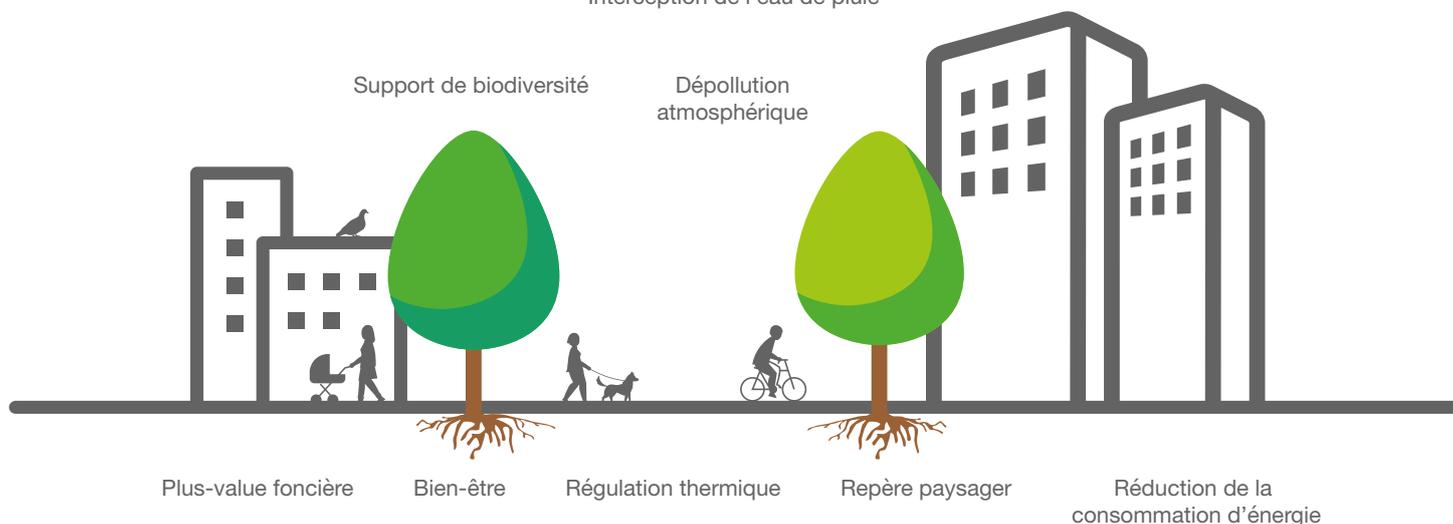
Les arbres d'une forêt peuvent intercepter en moyenne 20% des précipitations avec leurs feuilles et leurs branches (De Wergifosse et al., 2020). Cette eau n'atteint pas le sol et permet d'augmenter considérablement la protection contre les inondations.

Les services écosystémiques des arbres en milieu urbain

D'après *Trees & Design Action Group*, 2014



Interception de l'eau de pluie





Interception de l'eau par le feuillage d'un érable © T. Halford

arbres produisent de l'oxygène et séquestrent du CO₂. Un grand arbre mature en bonne santé séquestre environ 93 kg de carbone/an et un petit arbre séquestre 1 kg/an (Nowak, 2006).

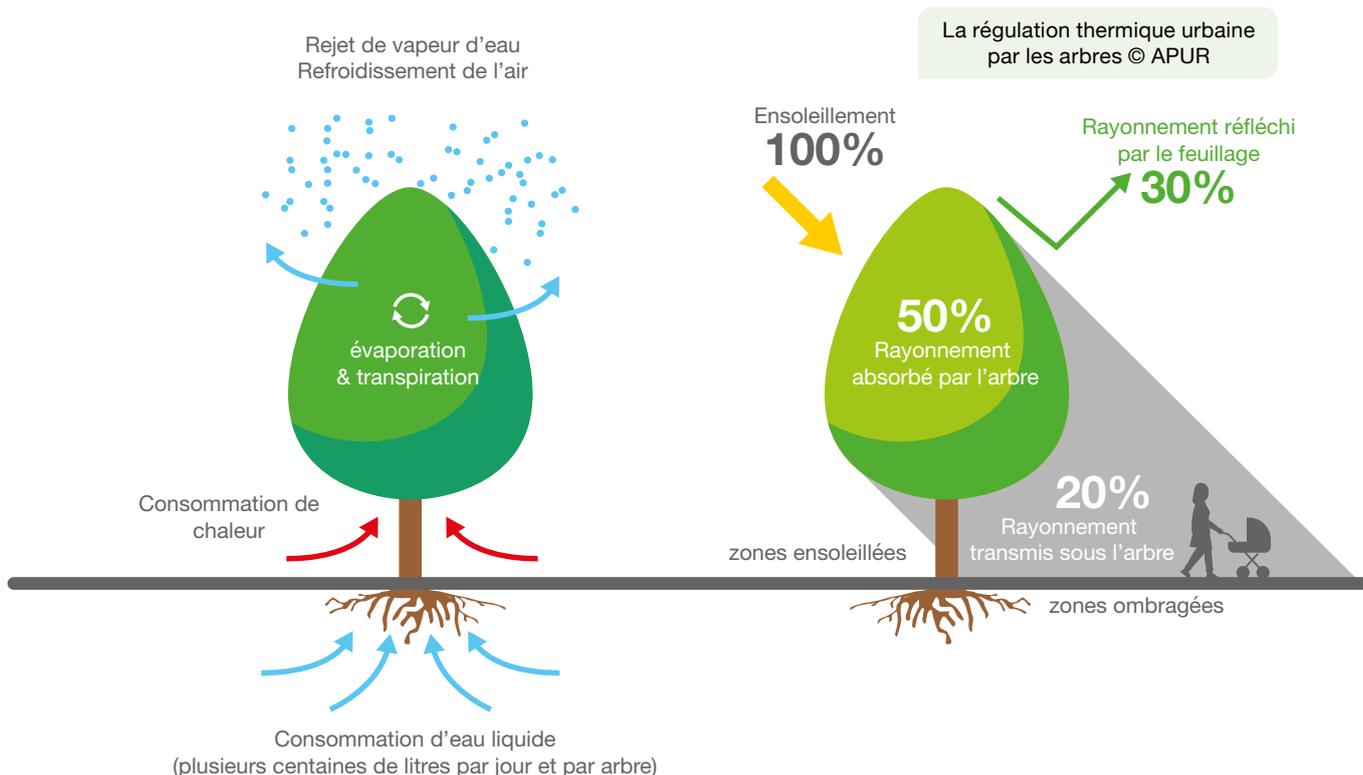
La régulation des climats : régulation du micro-climat

Les arbres réduisent les effets des îlots de chaleur urbains car leur feuillage réfléchit le rayonnement solaire, crée une zone ombragée plus fraîche et diminue la température par l'évapotranspiration. L'évapotranspiration est un mécanisme à travers lequel les plantes absorbent de l'énergie pour évaporer de l'eau au niveau des feuilles pour les refroidir. Cette vapeur d'eau est transpirée à travers les pores des feuilles, les stomates (Vaz Monteiro et al., 2019).

La régulation des climats : régulation du climat global par séquestration des gaz à effet de serre.

Les arbres participent à la régulation du climat global par le stockage et la séquestration des gaz à effet de serre. Par la photosynthèse, les

De plus, l'ombrage réduit l'échauffement des matériaux adjacents. Pour cette raison, l'empereur Napoléon a entrepris de planter des milliers d'arbres le long des grands chemins de France afin de protéger ses soldats de la chaleur lors de leurs déplacements à pied ou à cheval vers les champs de bataille.



En fonction des essences, en été, un arbre transpire de 1 à 6 litres d'eau par m² de feuillage (Montague et al., 2004). Un grand arbre isolé peut donc transpirer jusqu'à 370 litres d'eau par jour (Gkatsopoulos, 2017). Une étude menée en province de Liège montre que les arbres de la forêt rejettent dans l'atmosphère jusqu'à 1,7 litre d'eau par m² de feuillage chaque jour durant les chaudes journées d'été (Van Camp et al., 2016). En outre, la présence de l'arbre crée des mouvements d'air turbulent rafraîchissant.

L'effet rafraîchissant des espaces verts arborés peut s'étendre à 200 m avec une réduction maximale de 1,9°C. Une corrélation est observée en été entre la diminution de la température de l'air et l'augmentation du couvert arboré dans un rayon de 200 mètres (Hamada & Ohta, 2010). Vaz Monteiro et al. (2019) précisent que les espaces verts d'au moins 5000m² (0,5 hectare) peuvent refroidir la température locale de l'air des environs.

Les arbres en groupe rafraîchissent plus que les arbres isolés. En effet, Long et al. (2019) ont mesuré que des arbres implantés dans des massifs boisés génèrent une température sous le feuillage inférieure de 1,3°C par rapport aux arbres isolés.

L'indice universel du climat thermique UTCI (Universal Thermal Climate Index*) intègre la température moyenne radiante, la température de l'air, la vitesse des vents et l'humidité de l'air (hygrométrie). L'ombrage des arbres est une solution très efficace qui permet de réduire la température ressentie sous le feuillage d'une dizaine de degrés par rapport à une zone ensoleillée (Macé, 2016).

Le rafraîchissement est d'autant plus élevé que l'augmentation de la surface végétalisée est importante. De Munck (2013) conclut que « *plus la couverture végétale urbaine est grande, plus ample est le rafraîchissement, et celui-ci est d'autant plus marqué qu'il y a des arbres* ».

En fonction de ces éléments, la végétation urbaine est donc un **moyen efficace et économe** pour atténuer les effets des îlots de chaleur urbains (Filliatreault, 2015).

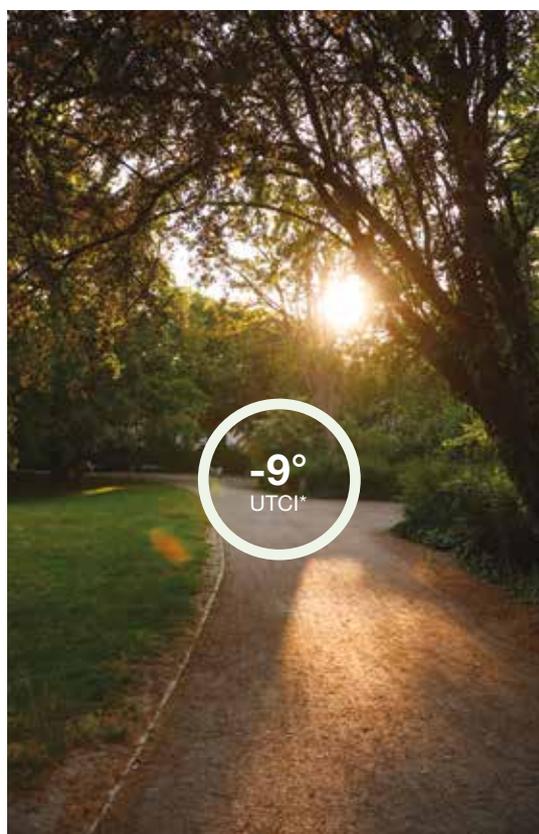
Certaines essences ont un effet rafraîchissant plus important grâce à leur capacité de transpiration élevée comme le peuplier noir (*Populus nigra*), le cerisier (*Prunus serrulata*), le chêne

(*Quercus sp.*) et le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) (Leuzinger et al., 2009 ; Meier & Sherer, 2012, Konarska et al., 2015).

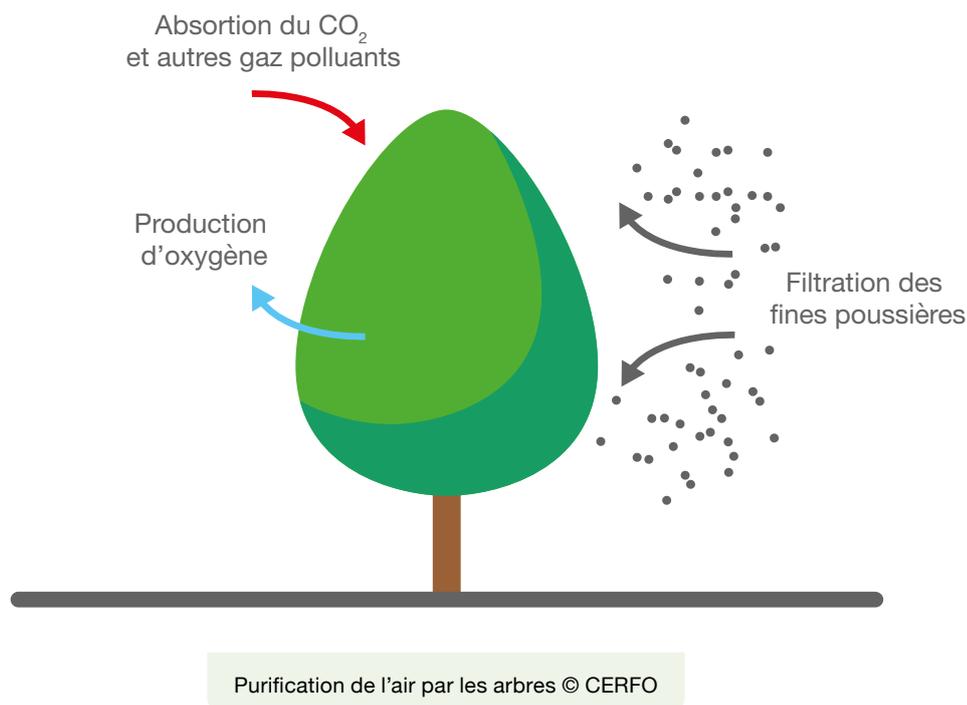
Les arbres permettent en plus de réduire la consommation d'énergie des bâtiments en termes de climatisation et de chauffage en créant de l'ombrage en été sur les façades exposées au sud et à l'ouest et en réduisant la vitesse des vents froids l'hiver sur les façades exposées au nord et à l'ouest. (Akbari et al., 1992)

La régulation des pollutions diverses : capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs.

La pollution de l'air des villes des pays développés est un problème environnemental sérieux qui impacte **la santé publique** et diminue l'espérance de vie. La diminution de la pollution de l'air par les arbres est permise par la réduction des polluants au niveau des feuilles. La capacité de filtration augmente avec la surface foliaire. Elle est donc plus grande pour les arbres que pour les arbustes.



Réduction de l'UTCI en milieu urbain



Le feuillage des arbres fixe des **particules fines** et permet de réduire leur quantité en suspension dans l'air. L'étude de Dwyer (1992) indique qu'un arbre mature urbain peut fixer 23kg de particules par an.

Le feuillage absorbe des **polluants atmosphériques** (monoxyde de carbone, ozone, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre). Un grand arbre dont le diamètre du tronc est supérieur à 77cm absorbe 70fois plus de polluants atmosphériques qu'un petit arbre de 8 cm de diamètre (Nowack, 2005).

Grâce à leurs très nombreuses petites aiguilles couvertes de cire, les conifères ont une capacité de fixation des particules plus grande que les feuillus. Cette capacité est également plus importante car les conifères gardent leurs aiguilles en hiver lorsque la qualité de l'air est généralement très dégradée. Cependant, ils sont plus sensibles aux pollutions urbaines, notamment les sels de déverglaçage. Les feuillus qui possèdent des feuilles rugueuses, poilues et collantes sont bien adaptés pour capturer les particules de poussière. Les polluants gazeux sont particulièrement bien absorbés par les feuillus à feuilles plates et larges. Un mélange judicieux des deux espèces serait donc la meilleure alternative (Bolund & Hunhammar, 1999 ; Hiamstra et al., 2008 ; Paquette & Messier, 2017).

La régulation des processus biologiques : maintien des habitats tout au long du cycle de vie des espèces.

Les milieux boisés sont une composante importante du réseau écologique permettant d'assurer la conservation à long terme des espèces sauvages sur un territoire. Le réseau écologique est composé d'une structure principale (le cœur) et du maillage écologique (les éléments de liaisons).

La connectivité écologique est un paramètre primordial évaluant la capacité de lien entre les différentes parties du réseau écologique. Elle peut être évaluée uniquement dans l'espace (connectivité spatiale) ou plus spécifiquement dans l'espace pour une espèce en tant que continuum d'habitats (connectivité fonctionnelle). Dans ce cadre, le maillage écologique est essentiel et reprend les petits éléments naturels tels que les arbres isolés, en groupes ou en alignement.

B. Les services écosystémiques culturels

Selon la plateforme Wal-ES, les services culturels rendus par les arbres améliorent l'environnement de la vie courante (lieux de vie et de travail) et des loisirs en plein air. Ils sont une source d'expérience (connexion avec la nature), de connaissance (activité pédagogique, recherche scientifique), d'inspiration et de valeurs (patrimoine, valeur sacrée, héritage commun).

Frederick Law Olmsted, architecte-paysagiste du Central Park de New York, écrivait déjà en 1890 que la végétation des villes joue un rôle social, médical et psychologique (Botkin & Beveridge, 1991). Les recherches scientifiques récentes confirment sa perception.

Les services écosystémiques générés localement par les arbres ont un impact significatif sur la qualité de la vie dans les zones urbaines. Ils contribuent à la santé publique et augmentent le bien-être des citoyens (Bolund & Hunhammar, 1999).

La végétation est essentielle pour atteindre une qualité de vie faisant l'attrait d'une grande ville et elle permet aux habitants d'y mener une vie raisonnable dans un environnement urbain (Botkin & Beveridge, 1991). L'étude de Villeneuve et al. (2012) suggère que les espaces verts en milieu urbain sont associés à une réduction à long terme de la mortalité.

Wolf et al. (2020) ont analysé plus de 200 publications scientifiques et montrent que les arbres urbains contribuent positivement à la santé humaine au niveau de la réduction des nuisances, de la restauration et de la construction de capacités. Ces études indiquent que les arbres améliorent la condition respiratoire, réduisent les radiations ultra-violettes, améliorent le confort thermique et réduisent la criminalité. Les arbres permettent également d'améliorer les apprentissages, la concentration, la santé mentale et l'humeur tout en réduisant les stress psychophysiologiques et l'anxiété. Les études montrent que les arbres urbains renforcent le système immunitaire, les fonctions cardiovasculaires, la cohésion sociale et la vie active.

Les images naturelles influencent positivement les états psychophysiologiques par rapport aux images urbaines (Ulrich et al., 1991). Les pa-

tients hospitalisés et logés dans une chambre avec vue sur un paysage naturel ont une vitesse de récupération supérieure et nécessitent une médication analgésique inférieure par rapport à ceux dont la chambre donne sur un mur de bâtiment (Ulrich, 1984).

La présence d'arbres et de végétation réduit l'agressivité et la violence dans les villes. Les résidents des appartements avec un environnement végétal rapportent des niveaux inférieurs de crainte, moins d'incivilités et moins de comportements agressifs et violents par rapport aux résidents des appartements sans environnement végétal (Kuo et Sullivan, 2001).

Les populations urbaines peuvent avoir peu ou pas de contact avec le monde naturel dans leur vie quotidienne. Il en résulte une amnésie environnementale générationnelle faisant référence au processus psychologique dans lequel chaque génération construit une conception du monde naturel par rapport à l'environnement rencontré durant l'enfance. Un problème majeur se pose dans la mesure où la quantité d'environnement dégradé augmente entre les générations mais chaque génération a tendance à considérer cette condition dégradée comme non dégradée, sa référence normale. La connexion affective avec le patrimoine naturel peut donc disparaître progressivement entre les générations et avec elle les attitudes et les aptitudes de protection de l'environnement. Il est donc capital de développer les espaces verts en ville pour éviter cette perte de mémoire collective (Hartig et Kahn, 2016).

C. Les desservices écosystémiques

Les arbres peuvent avoir des effets importuns pour les humains tels que les allergies au pollen ou le colmatage des collecteurs d'eau de pluie par les feuilles. Ces effets sont bien réels, connus, mais peuvent être diminués en faisant des choix avisés et intégrés dans les aménagements.

Les essences au pollen fortement allergène sont essentiellement les bouleaux (*Betula* spp.), les cyprès (*Chamaecyparis* spp.), les aulnes (*Alnus* spp.) et les frênes (*Fraxinus* spp.). L'implantation de ces essences doit être réfléchie afin de limiter leurs effets indésirables par la formation d'ensemble de taille adéquate.

Des essences comme le peuplier deltoïde (*Populus deltoides*), le peuplier tremble (*Populus tremula*), le saule pleureur (*Salix babylonica*) et le chêne pubescent (*Quercus pubescens*) émettent des composés organiques volatils biogéniques qui peuvent également contribuer à dégrader la qualité de l'air en cas de fortes chaleurs. En interagissant avec les oxydes d'azote (NOx) du trafic automobile, ils forment de l'ozone et peuvent amplifier cette pollution (Luchetta et al., 2000 ; Wiedinmyer et al., 2004 ; Grote et al., 2016). La plantation de ces essences en nombre important dans des zones exposées aux îlots de chaleur et aux pollutions liées au trafic routier doit être limitée.

Saule pleureur (*Salix alba babylonica*),
parc de Wandre



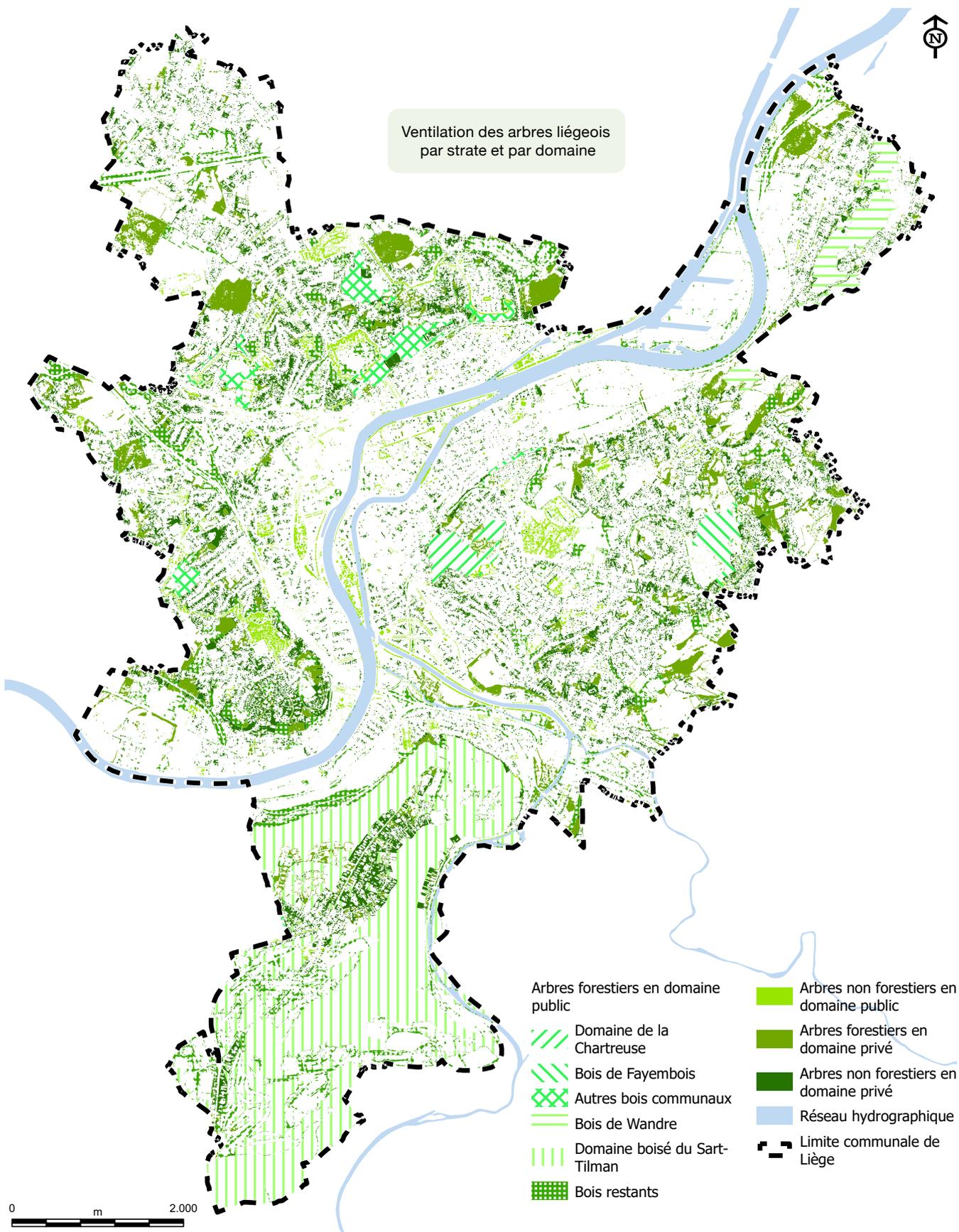
4. Le patrimoine arboré de Liège

Les quelques 962 200 arbres de Liège sont répartis dans trois strates couvrant les 2156 ha de couvert arboré : la strate des arbres forestiers,

la strate des arbres non forestiers publics et la strate des arbres non forestiers privés. La ventilation par strate est la suivante :

Strate	Sous-strate	Ensemble	Couvert arboré (ha)
<i>Arbres forestiers</i>	Domaine boisé du Sart Tilman	Domaine boisé du Sart Tilman	652
<i>Arbres forestiers</i>	Bois communal soumis au régime forestier	Bois communal de Wandre	75
<i>Arbres forestiers</i>	Bois communaux non soumis	Bois de Fayembois	28
<i>Arbres forestiers</i>	Bois communaux non soumis	Domaine de la Chartreuse	41
<i>Arbres forestiers</i>	Bois communaux non soumis	Autres grands bois communaux	60
<i>Arbres forestiers</i>	Bois restants publics	Talus et bois publics restants	401
<i>Arbres forestiers</i>	Bois restants privés	Bois privés	390
<i>Arbres non forestiers publics</i>	Arbres publics d'ornement	Arbres publics d'ornement	111
<i>Arbres non forestiers privés</i>	Jardins privés	Jardins privés	398
Total			2156

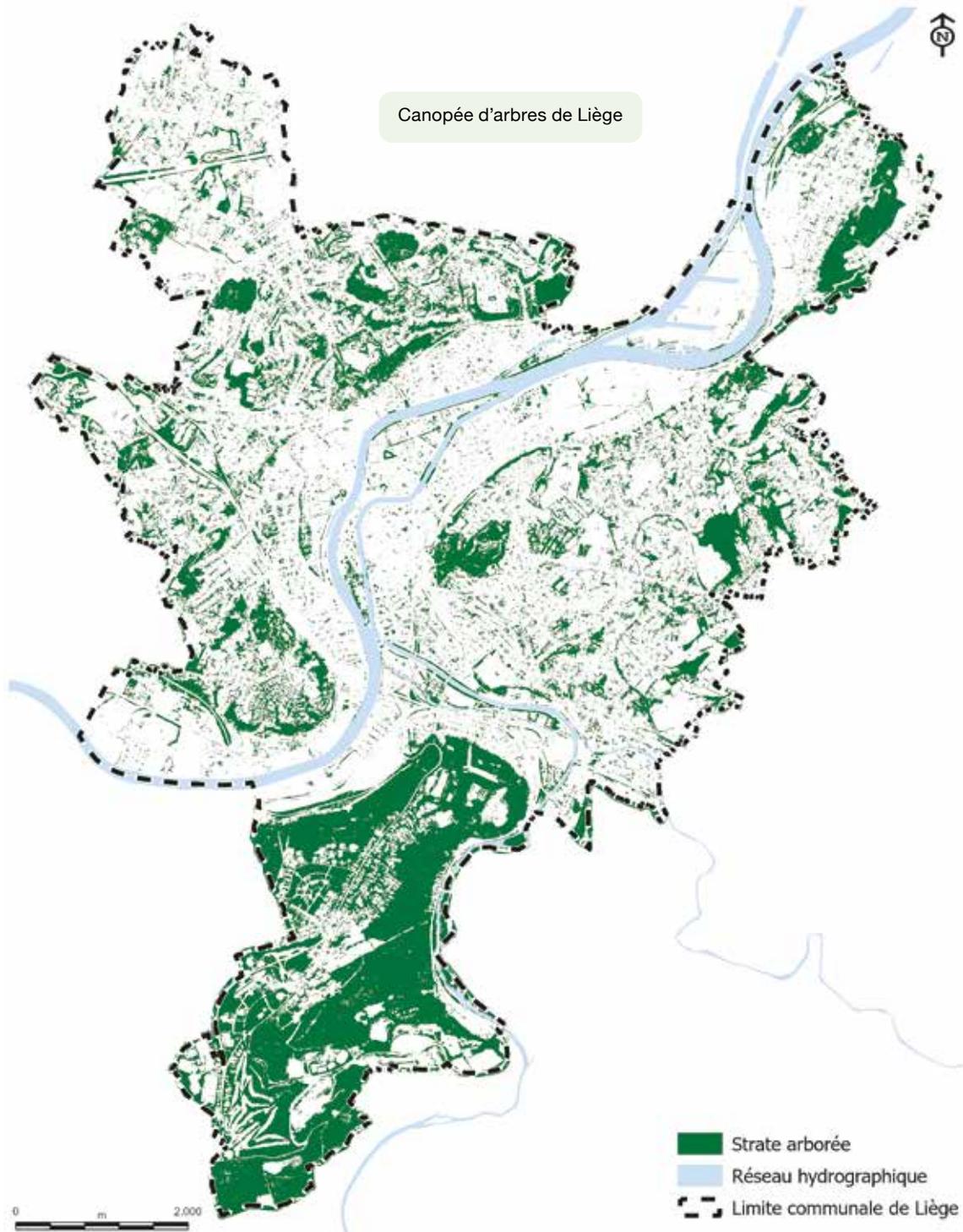
Strate	Sous-strate	Ensemble	Effectif
<i>Arbres forestiers</i>	Domaine boisé du Sart Tilman	Domaine boisé du Sart Tilman	587 406
<i>Arbres forestiers</i>	Bois communal soumis au régime forestier	Bois communal de Wandre	31 975
<i>Arbres forestiers</i>	Bois communaux non soumis	Bois de Fayembois	1 941
<i>Arbres forestiers</i>	Bois communaux non soumis	Domaine de la Chartreuse	4 427
<i>Arbres forestiers</i>	Bois communaux non soumis	Autres grands bois communaux	11 111
<i>Arbres forestiers</i>	Bois restants publics	Talus et bois publics restants	63 967
<i>Arbres forestiers</i>	Bois restants privés	Bois privés	63 967
<i>Arbres non forestiers publics</i>	Arbres publics d'ornement	Arbres publics d'ornement	23 081
<i>Arbres non forestiers privés</i>	Jardins privés	Jardins privés	174 312
Total			962 187



A. Les données globales

La superficie totale occupée par la canopée d'arbres est estimée à 2.156ha et représente 31,4% du territoire communal liégeois (ISSeP & UCLouvain, 2021). Cette canopée est composée par la végétation d'une hauteur supérieure à 3m et d'une surface minimale de 4m².

La couverture arborée est implantée pour 60% dans les espaces publics (domaine public et propriétés publiques) et pour 40% dans les espaces privés.



Une étude de l'ISSeP & UCLouvain (2023) a compilé les résultats de cinq inventaires forestiers répartis dans la strate des arbres forestiers (trois inventaires par échantillonnage), des arbres non-forestiers privés (un inventaire par échantillonnage) et des arbres non-forestiers publics (un inventaire en plein). La généralisation de ces résultats à la surface totale du couvert arboré permet d'estimer le nombre total d'arbres à 962 200. Les dix espèces les plus communes représentent 76% de l'effectif total et leur proportion est la suivante :

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Quercus petraea</i>	Chêne sessile
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé
<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux
<i>Fagus sylvatica</i>	Hêtre
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia
<i>Carpinus betulus</i>	Charme
<i>Sorbus sp.</i>	Sorbier
<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre
<i>Acer platanoides</i>	Erable plane

Selon cette étude, la distribution des espèces les plus communes est la suivante :



Proportion des dix premières espèces d'arbres du territoire communal, d'après l'ISSeP & l'UCLouvain (2023)

Les trois espèces les plus communes sont les chênes indigènes, le chêne sessile (*Quercus petraea*) et le chêne pédonculé (*Quercus robur*), le bouleau verruqueux (*Betula pendula*) et le hêtre commun (*Fagus sylvatica*).



Chêne sessile
(*Quercus petraea*)
© M. Meylan



Bouleau verruqueux
(*Betula pendula*)



Hêtre commun
(*Fagus sylvatica*)
© Urban Forest Ecosystems Institute

B. Les arbres forestiers

Les arbres forestiers sont implantés dans les zones de forêt feuillue caduque et de plantations de conifères. Ces habitats semi-naturels occupent une superficie totale d'environ 1055ha (Lebeau et al., 2016) et représentent 49% du couvert arboré. En y ajoutant tous les petits bois situés aux abords des routes et dans les propriétés privées, le nombre d'arbres forestiers est estimé à 764 800. L'Université de Liège assure la gestion d'environ 587 400 arbres forestiers dans le domaine du Sart Tilman et la Ville de Liège environ 113 000. Les espèces les plus communes sont les chênes indigènes, le chêne sessile (*Quercus petraea*) et le chêne pédonculé (*Quercus robur*), le bouleau verruqueux (*Betula pendula*) et le hêtre commun (*Fagus sylvatica*). Les dix espèces les plus communes représentent 84% de l'effectif et leur proportion est la suivante :



Proportion des dix premières espèces d'arbres forestiers, d'après l'ISSeP & l'UCLouvain (2023)

Ces milieux forestiers occupent une place importante dans le réseau écologique communal. Une majorité de cette surface boisée a le statut de **Site de Grand Intérêt Biologique** car elle abrite des populations d'espèces et des biotopes rares ou menacés ou se caractérisent par une grande diversité biologique ou un excellent état

de conservation. Ils sont indispensables pour organiser l'ossature du **réseau écologique**.

Le **domaine boisé du Sart-Tilman**, s'étendant sur 400ha, est un Site de Grand Intérêt Biologique comprenant une Réserve Naturelle Agréée de 248ha et une zone Natura 2000 d'environ 70ha. La plus grande partie de la réserve est gérée en réserve intégrale. La zone forestière est composée de hêtraies calcicoles, de chênaies-charmaies, de chênaies-frênaies et de chênaies pédonculées.

Des hêtraies indigènes occupent les **versants boisés de la vallée de l'Ourthe** à hauteur d'Angleur tandis que les forêts alluviales et des chênaies-frênaies indigènes occupent le fonds de vallée.

Le Bois des Marêts, le Bois La Dame et le Bois Saint-Etienne, aussi connus collectivement comme les **Bois de Wandre**, forment un important massif forestier de plus de 90 ha sur le flanc droit de la vallée de la Meuse, en aval de la ville de Liège. Ce bois communal est répertorié comme **Site de Grand Intérêt Biologique** et **soumis au régime forestier**. La couverture forestière est quasi exclusivement constituée de feuillus indigènes, hêtre (*Fagus sylvatica*) et chênes (*Quercus robur* et *Q. petraea*) en tête, aux côtés du charme (*Carpinus betulus*), du merisier (*Prunus avium*), de l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) et d'autres, y compris quelques essences exotiques comme le chêne rouge d'Amérique (*Quercus rubra*), le robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*) et le châtaignier (*Castanea sativa*). La hêtraie neutrophile et la chênaie-charmaie neutrophile sont les habitats dominants. La faune locale, bien qu'encore mal connue, comprend plusieurs éléments remarquables, comme le pic mar (*Dendrocopos medius*), la salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) ou encore le lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) pour lequel cette forêt riche en bois mort au sol et sur pied se révèle attractive. Un projet de réserve naturelle intégrale est en cours sur l'ensemble de la propriété communale.

Les **bois communaux non soumis au régime forestier** couvrent une superficie de 120ha, il s'agit essentiellement :

- Des **coteaux de la Citadelle** (44ha) : vaste ensemble quasi continu de bois, de prairies, de vergers, de jardins, d'anciennes terrasses et murailles, de friches et de potagers. Les ver-

Sites	Superficie (ha)	Propriétaire
Domaine du Sart-Tilman	409,6	Université de Liège
Bois Saint-Laurent	112,6	Université de Liège
Bois de Wandre	90,7	Ville de Liège
Coteaux de la Citadelle	44,0	Ville de Liège
Domaine de la Chartreuse	41,2	Ville de Liège
Vallée de l'Ourthe - Forêts habitats d'espèces	30,7	Université de Liège
Vallée de l'Ourthe - Hêtres indigènes	26,8	Université de Liège
Fayembois	25,3	Ville de Liège
Terril d'Ans - Siège du Levant	23,0	Privé
Pentes de la basse vallée de l'Ourthe	22,7	Université de Liège
Bois de Cointe	20,6	Privé
Terril Sainte-Barbe et Tonne	20,3	Privé
Les Houlpais - Terril Violette	18,9	Privé
Terril La Haye Nouveau	18,5	Ville de Liège
Terril de Belle-Vue et de Bernalmont	17,4	Privé
Terril de Batterie Nouveau	14,9	Ville de Liège
Terril Perron Ouest	14,0	Privé
Terril de Batterie Ancien	14,0	Privé
Terril Sainte Marguerite	13,2	Privé
Terril Espérance et Bonne Fortune	12,2	Privé
Total	990,6	

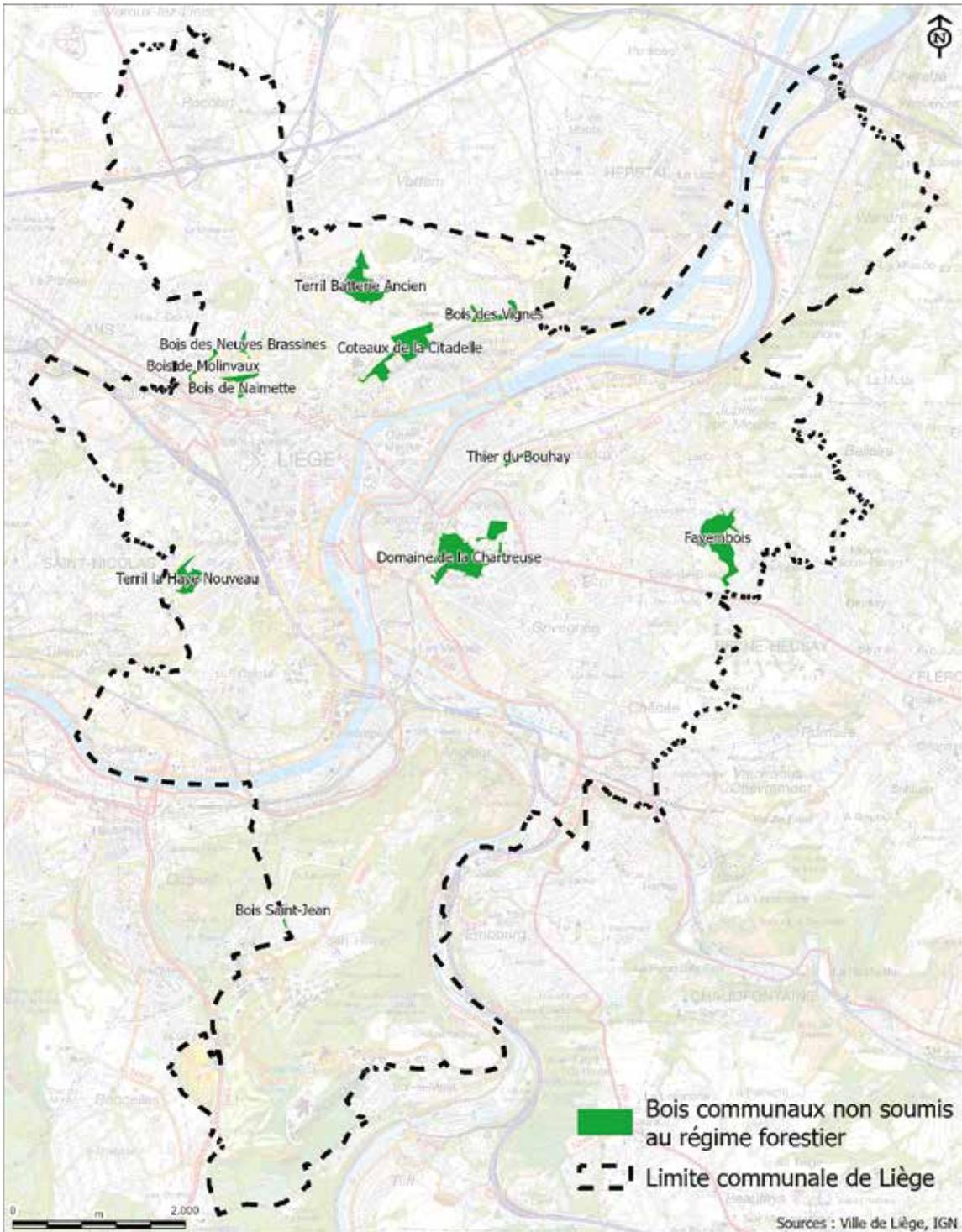
Liste des principaux milieux boisés de Liège (superficie > 10 ha)

sants sont occupés par des peuplements forestiers majoritairement composés de robiniers (*Robinia pseudoacacia*), de frênes (*Fraxinus excelsior*) et d'érables sycomores (*Acer pseudoplatanus*) (Rotheudt, 2014). L'ensemble est repris comme Site de Grand Intérêt Biologique.

- Du **domaine de la Chartreuse** (41ha) : îlot de nature caractérisé par une riche mosaïque diversifiée d'habitats écologiques au centre d'une vaste zone extrêmement urbanisée dans lequel l'érable domine la forêt feuillue décidue. L'habitat feuillu principalement rencontré est la chênaie-charmaie subatlantique calciphile (Rotheudt, 2014). L'ensemble est repris comme Site de Grand Intérêt Biologique.
- Du **bois de Fayembois** (25ha) : bois affecté en Zone de parc au plan de secteur, présentant un intérêt écologique marqué, essentiellement dominé par le chêne pédonculé (*Quercus ro-*

bur) et l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*). L'habitat principal est la chênaie-frênaie subatlantique (Rotheudt, 2014). Ce bois est un Site classé depuis 1977 et est repris depuis 2022 comme Site de Grand Intérêt Biologique.

Les terrils sont d'importants témoins physiques de l'activité des charbonnages qui marqua profondément la région entière durant plus de deux siècles. En général (partiellement) boisés, les terrils marquent fortement le paysage liégeois. Ils constituent des milieux boisés importants pour une faune et une flore plus classiques. Leur potentiel d'accueil et de développement de la biodiversité leur confère un intérêt particulier. Certains terrils sont également repris comme Site de Grand Intérêt Biologique (Terril de Batterie Ancien, Terril de Batterie Nouveau, Terril Sainte-Barbe et Tonne).



Bois communaux liégeois non soumis au régime forestier

C. Les arbres non forestiers

Les arbres non forestiers sont situés en dehors des forêts et des bois et sont implantés d'une part dans les espaces arborés publics (les arbres non forestiers publics) et, d'autre part, dans les espaces arborés privés (les arbres non forestiers privés).

1. Les arbres non forestiers privés

Les arbres non forestiers privés sont implantés dans les jardins privés. Le nombre total d'arbres est estimé à 174 300. Les dix espèces les plus communes représentent 59% de l'effectif et leur proportion est la suivante :



Proportion des dix premières espèces d'arbres non forestiers privés, d'après l'ISSeP & l'UCLouvain (2023)

Les espèces les plus communes sont le frêne commun (*Fraxinus excelsior*), l'érable plane (*Acer platanoides*) et le noisetier (*Corylus avellana*).

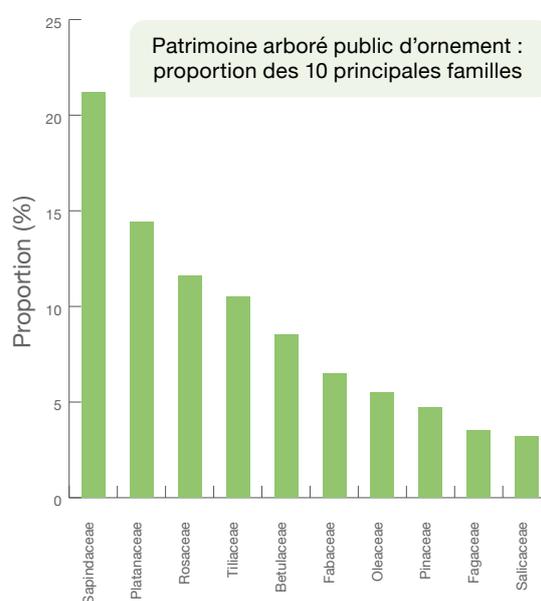
2. Les arbres non forestiers publics

Les arbres non forestiers publics sont implantés le long des routes régionales et communales, dans les parcs, dans les cimetières et aux abords des bâtiments communaux. Ils représentent le patrimoine arboré d'ornement géré par la Ville de Liège composé de plus de 23 100 arbres.

L'analyse de la diversité des arbres non forestiers est la suivante :

La diversité par familles

Le patrimoine arboré public d'ornement comprend 38 familles dont les 3 premières sont les Sapindacées, les Platanacées et les Rosacées. Elles représentent près de la moitié des individus. La famille la plus représentée est celle des Sapindacées contenant les érables et les marronniers pour un total de 21%. Viennent ensuite la famille des Platanacées (platanes) avec 14% et les Rosacées (cerisiers, pommiers, poiriers, aubépines) avec 12%.



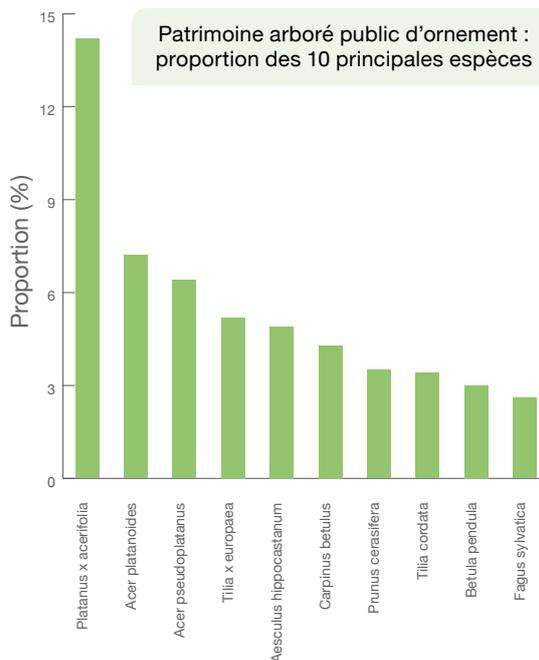
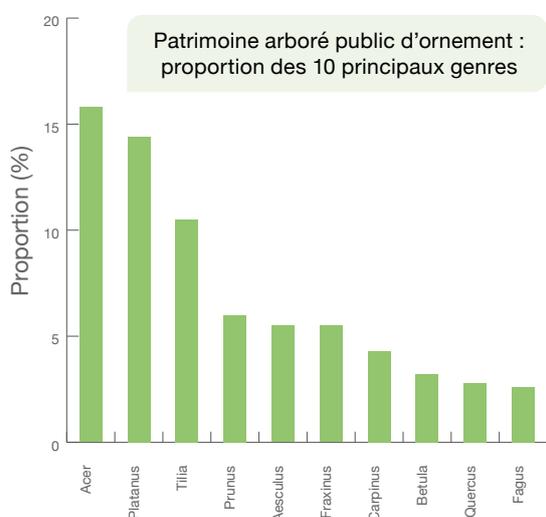
La diversité par genres

Le patrimoine arboré public d'ornement comprend 83 genres dont les 3 premiers sont *Acer* (groupes des érables), *Platanus* (groupe des platanes), et *Tilia* (groupe des tilleuls) avec respectivement une proportion de 16%, 14% et 11%. Ces 3 genres représentent un peu moins de la moitié des individus.

Le genre *Platanus* comprend : le platane hybride (*Platanus x acerifolia*), le platane d'Orient (*Platanus orientalis*).

Le genre *Acer* comprend : l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), l'érable plane (*Acer platanoides*), l'érable champêtre (*Acer campestre*), l'érable à feuille de frêne (*Acer negundo*).

Le genre *Tilia* comprend : le tilleul à petite feuille (*Tilia cordata*), le tilleul à grande feuille (*Tilia platyphyllos*), le tilleul d'Europe (*Tilia x europaea*), le tilleul argenté (*Tilia tomentosa*), le tilleul argenté pleureur (*Tilia petiolaris*).



La diversité par espèces

Le patrimoine arboré public d'ornement comprend 235 espèces dont la plus représentée est de loin le platane hybride (*Platanus x acerifolia*) avec 14% , viennent ensuite l'érable plane (*Acer platanoides*) et l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), avec respectivement 7% et 6%. Le tilleul d'Europe (*Tilia x europaea*) et le tilleul à petite feuille (*Tilia cordata*) sont très similaires et leur confusion est possible en hiver. Ensemble, ils représentent une proportion cumulée de 9%. Les conifères représentent 8% du patrimoine. Une même espèce peut contenir plusieurs variétés ou cultivars. A cette échelle, le patrimoine arboré public d'ornement comprend 331 variétés.

Nom vernaculaire	Espèce	Genre	Famille
Platane hybride	<i>Platanus x acerifolia</i>	<i>Platanus</i>	<i>Platanaceae</i>
Erable plane	<i>Acer platanoides</i>	<i>Acer</i>	<i>Sapindaceae</i>
Erable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Acer</i>	<i>Sapindaceae</i>
Tilleul d'Europe	<i>Tilia x europaea</i>	<i>Tilia</i>	<i>Tiliaceae</i>
Marronnier d'Inde	<i>Aesculus hippocastanum</i>	<i>Aesculus</i>	<i>Sapindaceae</i>
Charme commun	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Betulaceae</i>
Prunier	<i>Prunus cerasifera</i>	<i>Prunus</i>	<i>Rosaceae</i>
Tilleul à petites feuilles	<i>Tilia cordata</i>	<i>Tilia</i>	<i>Tiliaceae</i>
Bouleau verruqueux	<i>Betula pendula</i>	<i>Betula</i>	<i>Betulaceae</i>
Hêtre commun	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Fagus</i>	<i>Fagaceae</i>

Nom vernaculaire, genre et famille des 10 espèces d'arbres les plus abondantes



Platane hybride
(*Platanus x acerifolia*)



Tilleul d'Europe
(*Tilia x europaea*)



Marronnier d'Inde
(*Aesculus hippocastanum*)



Erable sycomore
(*Acer pseudoplatanus*)

Feuilles de 4 espèces d'arbres parmi les plus abondantes © Urban Forest Ecosystems Institute

5. HISTOIRES D'ARBRES

La gestion des arbres s'inscrit dans le temps long. Pour les essences à grande longévité, les arbres sont plantés pour plusieurs décennies, voire deux siècles et parfois bien plus notamment dans les milieux boisés. On a coutume de dire que le forestier plante des arbres pour les générations suivantes. La notion de temporalité est importante en gestion forestière et, à ce titre, les arbres constituent un patrimoine paysager et culturel.

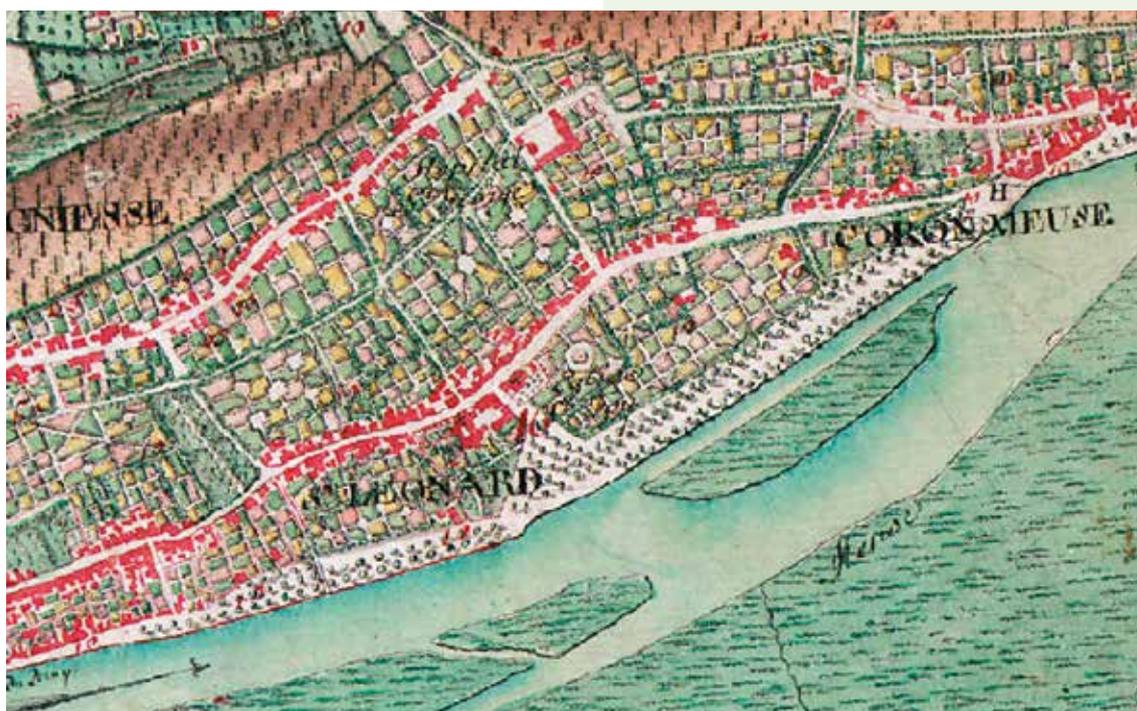
Bien qu'une petite bourgade existe dès le Haut Moyen Age, la fondation de la ville en tant que telle date des environs de l'an 700 avec la création de l'Evêché de Liège. La Principauté de Liège fera suite à partir de 985 et se terminera entre 1789 et 1795. A cette époque, les grands parcs publics liégeois et la plupart des alignements d'arbres n'existent pas encore.

Les grandes étapes de l'aménagement paysager de l'espace urbain de Liège commencent dès le 18^e siècle. La carte de Ferraris montre en effet ci-dessous que les quais de Saint-Léonard et de Coronmeuse ainsi que l'ancien rivage d'Avroy étaient déjà ornés de généreuses plantations arborées dès 1775.



Alignements d'arbres sur le rivage d'Avroy en 1775
- Carte de Ferraris © SPW

Alignements d'arbres sur les quai de Saint-Léonard et de Coronmeuse en 1775 - Carte de Ferraris © SPW



La comparaison des extraits de carte ci-dessous permet de visualiser les importants travaux de comblement et d'assèchement des bras de la Meuse en lieu et place des actuels boulevard d'Avroy, avenue Rogier et boulevard de la Sauvenière entrepris au cours du 19^e siècle.



Bras de Meuse liégeois
en 1775
Carte de Ferraris
Source : SPW



Bras de Meuse liégeois en 1838
Plan Avanzo & Cie
Source : Bibliothèque
Ulysse Capitaine



Bras de Meuse liégeois
en 2018
Orthophotos
Source : SPW

A. Les parcs historiques liégeois

Le parc du Jardin botanique

Le plan du parc est approuvé par le Conseil communal en 1839 avec une double fonction de jardin botanique de l'Université de Liège et de jardin d'agrément. En 1841, 600 arbres sont plantés. En 1883, Edouard Morren, directeur scientifique de l'université, réalise un nouveau plan du jardin. En 1961, le parc est rétrocédé à la Ville de Liège. On y trouve un splendide zelkova du Japon (*Zelkova serrata*) acheté en 1881 par Edouard Morren aux pépinières de Perck de Vilvoorde (Delloue et al., 2006). Datant de la création du parc, un platane commun (*Platanus x acerifolia*) de taille remarquable et un platane d'orient (*Platanus orientalis*) sont implantés à l'entrée principale. Ce dernier a fait l'objet en 2018 d'une taille de restructuration afin de le sécuriser tout en le conservant vivant.



Jardin Botanique en 1852 – Plan Kummer
Source : Bibliothèque Ulysse Capitaine

Le parc de la Boverie

Avant les grandes transformations du 19^e siècle, le site était constitué essentiellement de prairies nommées le « pré Mativa ». Il englobait le quartier de la Boverie, la Dérivation et le quai Mativa d'aujourd'hui. Les travaux de canalisation et de dérivation de la Meuse sont exécutés dès 1853. En compensation de la perte du pré Mativa cher aux liégeois, les terres de déblais de la dérivation vont être utilisées pour les remblais nécessaires à la création du parc. L'option paysagère d'étendre les plantations d'arbres vers les berges remonte à un concours organisé en 1857. Un projet de plantations et de cheminements est élaboré en 1862. Un projet de Jardin d'Acclimatation s'y greffe et est inauguré en 1865. Les arbres les plus majestueux sont les platanes (*Platanus x acerifolia*) à l'entrée du parc côté rue du Parc conservés sans doute depuis cette époque originelle (Delloue et al., 2006).

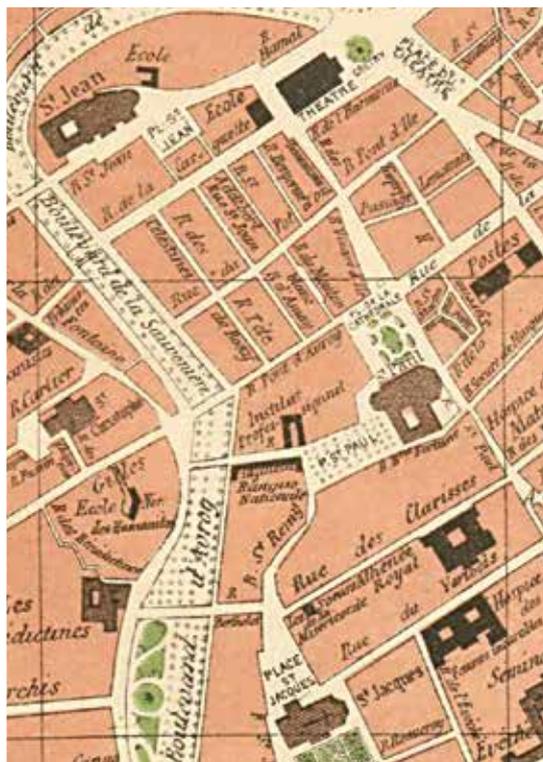


Parc de la Boverie en 1874 – Plan Dosseray
Source : Bibliothèque Ulysse Capitaine

Le parc d'Avroy

En 1863, Hubert-Guillaume Blonden, ingénieur en chef des travaux de la ville, crée le square d'Avroy. Le parc en tant que tel est créé en 1880 sur base d'un projet du paysagiste Edouard Keilig. Une longue liste de plantations signée par ce dernier et datée de 1879 détaille les nombreuses variétés d'arbres (325 sujets) et d'arbustes (4489 pieds) proposés dont 53 tilleuls, 30 marronniers, 35 hêtres et 24 érables. Ce grand parc du centre-ville est l'exemple type du parc paysager destiné à la promenade des citadins. Il était à l'époque l'archétype de la « coulée verte » (Delloue et al., 2006).

L'extrait de plan ci-dessous indique que ce parc s'inscrit dans un vaste ensemble paysager et arboré composé de l'avenue Blonden, du boulevard d'Avroy, du boulevard Frère Orban et du boulevard Piercot.



Parc d'Avroy et ses abords en 1880 – Plan Blonden
Source : Urbanisme – Ville de Liège

Le parc de la Citadelle

Une première citadelle est construite au 12^e siècle. Elle sera démolie et un fort sera construit au 17^e siècle. En 1904, une convention d'accord avec l'Etat cède à la Ville les terrains du fort de la Citadelle qui devront être convertis en parc public en y aménageant les voiries d'accès. Les plans du parc sont l'œuvre d'Albert Mahiels, ingénieur en chef des travaux de la Ville et successeur de Blondin. En 1908, les ouvrages de terrassements sont terminés avec les boulevards ornés d'un double alignement d'arbres (Delloue et al., 2006).



Parc de la Citadelle en 1905 – Plan Mahiels
Source : Urbanisme – Ville de Liège

Le parc de Cointe

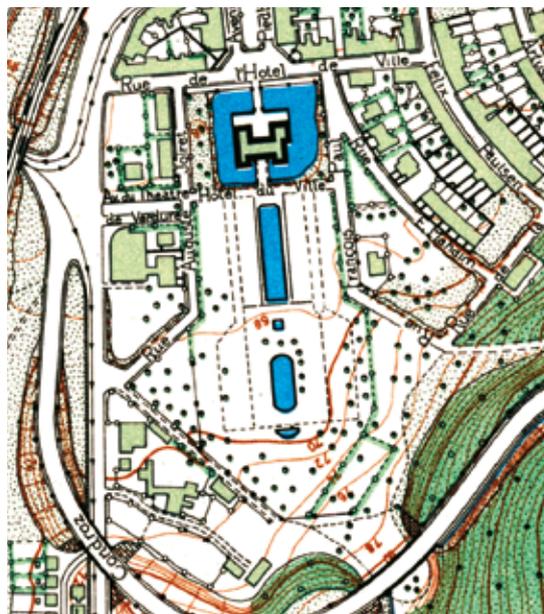
A la fin des années 1890, la Ville de Liège acquiert les terrains du parc. En 1903, le plan de création de l'avenue de Cointe (futur boulevard Gustave Kleyer) est adopté ainsi que la décision de planter des arbres le long du nouveau boulevard. Lors de l'Exposition universelle de 1905, le site de Cointe est consacré aux thématiques horticoles sur une superficie de 19 ha. Il devient un parc public après l'évènement et portera dans un premier temps le nom de Parc communal du Champ des Oiseaux.



Parc de Cointe en 1920 – Plan Bénard
Source : Urbanisme – Ville de Liège

Le parc de Péralta

Ancien parc privé, le parc du château de Péralta est devenu public en 1936. Les plus vieux arbres sont situés à proximité du château. Un grand platane (*Platanus x acerifolia*) situé au pied des doutes et un séquoia géant (*Sequoiadendron giganteum*) situé à l'arrière du parc sont classés comme arbres remarquables de Wallonie. Les deux allées de tilleuls (*Tilia platyphyllos*) en port architecturé plantées de part et d'autre du plan d'eau ont été réparties probablement aux environs de 1950 (Delloue et al., 2006).



Parc de Péralta en 1950
Source : Plan du Ministère des Travaux publics et de la Reconstruction

B. Les nouveaux parcs

Le parc de la Paix

Le parc de la Paix, également nommé parc international de la Paix, est un parc communal couvrant une superficie de 6.5 hectares situé dans le quartier de Sainte-Walburge.

La Ville décide de créer ce parc dans un champ de débris en y plantant de nombreux arbres entre autres transmis par les ambassadeurs de nombreux pays. Il fut inauguré en 1988.



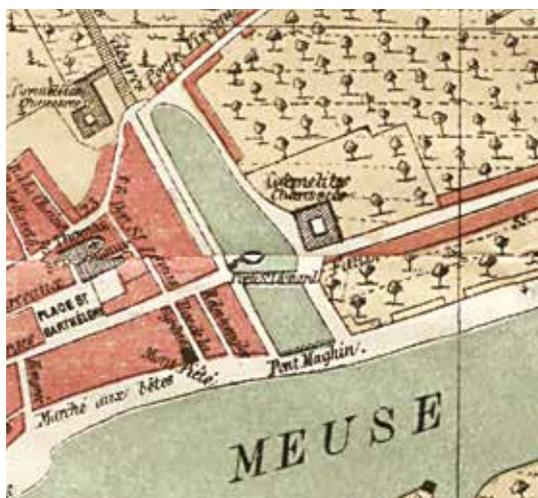
Parc de la Paix en 1971 - Orthophotos Source : SPW



Parc de la Paix en 2018 - Orthophotos Source : SPW

Le parc Saint-Léonard

Le parc Saint-Léonard a été créé en 2001 sur un vaste espace de presque 2 hectares à l'abandon depuis 1983. Il est prolongé vers la Meuse par l'espace arboré de la place des Déportés et bordé au nord-ouest par le petit parc du Potay. Le parc Saint-Léonard a été aménagé sur l'ancien fossé Saint-Léonard creusé au cours du 13^e siècle et rempli d'eau servant ainsi de douves à l'ancien rempart de la ville. Au cours du 19^e siècle, le fossé est comblé pour bâtir la prison Saint-Léonard inaugurée en 1851.



Fossé Saint-Léonard en 1737 - Plan Maire
Source : Bibliothèque Ulysse Capitaine



Parc Saint-Léonard en 2018
Orthophotos Source : SPW

Le parc Comhaire

Le parc Comhaire est également connu sous le nom de Terril La Haye Nouveau. Il a été réaménagé en 2013 sur le site de l'ancien terri-til du Laveu. Cette zone était un charbonnage en pleine prospérité dans les années 1850. Ce parc contient un domaine boisé et un nouveau sentier, le Sentier du Lavoir, rejoignant à travers bois la rue Comhaire et la rue Henri Maus.



Parc Comhaire en 1971 - Orthophotos - Source : SPW



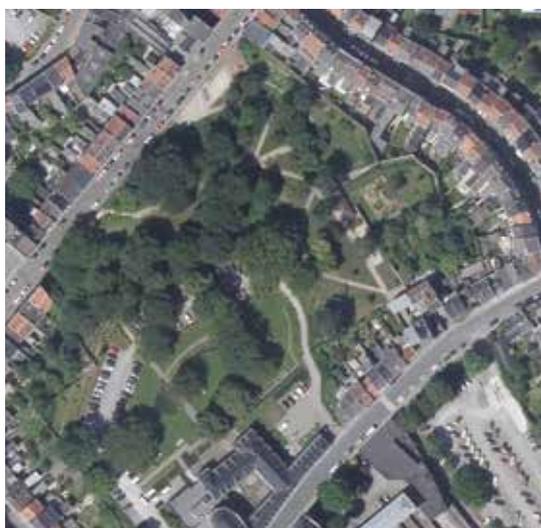
Parc Comhaire en 2018 - Orthophotos - Source : SPW

Le parc Saint-Agathe

Le parc Sainte-Agathe est situé derrière le couvent Sainte-Agathe dans le quartier Saint-Laurent. Le parc a été aménagé sur un terrain vague de 1 hectare entre 2013 et 2015 et fut inauguré le 27 juin 2015.



Parc Sainte Agathe en 1971
Orthophotos - Source : SPW



Parc Sainte Agathe en 2018
Orthophotos - Source : SPW

C. Les quais et les boulevards

Les quais de Meuse

L'aménagement des quais de Meuse est lié à la maîtrise de l'eau et des crues du fleuve.

Le 1^{er} janvier 1926, la ville est victime d'une crue séculaire de la Meuse, avec d'impressionnantes inondations poussant les autorités à canaliser le fleuve et à rehausser ses berges afin d'éviter de tels incidents à l'avenir.

Les alignements de platanes bordant la Meuse (quais Godefroid Kurth, des Tanneurs, Sainte-Barbe, de la Dérivation, du Barbou, etc.) ont vraisemblablement été plantés à cette époque.



Exposition universelle de Liège 1905
Promenade du Quai Mativa.
Carte postale ancienne. Source :
histoiresdeliege.wordpress.com

En 1863, la plantation d'une double rangée d'arbres sur le quai Mativa est décidée.

En 1923, les arbres longeant le quai le long de la chaussée sont abattus pour permettre l'élargissement du quai.

Ils seront remplacés en partie en 1928 par une rangée de platanes plantée le long de la berge.

Le quai de Coronmeuse est planté dès 1737 d'un alignement de 4 rangées d'arbres. Les aménagements paysagers liés à l'implantation de la nouvelle ligne de tram vont permettre de retisser un lien avec ces plantations historiques d'arbres disparues au cours de la deuxième moitié du 20^e siècle.



Quai de Coronmeuse en 1737 - Plan Maire
Source : Bibliothèque Ulysse Capitaine



Quai de Coronmeuse en 1860 - Plan Avanzo
Source : Bibliothèque Ulysse Capitaine

Les boulevards

Le projet de Gustave Kleyer, bourgmestre de Liège de 1900 à 1921, était de créer un boulevard périphérique allant de Cointe au Thier-à-Liège, le « boulevard de circonvallation » constituant la rocade nord-ouest. Celle-ci est constituée des

Le boulevard de Cointe fut créé et ses rangées d'arbres plantées en 1903 pour l'Exposition universelle de 1905. Le futur parc de Cointe était la section horticole de l'Exposition. Le boulevard de Cointe sera rebaptisé boulevard Gustave Kleyer en 1921 du nom du bourgmestre initiateur du projet.



actuels boulevards Gustave Kleyer, Louis Hillier, Sainte-Beuve, Carton de Wiard, César Thompson, Jean-Théodore Radoux, Léon Philippet, des Hauteurs, Jean de Wilde, Fosse Crahay, Hector Denis et Ernest Solvay.

Les nouveaux arbres et le boulevard de Cointe en 1907. Carte postale ancienne.
Source : histoiresdeliege.wordpress.com



Le début du boulevard Sainte-Beuve et les jeunes érables à la fin des années 1950.
Source : Ville de Liège

Initialement, le boulevard de Cointe comportait une rangée de vernis du Japon du côté de la ville, des platanes en ligne du milieu, et les érables du côté du futur parc. Seules les rangées d'érables et de platanes subsistent à ce jour.

La même période a vu l'aménagement du quartier des Vennes (la plaine des Aguesses de 33ha) et le comblement du bras de l'Ourthe, le « Fourchu Fossé ». Celui-ci a donné place au boulevard Emile de Laveleye et son double alignement de marronniers d'Inde inscrit à ce jour dans la liste des Arbres remarquables de Wallonie.



Un bras de l'Ourthe, le Fourchu fossé, avant son comblement devenu aujourd'hui le boulevard Emile de Laveleye. Source : Province de Liège - Musée de la Vie Wallonne - Service des Ponts et Chaussées



Le boulevard Emile de Laveleye avec la construction de la première maison (le n°12). En avant-plan, les jeunes marronniers d'Inde fraîchement plantés. Source : Province de Liège Musée de la Vie Wallonne - Max Bienfait

Le boulevard d'Avroy a vécu de profondes transformations à partir du 18^e siècle et ses ensembles arborés ont évolué au fil des derniers siècles.

La rivière d'Avroy est comblée en 1835 et l'ancien quai d'Avroy est renommé boulevard d'Avroy en 1848.

Les tilleuls de cette carte postale ont vraisemblablement été plantés dans le cadre du vaste aménagement paysager et arboré visible sur le plan Blondin de 1880.



Le boulevard d'Avroy vers 1905. Carte postale ancienne. Source : liegedantan.wordpress.com



Rivage d'Avroy en 1775. Carte de Ferraris.



Quai d'Avroy en 1830 - Plan Blonden
Source : Bibliothèque Ulysse Capitaine



Boulevard d'Avroy en 1874 - Plan Dosseray
Source : Bibliothèque Ulysse Capitaine



Boulevard d'Avroy en 1880 - Plan Blonden
Source : Bibliothèque Ulysse Capitaine

Le boulevard de la Constitution est une artère liégeoise du quartier d'Outremeuse. Le biez du Barbou sera remblayé de 1872 à 1876 pour permettre la création du boulevard. L'extrait ci-dessous du plan Blonden indique la présence en 1880 d'un double alignement d'arbres plantés de manière continue du boulevard Saucy jusqu'au boulevard de la Constitution connectant ainsi la Meuse et la Dérivation.



Plantations d'alignement des boulevards Saucy, de l'Est et de la Constitution en 1880
Plan Blonden
Source : Bibliothèque Ulysse Capitaine

D. Les grands cimetières liégeois

Le cimetière de Robermont a été créé en 1805 dans les jardins de l'ancienne abbaye de Robermont. Il est le plus grand cimetière arboré de Liège avec pas moins de 1 400 arbres.



Cimetière de Robermont en 2018
Orthophotos - Source : SPW

Créé en 1874, le cimetière de Sainte-Walburge est le second plus grand cimetière arboré avec environ 800 arbres.



Cimetière de Sainte-Walburge n 2018
Orthophotos - Source : SPW

E. Les milieux boisés

En 1775, le futur domaine du **Sart-Tilman** était formé du Bois de Saint-Laurent et du Bois de Saint-Jacques répertoriés en « Bois de haute futaie » sur la carte de Ferraris ci-dessous.

S'étendant sur plus de 400 ha, le domaine est, depuis 1950, la propriété de l'Université de Liège. Les premiers bâtiments ont été inaugurés en 1967.

Une partie du massif forestier des **bois de Wandre** était déjà en place au milieu du 18^e siècle et peut, à ce titre, être considérée comme une forêt ancienne de valeur patrimoniale.



Domaine du Sart-Tilman en 1775
Carte de Ferraris - Source : SPW



Couverture forestière au 18^e siècle
(issue de la carte de Ferraris) - Source : SPW



Domaine du Sart-Tilman en 2018
Orthophotos - Source : SPW



Bois de Wandre en 2018
Orthophotos - Source : SPW



Coteaux de la Citadelle © L. GILSON

Les **coteaux de la Citadelle** s'étendent sur 86 hectares et couvrent le versant sud d'une colline de bord de Meuse. La mise en valeur touristique de l'ensemble du site s'est déroulée en plusieurs phases entre 1990 et 2010 à travers notamment l'aménagement d'infrastructures, la rénovation et la création de chemins piétonniers. Cette zone n'a pas toujours été un bois mais un coteau viticole probablement dès le 15^e siècle.

Les coteaux de la Citadelle sont un ancien vignoble cartographié en « vigniesse » sur la carte de Ferraris de 1775 ci-contre.

Coteaux de la Citadelle
Carte de Ferraris - Source : SPWParc de la Chartreuse en 1971
Orthophotos - Source : SPWParc de la Chartreuse en 2018
Orthophotos - Source : SPW

Le parc de la **Chartreuse** contient les ruines d'un fort des années 1818-1823. La caserne militaire cessa d'être occupée en 1981, avant l'abandon du site par l'armée belge trois ans plus tard. Un projet de requalification urbaine participative des espaces verts urbains a été conduit entre 2012 et 2015 en viabilisant 3 parcours de promenades et en permettant la mise en place d'un entretien adapté à la diversité écologique du site.

6. Les orientations stratégiques de gestion arboricole

Les huit orientations précisées dans ce chapitre définissent la politique arboricole communale mise en œuvre par la Ville de Liège dans les espaces en gestion communale et préconisée sur le territoire liégeois.

A. Orientation 1 : La gestion forestière durable et plus naturelle

1. Les principes généraux

1.1 La durabilité

La gestion forestière durable est un mode de gestion qui garantit la pérennité de la forêt. La définition de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture est la suivante : « La gestion durable des forêts signifie la gestion et l'utilisation des forêts et des terrains boisés d'une manière et à une intensité telle qu'elles maintiennent leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération, leur vitalité et leur capacité à satisfaire, actuellement et pour le futur, les fonctions écologiques, économiques et sociales pertinentes aux niveaux local, national et mondial, et qu'elles ne causent pas de préjudices à d'autres écosystèmes ». Ce critère est central dans la gestion forestière au sein du territoire communal afin de garantir la transmission de l'actuelle forêt urbaine aux générations futures.

Le Code forestier précise que la gestion forestière durable implique la promotion d'une forêt mélangée et d'âges multiples, adaptée aux changements climatiques et capable d'en atténuer certains effets. La résilience de la forêt est augmentée en favorisant les structures forestières complexes en ce compris les stades âgés et sénescents (SPW, 2017).

La gestion forestière durable nécessite (i) une superficie boisée constante dans le temps avec des prélèvements d'arbres inférieurs ou égaux à la production biologique et (ii) la compensation de chaque arbre d'ornement abattu par au moins un arbre.

1.2 La naturalité

La naturalité est définie comme étant la similitude entre l'état actuel d'un écosystème et son état naturel (Kraus et Krumm, 2013).

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

Les objectifs déterminants pour la gestion des bois publics sont essentiellement de deux natures :

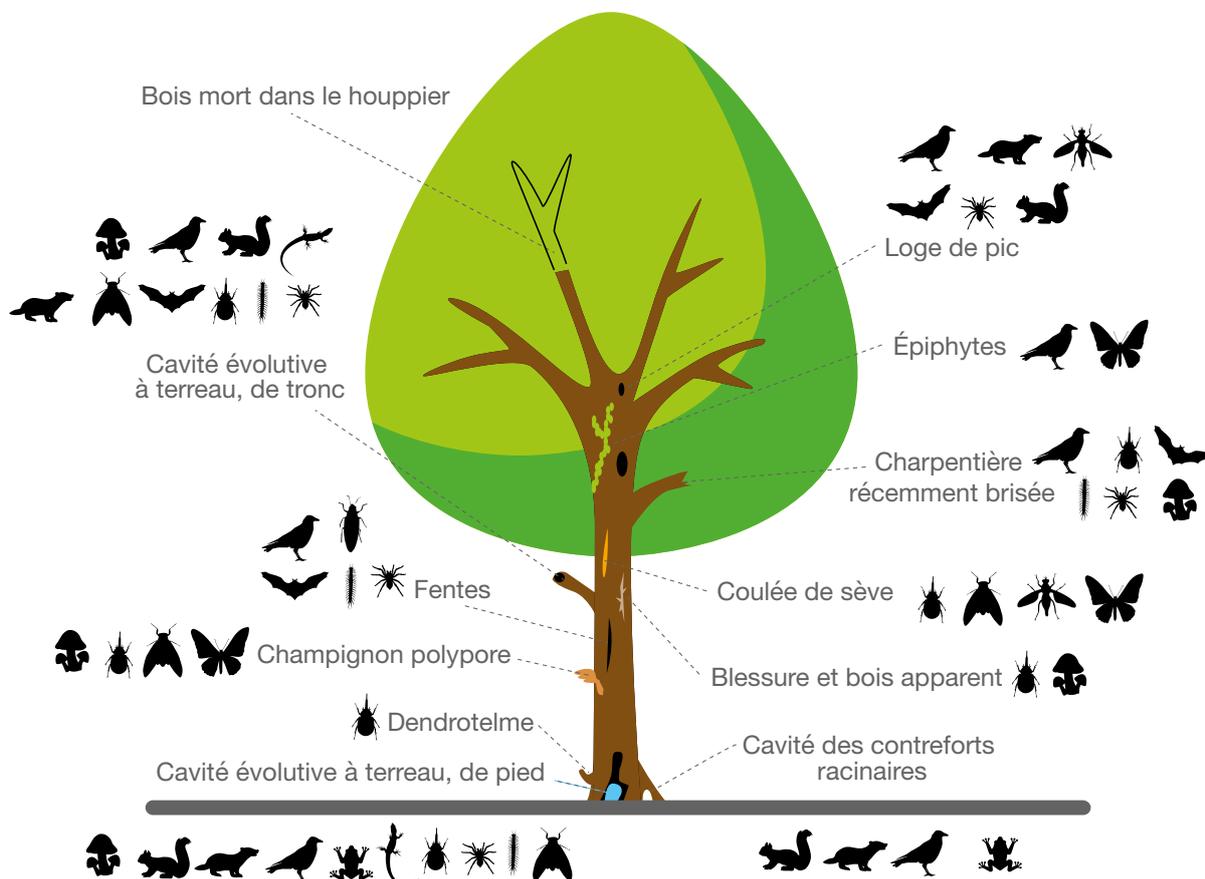
- (i) la préservation de la biodiversité forestière ;
- (ii) la qualité du paysage pour l'accueil du public.

Pour la qualité du paysage forestier, il est important d'enrichir la forêt en arbres monumentaux de grande valeur esthétique. Dans les forêts d'intérêt écologique ou paysager, la gestion doit tendre vers « une sylvigénèse naturelle qui renouvelle les peuplements de manière aléatoire tantôt selon des cycles très longs après sénescences, tantôt selon des cycles écourtés par des accidents tels que les trouées de chablis (NDLR : arbre déraciné accidentellement, par exemple lors de vents violents) ou l'action des ravageurs » (Dubourdieu, 1997). Une attention particulière doit être apportée aux risques que peuvent faire peser les arbres sénescents sur les voies et les sites très fréquentés par le public. Le maintien sur pied de très gros arbres jusqu'à leur mort (et parfois au-delà) est souhaitable lorsque le public peut être maintenu à distance.

Un haut niveau de naturalité de la forêt permet de préserver la biodiversité forestière (Kraus et Krumm, 2013). Le vieillissement de la forêt permet d'accumuler de grandes quantités de bois morts, sur pied et au sol, ainsi qu'un nombre élevé d'arbres d'intérêt biologique porteurs de dendromicrohabitats (*dendron* : l'arbre ; *mikros* : petit ; *habitare* : habiter). Les dendromicrohabitats sont de petits habitats implantés dans et sur l'arbre. Ils peuvent être de nombreux types (cavité, fissure, bois sans écorce, mousses, coulée de sève, fructification de champignon...) et abritent de nombreuses

espèces animales (oiseaux, chauves-souris, insectes...). Les arbres d'intérêt biologique et les bois morts sont une composante très importante de l'écosystème forestier car ils sont

impliqués dans le cycle de vie de nombreux organismes saproxyliques (organismes dont le cycle de vie est lié au bois en décomposition).



Coléoptères	Pucerons	Flagellés	Rongeurs	Mousses
Diptères	Punaises	Rotifères	Carnivores	Champignons
Hyménoptères	Araignées	Nématodes	Amphibiens	Lichens
Fourmis	Autres arthropodes	Oiseaux	Reptiles	Plantes vasculaires
Papillons	Collemboles	Chauves-souris	Gastéropodes	Fougères

Types de dendromicrohabitats dans les arbres d'intérêt biologique et groupes d'espèces associés
D'après Emberger et al. (2016)

La création d'**îlots de conservation** permet un vieillissement de certaines zones de la forêt. Ces îlots couvrent idéalement une surface individuelle de minimum 10 ares (1000m²) et 3% de la superficie globale de la propriété (Arrêté du Gouvernement Wallon du 24 mars 2011, art. 2). Ils permettent la conservation et l'émergence de nombreux habitats clés pour la biodiversité forestière. Le but est de laisser les phénomènes naturels fluctuer spontanément sans aucune intervention, en libre évolution, en conservant les arbres morts sur pied, le bois mort au sol, les grands arbres vivants et les arbres d'intérêt biologique. A plus grande échelle, ce principe de libre évolution est similaire pour la **réserve naturelle** intégrale dont la taille peut être comprise entre quelques et plusieurs centaines d'hectares.

L'augmentation de la surface de **forêt en libre évolution** permet en outre d'augmenter le stockage du carbone forestier et d'optimiser le rôle de la gestion forestière dans l'atténuation du changement climatique (Du Bus De Warnaffe et Angerand, 2020).



Plage de semis de chênes à maintenir en lumière
© T. Halford

2. Les interventions de gestion

Dans le cadre d'une gestion forestière pour la conservation de la nature, certaines interventions sont préconisées en faveur de la biodiversité forestière :

- Le **maintien du bois mort au sol** (3 pieds/ha) et du bois mort **sur pied** (3 pieds/ha) de grande dimension à partir de 125 cm de circonférence (Larrieu et Gonin, 2008). La présence de bois mort au sol est favorable aux

insectes xylophages et au développement des larves de Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), espèce protégée et plus gros coléoptère d'Europe. Sa présence reflète une abondance de bois mort qui permet à toute une faune de décomposeurs de se développer. La présence d'arbres morts sur pied est favorable à la nidification des pics tels que le pic épeiche (*Dendrocopos major*), le pic mar (*Dendrocoptes medius*) et le pic noir (*Dryocopus martius*). Ces trous de pic peuvent être ensuite utilisés par d'autres oiseaux cavernicoles tels que la sittelle torchepot (*Sitta europaea*) et la mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*).



Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) - © Y. Barbier



Pic épeiche - © J. Fouarge

Un **chronoxyle** est un arbre mort sur pied avec une fonction de support de biodiversité notamment pour les champignons lignivores, les insectes xylophages et les oiseaux arboricoles.

Les gros arbres morts au sol contiennent une plus grande diversité d'espèces animales et vé-

gétales dont les coléoptères (Larrieu et Gonin, 2008).



Chronoxyle © T. Halford

sites de nidification ou des perchoirs pour les oiseaux. Les gros arbres sont des très bons candidats aux loges de pic (Larrieu et Gonin, 2008).

- **Le maintien d'arbres d'intérêt biologique** (6 pieds/ha) : les arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats abritent de très nombreuses espèces animales (mammifères, oiseaux, chiroptères, insectes...) (Larrieu et Gonin, 2008).



Chouette Chevêche (*Athene noctua*) dans une cavité de branche - © Adobe, R. Müller



Gros bois mort au sol © T. Halford



Loge de pic occupée par un Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*) - © G. Pontini

- **Le maintien de très gros bois vivants** (5 pieds/ha à partir de 210 cm de circonférence) : un gros arbre contient une multitude d'habitats diversifiés et permet à de nombreuses espèces spécialistes de l'occuper en même temps. Les gros arbres sont également des

- **L'élagage par déchirure** (fracture pruning et/ou coronet cuts) est une technique qui simule une rupture naturelle. Elle vise à créer artificiellement des dendromicrohabitats en provoquant la brisure d'une branche.



Elagage par déchirure - © D. Humphries

- Le **contrôle de l'envahissement** du robinier faux-acacia : l'envahissement des milieux boisés par le robinier (*Robinia pseudoacacia*) doit être contrôlé. Une évolution vers des massifs contenant des espèces indigènes peut être réalisée progressivement par la planification de l'annelage des robiniers. Le but étant de limiter son expansion plutôt que de tenter à tout prix de l'éradiquer (Lebeau et al., 2016).

- **La préservation des espaces ouverts** : les milieux comme les pelouses sèches, landes sèches, pelouses calaminaires et certaines prairies ont tendance à se refermer, ce qui réduit leur valeur écologique d'intérêt majeur. Par conséquent, ils doivent faire l'objet d'une attention particulière pour y limiter la recolonisation forestière (Lebeau et al., 2016).

- **La réouverture de petites clairières**, notamment sur les flancs exposés au sud des terrils boisés, permet de créer des pelouses sèches de grand intérêt biologique au sein des milieux boisés. Ces formations herbues sur sols secs permettent d'accueillir nombre d'espèces animales telles que les abeilles solitaires (*Apidae spp.*) et l'alouette lulu (*Lullula arborea*) (Lebeau et al., 2016). Elles doivent avoir un très faible impact paysager pour ne pas dégrader le panorama. En milieu forestier, des petites trouées peuvent être créées avec un diamètre de 1 à 1,5 fois la hauteur du peuplement.



Abeille solitaire (*Apidae spp.*) - © A. Kalut



Alouette lulu (*Lullula arborea*) - © Rajukhan Pathan

- La **gestion des lisières** forestières doit être multi-étagée et constituée d'une strate herbacée, d'une strate arbustive et d'une strate arborée au sein desquelles on retrouve des essences à fruits attractifs pour les oiseaux. L'objectif est d'éviter les transitions brusques entre la forêt et sa périphérie. Grâce au microclimat qui les caractérise, les lisières sont des zones pourvoyeuses d'importantes ressources alimentaires.



Lisière multi étagée. D'après l'Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)

A partir d'une lisière peu structurée (1), une éclaircie supprimant les arbres dominants en conservant les arbres dominés (2) permet de créer une lisière étagée après une dizaine d'années (3).



1

2

3

Création d'une lisière par éclaircie.

D'après l'Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)

- La **création d'un réseau d'îlots de conservation** dans les forêts et les bois voire de réserves naturelles intégrales le cas échéant. L'exploitation y est interdite en dehors de la chasse, de la sécurisation des chemins et de l'accueil du public. Ces îlots doivent préférentiellement être désignés dans des zones de gros bois ou le long des cours d'eau et, si la taille de la propriété le permet, couvrir minimum 10 ares.



Arbre mort



Arbre d'intérêt biologique



Îlot de conservation

Plaquettes d'identification pour le marquage pérenne placées dans les forêts, bois et parcs publics conformément à l'arrêté ministériel du 27 mars 2014.

B. Orientation 2 : La diversification du patrimoine arboré

Une diversité des espèces, des gènes et des structures augmente les capacités d'adaptation de la biosphère en développant une résistance et une résilience face aux changements et perturbations à venir. Le mélange des essences offre une résistance plus importante aux diverses atteintes, aux insectes phytophages et aux attaques biotiques en général (Frisson et al., 2011).

1. Les menaces

1.1. Les maladies émergentes et les ravageurs

Avec l'intensification du commerce international et la libre circulation des marchandises, de nouvelles maladies font leur apparition. On parle de maladies émergentes. À Liège, actuellement, la situation est particulièrement préoccupante pour certains agents pathogènes associés à certaines essences. Malheureusement, les traitements phytosanitaires sont souvent inexistantes ou impossibles à mettre en œuvre sur des grands arbres en milieu urbain.

• **le chancre bactérien** (*Pseudomonas syringae* pv. *Aesculi*) sur **marronnier** (*Aesculus hippocastanum*, *Aesculus x carnea*) : cette bactérie se développe sur le tronc et les branches. Elle est très virulente chez les jeunes arbres et peut dégrader un arbre adulte jusqu'à la mort en à peine quelques années.

• la **mineuse** (*Cameraria ohridella*) du **marronnier** (*Aesculus hippocastanum*) : ce ravageur est une larve de papillon se développant dans les feuilles. Elle se nourrit des tissus de la feuille en creusant des mines. La dégradation du feuillage de l'arbre réduit sa capacité de photosynthèse et peut l'affaiblir de manière significative.



Mineuse du marronnier : galeries creusées dans les feuilles par la larve du papillon - © J.P. Konrat

• le **chancre du Massaria** (*Splanchnonema platani*) du **platane** (*Platanus x acerifolia*) : ce champignon pathogène détruit gravement les platanes d'Europe. Il se développe sur la face supérieure des branches et provoque des nécroses corticales.



Chancre du Massaria du platane : nécrose de la branche à partir de la face supérieure © TreeTree



Chancre bactérien du marronnier : nécroses sur le tronc © F. Lamiot



Chancre bactérien du marronnier : dépérissement de l'arbre © F. Lamiot



Chancre du Massaria du platane : nécroses sur la face supérieure des branches © TreeTree

- **l'antracnose** (*Apiognomonia veneta*) du **platane** (*Platanus x acerifolia*) : ce champignon se développe sur les feuilles le long des nervures. Il génère des nécroses et provoque une chute prématurée des feuilles parfois déjà en été. La dégradation du feuillage de l'arbre réduit sa capacité de photosynthèse et peut l'affaiblir de manière significative.



Anthraxose du platane : nécrose des feuilles © INRA

- **la chalarose** (*Chalara fraxinea*) du **frêne** (*Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia*) : ce champignon pathogène se développe sur toutes les parties de l'arbre malade (racines, collet, houppier). Le frêne à fleurs (*Fraxinus ornus*) et le frêne américain (*Fraxinus americana*) sont nettement moins sensibles.



Chalarose du frêne : nécrose au niveau du collet et nécrose en forme de losange sur une branche © INRA

- la maladie de la **suie** (*Cryptostroma corticale*) de l'**érable** (*Acer pseudoplatanus*) : ce champignon pathogène se développe sur le tronc

et les branches sous l'écorce en formant une couche foncée de spores minuscules. La maladie survient sur les arbres les plus exposés aux sécheresses et à la chaleur. Des pics épidémiques de la maladie sont observés 1 à 3 ans après des épisodes climatiques chauds et secs en été.



Symptômes de la suie de l'érable © Pôle santé des forêts Nord-Ouest

Plus anciennement, la **graphiose** (*Ophiostoma ulmi*) a ravagé les **ormes** (*Ulmus*) et décimé presque tous les individus de l'espèce dans les années 1970. En 1923-1925, l'introduction d'une première souche de cette maladie hollandaise de l'Orme va impliquer l'abattage de 72 ormes dans les seuls parcs de la Boverie et de la Citadelle.

Plus au sud, le **chancre coloré** (*Ceratocystis platani*) du **platane** (*Platanus x acerifolia*) fait d'énormes dégâts aux plantations monospécifiques le long du canal du Midi. Cette bactérie est actuellement absente en Belgique.

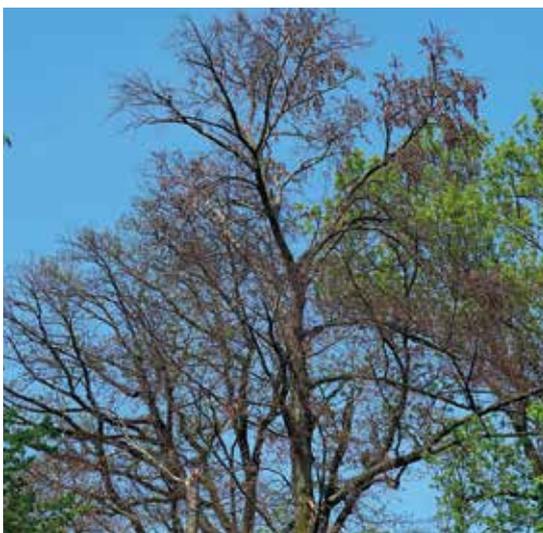
Le changement climatique va modifier la distribution spatiale des pathogènes par les modifications environnementales qu'il induit. L'apparition à terme du chancre coloré du platane n'est donc pas à exclure sous nos latitudes.

Dans un contexte plus forestier, le **scolyte** (*Ips typographus*) génère des dégâts importants aux plantations d'**épicéas** (*Picea abies*) tandis que la propagation en Wallonie de la **chenille processionnaire** du **chêne** (*Thaumetopoea processionea*) fait l'objet d'une attention particulière.

1.2. Le changement climatique

Nous sommes entrés dans une ère de changement. Les projections climatiques prévoient une recrudescence des phénomènes extrêmes tels que les précipitations intenses, les canicules et les périodes de sécheresse.

Une complexe transition des aires de distribution vers le nord et en altitude est prévue. Concrètement, cela devrait résulter pour la Wallonie en une hausse du nombre d'espèces méridionales et en une baisse du nombre d'espèces des climats froids (Frisson et al., 2011).



Impact d'une sécheresse extrême sur un hêtre (*Fagus sylvatica*). En haut, sénescence prématurée des feuilles en août 2018 suivie en bas d'un manque de floraison des feuilles et d'une défoliation complète l'année suivante en mai 2019 (Schuldt et al., 2020)
© U. Weber

Le changement climatique doit être intégré dans la réflexion à long terme car les conditions urbaines de croissance des arbres vont évoluer dans les décennies à venir. Les arbres sont en principe plantés pour plusieurs décennies, voire plus d'un siècle pour certaines essences. Vu cette importante longévité, il convient dès à présent d'intégrer ce paramètre climatique dans les prises de décision relatives aux projets de plantations d'arbres.

Pour la forêt de Soignes à Bruxelles, Daise et al. (2009) montrent que certaines essences forestières seront inadaptées au climat de la fin du siècle : le hêtre (*Fagus sylvatica*), l'épicéa (*Picea abies*), le frêne (*Fraxinus excelsior*), l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*).

D'autres essences seront par contre plus tolérantes aux futures conditions climatiques : l'érable plane (*Acer platanoides*), le tilleul à petite feuille (*Tilia cordata*), le chêne sessile (*Quercus petraea*), le charme, (*Carpinus betulus*), le bouleau (*Betula pendula*), le douglas (*Pseudotsuga menziesii*), le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), le pin noir (*Pinus nigra*), le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*), le cèdre du liban (*Cedrus libani*). Sur le long terme, la plantation de ces essences est plus adéquate.

2. Les principes généraux de l'analyse de la diversité

2.1 La diversité en espèces

L'analyse de la diversité en espèces peut être approchée par la règle de **Santamour** (Santamour, 2004) 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.

2.2 La diversité fonctionnelle

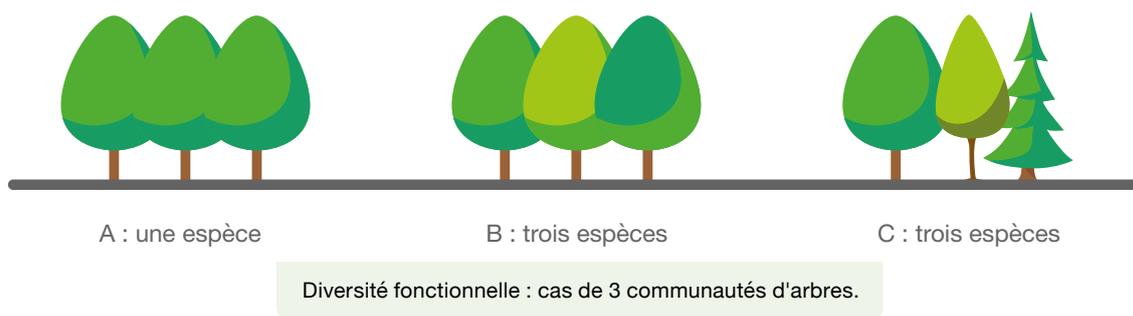
L'augmentation de la diversité spécifique est nécessaire mais pas suffisante. L'augmentation de la diversité des caractéristiques biologiques (ou traits fonctionnels) est essentielle. Des traits fonctionnels tels que par exemple la tolérance à la sécheresse, la tolérance à l'ombre, la tolérance à l'inondation, la grandeur à l'âge adulte, la

densité du bois, la taille des graines et leur mode de dispersion des graines exercent une influence sur la performance d'un individu au niveau de la croissance, de la survie et de la reproduction.

Paquette et Messier (2016) ont développé une approche innovante pour l'analyse de la diversité des patrimoines arboré public, 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 » (Paquette, 2017).

Pour illustrer, considérons 3 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 3 espèces semblables au niveau de leurs caractéristiques biologiques (traits fonctionnels). On peut imaginer un mélange d'érables sycomores, d'érables

planes et de tilleuls à petites feuilles.

La communauté C est également composée de 3 espèces. Cependant, ces 3 espèces sont très diversifiées au niveau de leurs caractéristiques. On peut imaginer un mélange de tilleuls à petites feuilles, de pins sylvestres et d'alisiers blancs.

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 Paquette (2017) 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.

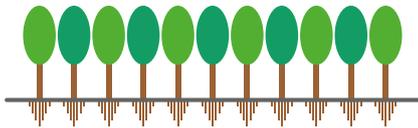
Plus les proportions d'espèces sont réparties également entre les groupes, plus la diversité augmente. Avec un total de 10 groupes fonctionnels, la répartition parfaite est une proportion de 10 % pour chaque groupe. Cette situation théorique est peu probable mais doit être la trajectoire vers laquelle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

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

Grille d'interprétation des groupes fonctionnels. D'après Paquette (2016)

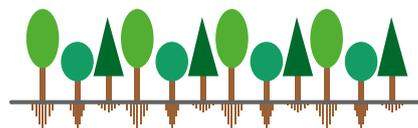
	1A	Résineux généralement tolérant à l'ombre mais pas à la sécheresse ou à l'inondation. Ectomycorhizes. Graines dispersées par le vent. Sapins, thuyas.
	1B	Résineux héliophiles, tolérants à la sécheresse. Ectomycorhizes. Graines dispersées surtout par le vent. Pins, mélèzes, genévriers, ginkgos.
	2A	Essences climaciques. Arbres tolérant l'ombre à feuilles larges et minces. Croissance moyenne. Endo & ectomycorhizes. Graines surtout dispersées par le vent. Erables, tilleuls, hêtres.
	2B	Ressemblent à 2A sauf pour les semences très lourdes dispersées par la gravité. Endomycorhizes. Marronniers, châtaigniers.
	2C	Grands arbres tolérant l'inondation. Endomycorhizes. Graines dispersées surtout par le vent. Ormes, frênes, micocouliers, platanes, certains érables.
	3A	Petits arbres tolérant la sécheresse, à bois lourd, à feuilles épaisses, à croissance faible. Endo & ectomycorhizes. Graines dispersées par les animaux. Sorbiers, poiriers, aubépines.
	3B	Groupe « moyen ». Arbres intolérants à l'inondation. Endomycorhizes. Graines dispersées surtout par les animaux. 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. Chênes, noyers, caryers.
	4B	Grands arbres tolérants la sécheresse mais pas l'ombre et l'inondation. Semences lourdes et feuilles riches. Surtout endomycorhizes. Graines dispersées par les animaux. Légumineuses : féviers, sophoras, chicots, ...
	5	Espèces pionnières à très petites semences. Croissance rapide, tolérance à l'inondation, bois léger. Endo & ectomycorhizes. Graines dispersées par le vent. Aulnes, bouleaux, saules, peupliers, copalmes, ...

Communauté d'espèces semblables



Cette communauté est composée d'espèces semblables (p.ex. érable sycomore et érable plane) 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.

Communauté d'espèces diversifiées



Cette communauté (p. ex. érable plane, aubépine et pin sylvestre) 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.

3. L'analyse de la diversité du patrimoine arboré de Liège

Toutes strates confondues (arbres forestiers, arbres non forestiers privés, arbres non forestiers publics), l'étude de l'ISSEP & UCLouvain (2023) montre que certaines espèces ont une proportion supérieure aux seuils de la règle Santamour du 10-20-30 : le genre *Quercus* comprenant les chênes indigènes (*Quercus petraea* et *Quercus robur*) avec 22 %, le bouleau verruqueux (*Betula pendula*) avec 12 % et le hêtre commun (*Fagus sylvatica*) avec 10 %.

Cette situation globale s'explique par les surfaces forestières importantes composées essentiellement de chênes (chênaie-frênaie subatlantique, chênaie-charmaie,...) et de hêtres (hêtraie neutrophile, hêtraie calcicole,...). Le bouleau est quant à lui une essence pionnière contribuant largement aux recolonisations forestières des espaces mis en lumière. Pour cette raison, les proportions sont du même ordre de grandeur pour les arbres forestiers. Pour cette raison, ces proportions d'espèces sont du même ordre de grandeur chez les espèces d'arbres forestiers.

4. L'analyse de la diversité des arbres non forestiers privés

L'inventaire forestier réalisé dans les jardins privés indique une surreprésentation du frêne commun (*Fraxinus excelsior*) dont la proportion égale à 17% est nettement supérieure au seuil de 10% de la règle de Santamour valable pour les espèces.

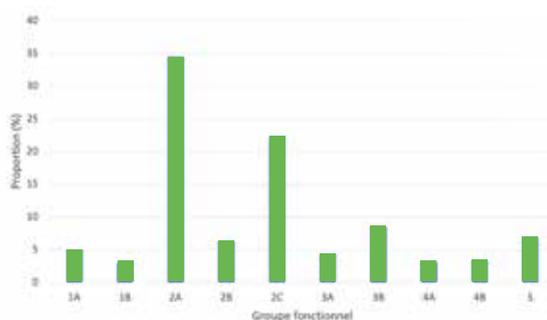
5. L'analyse de la diversité des arbres non forestiers publics

Ce niveau d'analyse concerne uniquement les arbres d'ornement situés dans les espaces publics en dehors des forêts et des bois.

Avec un total de 15%, l'inventaire du patrimoine arboré public d'ornement montre que le platane hybride (*Platanus x acerifolia*) a une proportion supérieure au seuil de 10% de la règle de Santamour pour les espèces.

Une analyse plus approfondie au niveau fonctionnel a été réalisée. Celle-ci permet de mettre

en évidence une surreprésentation intéressante des groupes fonctionnels 2A et 2C avec respectivement 33% et 22%.



Proportion des groupes fonctionnels dans les espèces d'arbres non forestiers publics

6. 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.

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

Les marronniers d'Inde (*Aesculus hippocastanum*) et à fleurs rouges (*Aesculus x carnea*) sont menacés par le chancre bactérien. Les frênes communs (*Fraxinus excelsior*) et les frênes à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*) sont menacés par la chalarose. Les érables sycomores (*Acer pseudoplatanus*) sont menacés par la suie de l'érable.

Le hêtre (*Fagus sylvatica*), l'épicéa (*Picea abies*), le frêne (*Fraxinus excelsior*) et l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) 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.

6.2 Réduire la dominance des taxons et des groupes fonctionnels surreprésentés.

Les chênes indigènes (*Quercus petraea* et *Quercus robur*) ainsi que le bouleau verruqueux (*Betula pendula*) 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 (*Fraxinus excelsior*) n'est également pas recommandée car cette essence est surreprésentée au sein arbres non forestiers privés.

6.3 Favoriser les groupes fonctionnels complémentaires peu représentés

A 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 (*Pinus spp.*), les mélèzes (*Larix spp.*), les genévriers (*Juniperis spp.*), les ginkgos (*Ginkgo spp.*) ;
- **Groupe 2B** : le châtaignier (*Castanea sativa*) ;
- **Groupe 3A** : les aubépines (*Crataegus spp.*), les poiriers (*Pyrus spp.*), les sorbiers (*Sorbus spp.*) ;
- **Groupe 3B** : les pommiers (*Malus spp.*), les mûriers (*Morus spp.*) ;

- **Groupe 4A** : le noyer (*Juglans regia*), les chênes (*Quercus spp. sauf Quercus petraea*), les caryers (*Carya spp.*), le noisetier de Byzance (*Corylus colurna*) ;
- **Groupe 4B** : les féviers (*Gleditsia triacanthos*), le chicot du Canada (*Gymnocladus dioica*), l'arbre des pagodes (*Sophora japonica*), les virgiliers (*Cladrastis spp.*) ;
- **Groupe 5** : les peupliers (*Populus spp.*), les aulnes (*Alnus spp.*), les saules (*Salix spp.*), les bouleaux (*Betula spp., sauf Betula pendula*).

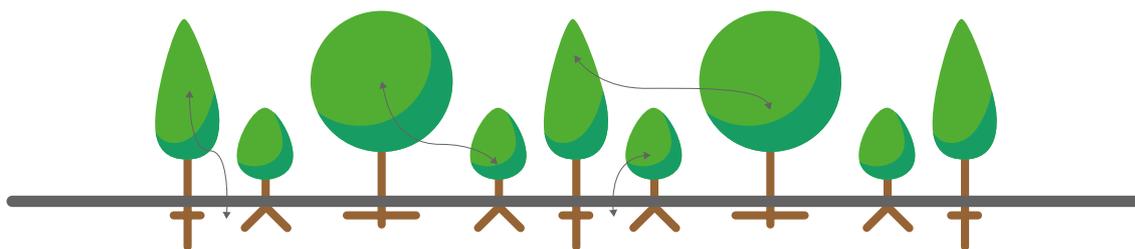
6.4 Favoriser les plantations avec une diversité horizontale et verticale.

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

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 (*Achillea millefolium*), bleuet (*Centaurea sp.*), coriandre (*Coriandrum sativum*), millepertuis (*Hypericum sp.*), marguerite (*Leucanthemum vulgare*)...

Arbustes et arbres réservoir d'auxiliaires : noisetier (*Coryllus avellana*), saule (*Salix sp.*), prunellier (*Prunus spinosa*)...



Plantation plurispécifique et multistrate. D'après Paquette (2016)

est possible d'intégrer des aspects esthétiques intéressants alliant une similarité visuelle et une diversité biologique (Bassuk et al., 2002).

Pour augmenter la diversité verticale, une plantation multistrate 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 résilience (Paquette, 2016).

6.5 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 (*Pinus spp.*), les mélèzes (*Larix spp.*), les genévriers (*Juniperis spp.*), l'arbre aux 40 écus (*Ginkgo biloba*) ;
- **Groupe 4 A** : le noyer (*Juglans regia*), les chênes (*Quercus spp.*), les caryers (*Carya spp.*), le noisetier de Byzance (*Corylus colurna*) ;
- **Groupe 4 B** : les féviers (*Gleditsia triacanthos*), le chicot du Canada (*Gymnocladus dioica*), l'arbre aux Pagodes (*Sophora japonica*) ;

6.6 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.

6.7 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 Subburayalu (2011) ont comparé, après 46 ans de croissance, les services écosystémiques rendus par un alignement de féviers d'Amérique (*Gleditsia triacanthos* ; hauteur : 15m ; largeur : 14m) et d'aubépines (*Crataegus x lavalleyi* ; hauteur : 7m ; largeur : 8m). 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.



Platane hybride (*Platanus x acerifolia*), quai G.Kurth

Exemples d'espèces d'arbres recommandées pour une diversification

L'annexe 1 reprend une liste exhaustive d'espèces d'arbres recommandées pour Liège.



Pin sylvestre
(*Pinus sylvestris*)
© Adobe - TrngPhp



Mélèze d'Europe (*Larix decidua*)
© Urban Forest Ecosystems
Institute



Arbre aux 40 écus
(*Ginkgo biloba*)
© Ebben



Châtaignier
(*Castanea sativa*)
© Adobe - I. Wierink



Chêne chevelu
(*Quercus cerris*)
© Udenhout



Noisetier de Byzance
(*Corylus colurna*)



Févier d'Amérique
(*Gleditsia triacanthos*)
© Adobe - Sandy



Caryer à folioles cordées
(*Carya cordiformis*)
© Urban Brussels



Aulne de Corse
(*Alnus cordata*)
© Van den Berk

C. Orientation 3 : L'arbre en faveur de la biodiversité

La Ville de Liège a adopté en 1998 le Plan Communal de Développement de la Nature – PCDN. Ce plan a été actualisé en 2016 afin de lui donner un second souffle. Son principe est d'établir le diagnostic de la biodiversité sur le territoire communal afin que les autorités locales puissent mettre en œuvre des actions de préservation et de restauration des milieux naturels.

Depuis 2011, la Ville de Liège fait partie des communes « Maya ». Le plan Maya consiste en la signature d'une charte dans laquelle la commune s'engage à suivre un plan d'actions en faveur des populations d'abeilles et d'insectes butineurs en déclin dramatique. Les causes de ce déclin sont la destruction de leur habitat et de leurs ressources alimentaires ainsi que l'usage de certains pesticides.

La Ville de Liège est également signataire de la charte AlterIAS depuis 2012 qui vise à lutter contre le développement des plantes invasives. Par cette adhésion, la Ville s'engage à diffuser l'information sur les plantes invasives aux citoyens et aux professionnels liégeois, à supprimer toute plante invasive de la liste de ses plantations communales et à participer à la promotion des alternatives aux plantes invasives.

1. Les milieux boisés du réseau écologique



Pic mar
(*Dendrocoptes medius*)
© M. Szczepanek

Les forêts et les bois représentés dans la carte ci-après forment le cœur (la Structure Ecologique Principale) du réseau écologique communal des milieux boisés.

Lebeau et al. (2016) précisent que les forêts présentes sur le territoire sont relativement bien préservées. La colonisation par des es-

sences exotiques (Chêne rouge (*Quercus rubra*), Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)), parfois échappées des plantations urbaines, peut porter préjudice à la capacité d'accueil des milieux et doit être jugulée. Sur les plus petits

massifs, le bois mort ne doit pas être éliminé afin de ne pas porter atteintes aux espèces saproxyliques associées. Les espèces cibles à favoriser sont, d'une part, le pic mar (*Dendrocoptes medius*) et le pic noir (*Dryocopus martius*) en conservant les arbres morts sur pied et les arbres d'intérêt biologique ainsi que, d'autre part, le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) en préservant le bois mort au sol.



Pic noir
(*Dryocopus martius*)
© Adobe, sebi_2569



Pic épeiche
(*Dendrocopos major*)
© C. Jaunet

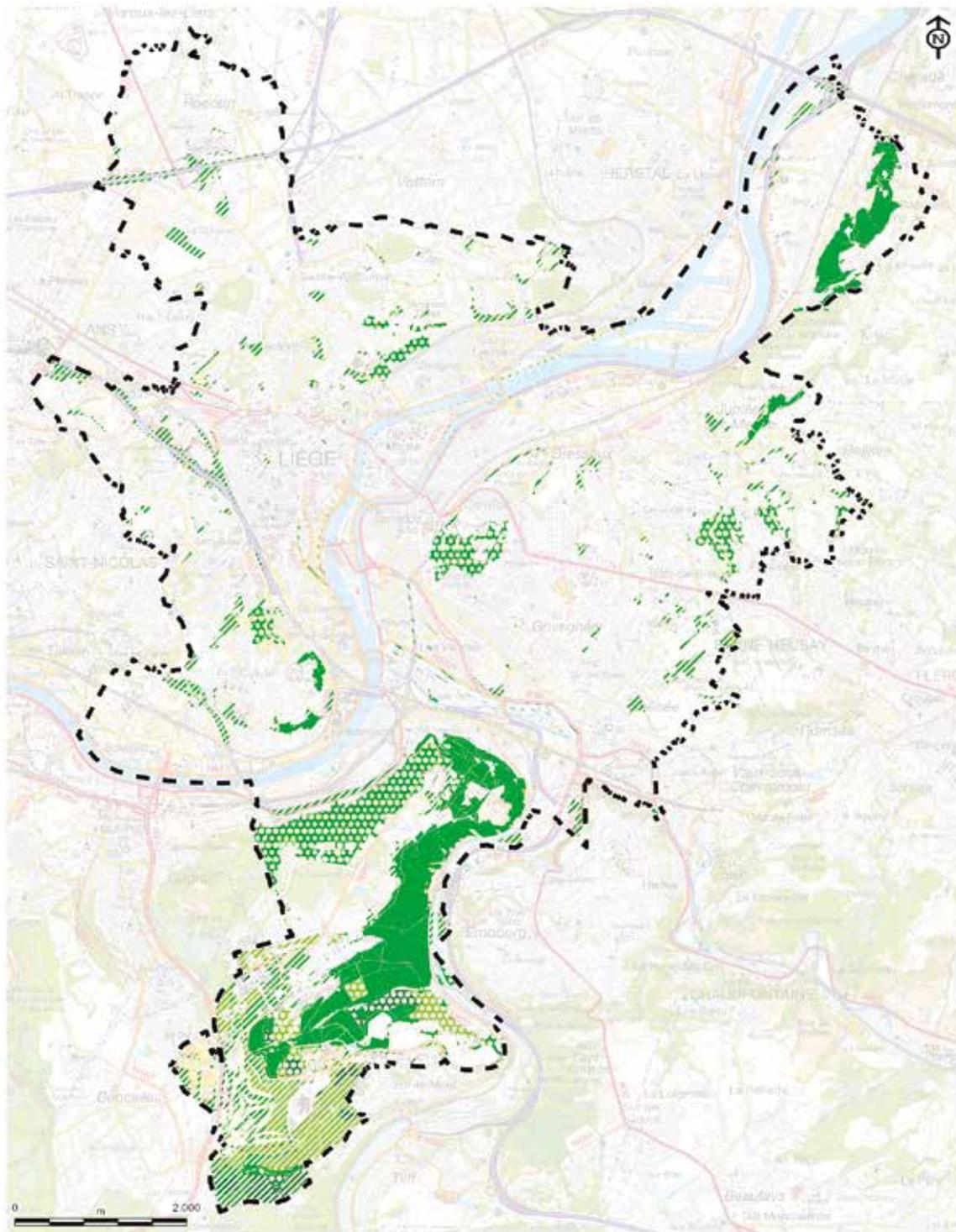
Le pic épeiche (*Dendrocopos major*) est une espèce forestière ubiquiste fréquentant les boisements feuillus, résineux ou mixtes ainsi que toutes sortes d'habitats arborés non forestiers tels que les parcs, notamment urbains, les peupleraies, les vieux vergers, les haies arborées et les plantations d'alignement le long des voiries et des cours d'eau.

Le rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*) est également une espèce forestière montrant une préférence pour les forêts feuillues occupant les peuplements âgés ouverts, les clairières, les ripisylves (forêts le long des cours d'eau) et, plus secondairement, les milieux arborés urbanisés comme les parcs et jardins présents au cœur des villes, les vergers et les cimetières.



Rougequeue à front blanc
(*Phoenicurus phoenicurus*) - © T. Kraft

Milieux boisés de la Structure Ecologique Principale du réseau écologique communal



- | | |
|---|---|
|  Zone Centrale de Conservation - forêt feuillue |  Zone de Développement - forêt mixte |
|  Zone Centrale de Restauration - forêt feuillue |  Zone de Développement - forêt résineuse |
|  Zone Centrale de Restauration - forêt mixte |  Zone de Développement à structure préexistante - forêt feuillue |
|  Zone Centrale de Restauration - forêt résineuse |  Limite communale de Liège |
|  Zone de Développement - forêt feuillue | Sources : PCDN - Ville de Liège, IGN |

Une Zone Centrale de conservation (ZCc) recèle des populations d'espèces et des habitats de grande valeur patrimoniale et encore en bon état de conservation.

Une Zone Centrale de restauration (ZCr) héberge des populations d'espèces ou des habitats dégradés pour lesquels des actions de restauration doivent être menées afin d'atteindre un état de conservation favorable.

Une Zone de Développement (ZD) est une zone d'intérêt biologique moindre mais recelant un potentiel important en matière de biodiversité.

2. Les arbres indigènes

Les plantations supplémentaires d'arbres ont pour objectif d'augmenter la connectivité du réseau écologique en améliorant la capacité d'accueil de la ville pour la biodiversité. L'avi-faune locale utilise les arbres et les arbustes indigènes comme des habitats et/ou des ressources alimentaires. Adaptée au fur et à mesure aux arbres et aux arbustes de villes, elle

y construit ses nids et/ou se nourrit de leurs fruits. Ces essences et leurs cultivars ornementaux doivent donc être privilégiés dans la mesure du possible.

Les buissons sont des sites de nidification des passereaux. L'élimination progressive de cette strate arbustive dans les parcs publics liégeois est une des causes du déclin des passereaux constaté en ville (communication Paul Gailly, cité dans Lebeau et al., 2016). Dans le respect de la sécurité publique, la reconstitution d'une strate arbustive recréant des abris pour nidifier est donc bénéfique pour ces populations d'oiseaux.

La reconstitution des vergers hautes-tiges d'anciennes variétés locales et des réseaux bocagers sont favorables aux espèces spécifiques de ces milieux telles que le Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*).

Genre	Espèce	Nom vernaculaire
<i>Alnus</i>	<i>glutinosa</i>	Aulne glutineux
<i>Castanea</i>	<i>sativa</i>	Châtaignier
<i>Cornus</i>	<i>sanguinea</i>	Cornouiller sanguin
<i>Corylus</i>	<i>avellana</i>	Noisetier
<i>Crataegus</i>	<i>laevigata</i>	Aubépine à deux styles
<i>Euonymus</i>	<i>europaeus</i>	Fusain d'Europe
<i>Ilex</i>	<i>aquifolium</i>	Houx
<i>Malus</i>	<i>domestica</i>	Pommier domestique
<i>Malus</i>	<i>sylvestris</i>	Pommier sauvage
<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	Merisier
<i>Prunus</i>	<i>padus</i>	Cerisier à grappes
<i>Pyrus</i>	<i>communis</i>	Poirier commun
<i>Quercus</i>	<i>petraea</i>	Chêne sessile
<i>Rosa</i>	<i>canina</i>	Eglantier
<i>Rubus</i>	<i>idaeus</i>	Framboisier
<i>Sambucus</i>	<i>nigra</i>	Sureau noir
<i>Sorbus</i>	<i>aucuparia</i>	Sorbier des oiseleurs
<i>Viburnum</i>	<i>lantana</i>	Viorne lantane

Arbres et arbustes pour les fruits desquels les oiseaux présentent un intérêt.
Source : Ligue Royale belge pour la Protection des Oiseaux

3. Les arbres mellifères

La cause principale du déclin des populations d'insectes butineurs et pollinisateurs (abeilles sauvages, bourdons, papillons...) est la destruction de leur habitat et de leurs ressources alimentaires dans les milieux urbains et ruraux. Ces insectes interviennent de manière centrale dans la reproduction des communautés végé-

tales et l'alimentation des oiseaux insectivores. Les agglomérations urbaines, au risque de devenir des déserts écologiques, jouent un rôle essentiel dans la restauration d'une trame verte d'habitats naturels favorables aux pollinisateurs. Les essences mellifères sont des habitats et des ressources adéquats pour ces populations d'insectes.

Genre	Espèce	Nom vernaculaire
<i>Acer</i>	<i>campestre</i>	Erable champêtre
<i>Acer</i>	<i>platanoïdes</i>	Erable plane
<i>Acer</i>	<i>rubrum</i>	Erable rouge
<i>Acer</i>	<i>saccharum</i>	Erable à sucre
<i>Alnus</i>	<i>glutinosa</i>	Aulne glutineux
<i>Alnus</i>	<i>incana</i>	Aulne blanc
<i>Betula</i>	<i>pendula</i>	Bouleau verruqueux
<i>Castanea</i>	<i>sativa</i>	Châtaignier
<i>Cornus</i>	<i>mas</i>	Cornouiller mâle
<i>Cornus</i>	<i>sanguinea</i>	Cornouiller sanguin
<i>Corylus</i>	<i>avellana</i>	Noisetier
<i>Corylus</i>	<i>columna</i>	Noisetier de Byzance
<i>Crataegus</i>	<i>laevigata</i>	Aubépine à deux styles
<i>Crataegus</i>	<i>monogyna</i>	Aubépine monogyne
<i>Frangula</i>	<i>alnus</i>	Bourdaïne
<i>Gleditsia</i>	<i>triacanthos</i>	Févier d'Amérique
<i>Ligustrum</i>	<i>vulgare</i>	Troène commun
<i>Liquidambar</i>	<i>styraciflua</i>	Copalme d'Amérique
<i>Liriodendron</i>	<i>tulipifera</i>	Tulipier de Virginie
<i>Malus</i>	<i>sylvestris</i>	Pommier sauvage
<i>Mespilus</i>	<i>germanica</i>	Néflier
<i>Parrotia</i>	<i>persica</i>	Parrotie de Perse
<i>Populus</i>	<i>x canescens</i>	Peuplier girsard
<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	Merisier
<i>Prunus</i>	<i>cersasus</i>	Cerisier acide
<i>Prunus</i>	<i>domestica</i>	Prunier
<i>Prunus</i>	<i>padus</i>	Cerisier à grappes
<i>Prunus</i>	<i>persica</i>	Pêcher
<i>Prunus</i>	<i>spinosa</i>	Prunellier
<i>Pyrus</i>	<i>communis</i>	Poirier commun
<i>Salix</i>	<i>alba</i>	Saule blanc
<i>Salix</i>	<i>caprea</i>	Saule marsault
<i>Salix</i>	<i>viminalis</i>	Saule des vanniers
<i>Sambucus</i>	<i>nigra</i>	Sureau noir
<i>Sophora</i>	<i>japonica</i>	Sophora du Japon
<i>Sorbus</i>	<i>aria</i>	Alisier blanc
<i>Sorbus</i>	<i>aucuparia</i>	Sorbier des oiseleurs
<i>Tilia</i>	<i>cordata</i>	Tilleul à petites feuilles
<i>Viburnum</i>	<i>lantana</i>	Viorne lantane

Arbres et arbustes mellifères (indigènes et exotiques) pour lesquels les insectes butineurs et pollinisateurs présentent un intérêt. Source : Van Daele, 2011

Une attention particulière doit être apportée au tilleul argenté (*Tilia tomentosa*). Ce tilleul et le tilleul de Crimée (*Tilia x europaea 'Euchlora'*), pour des causes encore mal connues, entraînent une grande mortalité de plusieurs espèces d'abeilles et de bourdons. En conséquence, la plantation en grands groupes de ces deux espèces de tilleuls est à déconseiller fortement (Rasmont, 2010).

4. La lutte biologique grâce aux arbres

Les arbres contribuent à la régulation des populations d'insectes ravageurs. Par exemple, les haies vives composées de petites rosacées telles que le sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), l'aubépine (*Crataegus laevigata*), l'églantier (*Rosa canina*) et le prunellier (*Prunus spinosa*) sont des habitats favorables pour la mésange (*Parus sp.*). Ce passereau est un prédateur naturel de la chenille processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa*) et du chêne (*Thaumetopoea processionea*) (Barbaro, 2008) ainsi que de la mineuse du marronnier (*Cameraria ohridella*).

Les haies mellifères sont des habitats favorables pour les chrysopes (*Chrysopidae*) et les syrphes (*Syrphidae*), prédateurs naturels du puceron (*Aphididae*).

Les vieux arbres à cavités (fissure, trou de pic) tels que les chênes pédonculés (*Quercus robur*), les chênes sessiles (*Quercus petraea*) et les hêtres (*Fagus sylvatica*) peuvent être des gîtes pour des chauves-souris arboricoles (*Chiroptera*), prédatrices naturelles de la processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa*) et du chêne (*Thaumetopoea processionea*).

La conservation des habitats des prédateurs des insectes ravageurs permet donc de réguler leurs populations et de réduire leurs impacts sur les arbres.

5. Les arbres invasifs

Les scientifiques ont défini les **plantes invasives** selon des critères précis. Une plante invasive est une espèce végétale (1) introduite par l'homme de manière volontaire ou accidentelle en dehors de son aire de répartition naturelle (c'est une espèce dite « exotique ») ; (2) capable de maintenir des populations viables dans les

milieux naturels ; (3) qui présente d'importantes capacités de dispersion dans l'environnement et (4) qui tend à former des populations denses ayant un **impact négatif** sur les espèces indigènes et la biodiversité.

Ces espèces végétales, introduites à la base dans les jardins privés, mais aussi dans d'anciennes plantations de la Ville telles que l'ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*), le chêne rouge (*Quercus rubra*) et le robinier faux-acacias (*Robinia pseudoacacia*), s'étendent à partir de ces sites d'introduction et peuvent porter préjudice à la capacité d'accueil des milieux boisés (Lebeau, Séleck, Mahy, 2016).

Signataire de la charte AlterIAS, la Ville de Liège a décidé de ne plus planter de plantes invasives terrestres et notamment les essences ligneuses suivantes :

- L'ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*)
- Le cerisier tardif (*Prunus serotina*)
- Le chêne rouge d'Amérique (*Quercus rubra*)
- L'érable négundo (*Acer negundo*)
- Le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)

D. Orientation 4 : L'arbre au cœur du paysage urbain

1. Le contexte

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.

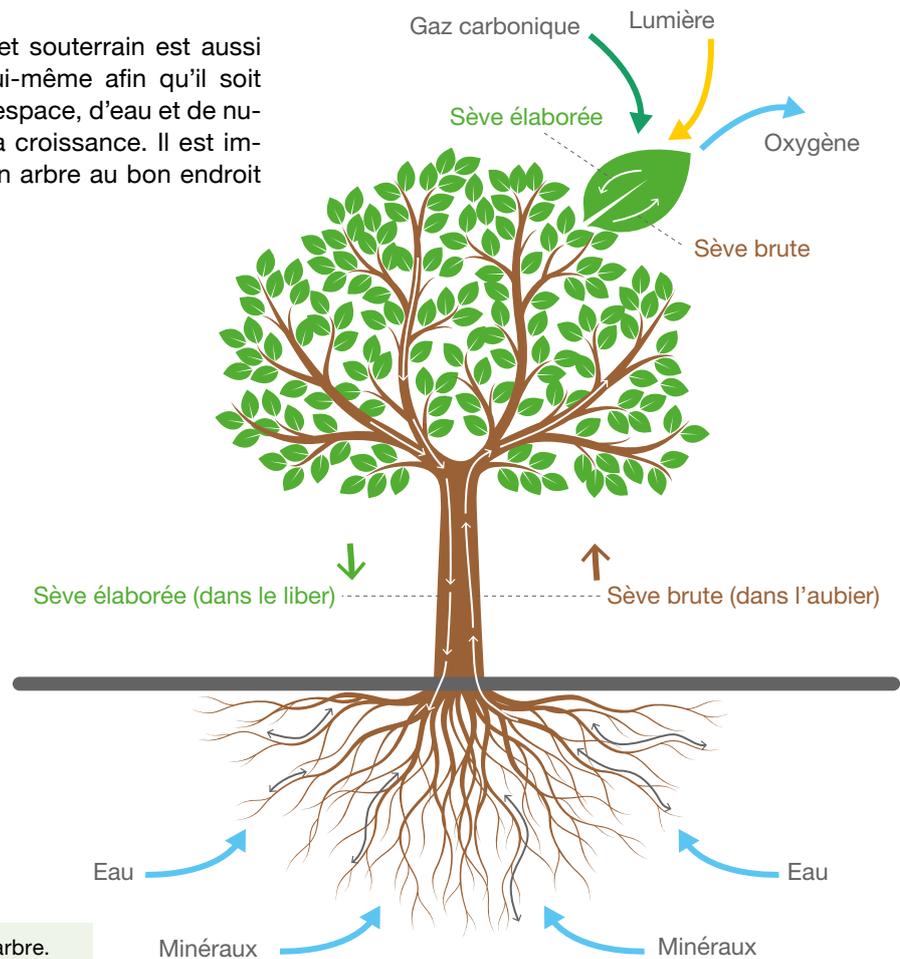
Les plantations d'arbres s'inscrivent dans un contexte paysager à petite, moyenne et grande échelle. L'analyse du paysage est une composante cardinale d'un projet d'aménagement afin que les plantations s'intègrent de manière cohérente et harmonieuse dans l'espace en prenant en compte les perspectives, les usages et l'esthétique.

2. 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 innovantes pour procurer aux arbres une plus grande disponibilité en eau et améliorer la qualité des sols urbains ainsi que celle des revêtements autour des racines (Vaz Monteiro et al., 2019).

Un arbre pompe dans le sol de l'eau et des sels minéraux, la sève brute, avec le système racinaire. Les racines de grosse section assurent sa stabilité et les racines fines assurent l'absorption de l'eau et des sels minéraux qui montent jusqu'aux feuilles où la photosynthèse est réalisée. Grâce à l'énergie de la lumière du soleil, ce processus transforme l'eau de la terre et le gaz carbonique de l'air en sucres, la sève élaborée, et rejette de l'oxygène. Les sucres sont utilisés par l'ensemble de la plante pour sa croissance et son développement. Les apports en eau et en minéraux du sol sont donc fondamentaux pour l'arbre.



Le fonctionnement d'un arbre.
D'après A. Granier

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 terme.



L'arbre des champs à gauche et l'arbre des villes à droite.
D'après F. Freytet, Mairie de Lille

Le choix des espèces d'arbres doit prendre en compte une série de critères hiérarchisés. 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** ».

Critères d'adaptation aux contraintes du site
(climat, eau sol, pathologie)

Critères de croissance
(volumétrie du houppier, développement racinaire)

Critères liés à la qualité de l'air
(température, dépollution, COV, allergier)

Critères esthétiques
(silhouette, feuillage, floraison, ...)

Analyse multicritère en cascade
pour le choix des espèces d'arbres.

3. Les critères d'adaptation aux contraintes du site

Certaines essences ont de nombreux atouts en termes d'adaptation au changement climatique tandis que d'autres sont très sensibles aux déficits hydriques futurs. Le choix des espèces d'arbres doit prendre en compte cette évolution des conditions climatiques (hivers doux et humides, printemps secs et étés caniculaires). D'autres essences sont sujettes aux attaques d'agents pathogènes et leur plantation n'est plus indiquée. L'annexe 1 propose une liste d'essences avec un bon potentiel d'avenir dans un contexte de changement climatique malgré toutes les incertitudes liées à ce dernier.

La nature du sol est également un facteur déterminant pour la croissance et le développement des arbres. Le fichier écologique des essences (<https://www.fichierecologique.be>) est un outil d'aide à la décision pour sélectionner une palette d'essences adaptées au type de sol. Cependant, les sols des milieux urbains sont très souvent artificialisés et une analyse de terre peut éclairer le choix des essences, la réutilisation du sol existant ou l'importation d'un sol.



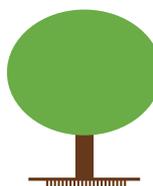
- **PORT GLOBULEUX**
houppier petit, arrondi et compact (en forme de petite boule)



- **PORT OVOÏDE**
houppier un peu plus haut que large



- **PORT FASTIGIÉ**
houppier très étroit



- **PORT ÉTALÉ**
houppier aussi haut que large



- **PORT ÉLANCÉ**
houppier plus haut que large



- **PORT CONIQUE**
houppier presque triangulaire, à large base et au sommet pointu

4. Les critères de croissance

L'adéquation entre l'essence et volume aérien disponible permet d'éviter des interventions de taille intempestives pour contenir le gabarit de l'arbre.

L'adéquation entre l'essence et le volume souterrain nécessaire permet d'éviter la limitation de la croissance du système racinaire et un dépérissement prématuré de l'arbre.

4.1. Le volume aérien disponible

Les arbres sont répartis en classe de grandeur en fonction de leur hauteur à l'âge adulte :

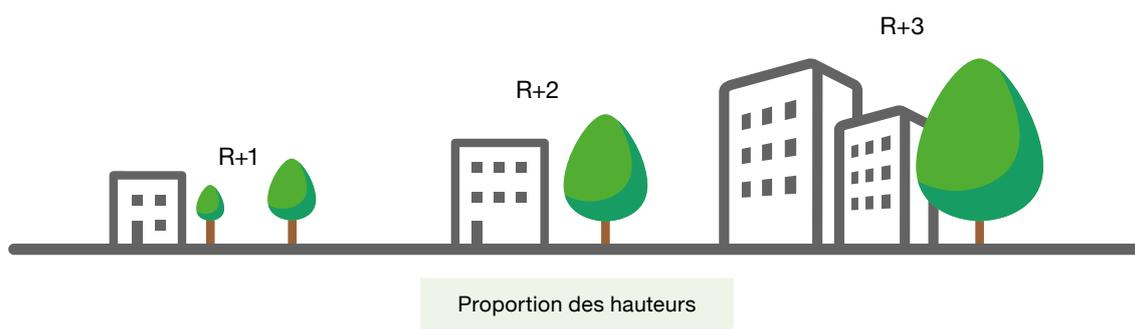
- Arbre de 1^{re} grandeur : hauteur \geq 20 m
- Arbre de 2^e grandeur : 15 m \leq hauteur < 20 m
- Arbre de 3^e grandeur : 10 m \leq hauteur < 15 m
- Arbre de 4^e grandeur : hauteur < 10 m

Les arbres sont répartis en type de port par rapport à la largeur du houppier (branches et feuillage) à l'âge adulte :

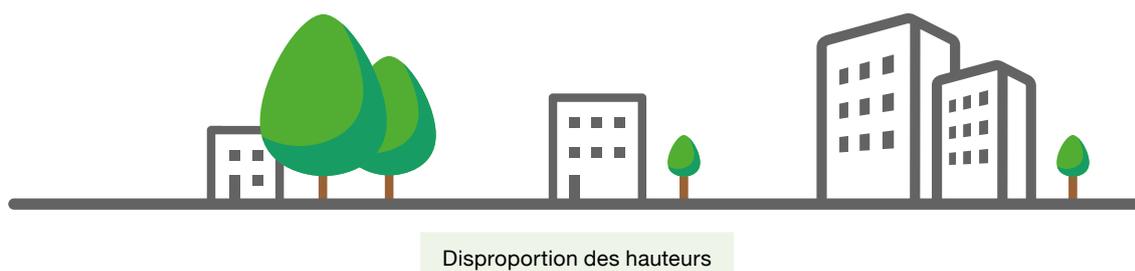
Le principe de proportion des hauteurs

Ce principe permet d'avoir un rapport de **proportionnalité** entre l'**arbre** à l'âge adulte et la hauteur du **bâti** et d'optimiser le développement de la surface de canopée.

- Bâti Rez+3 : arbres de 1^{re} et 2^e grandeurs
- Bâti Rez+2 : arbres de 2^e et 3^e grandeurs
- Bâti Rez+1 : arbres de 3^e et 4^e grandeurs



En cas de non-respect, le bâti peut être paraître écrasé par la présence des arbres et des problèmes d'ombrage excessif apparaissent. A l'inverse, un arbre de 4^e grandeur peut devenir indétectable pour l'œil et peu efficace en termes de régulation thermique à côté d'un grand immeuble.



Le principe de proportion des largeurs

Ce principe permet d'avoir un rapport de **proportionnalité** entre l'**espace aérien** disponible et la **largeur du houppier** à l'âge adulte.

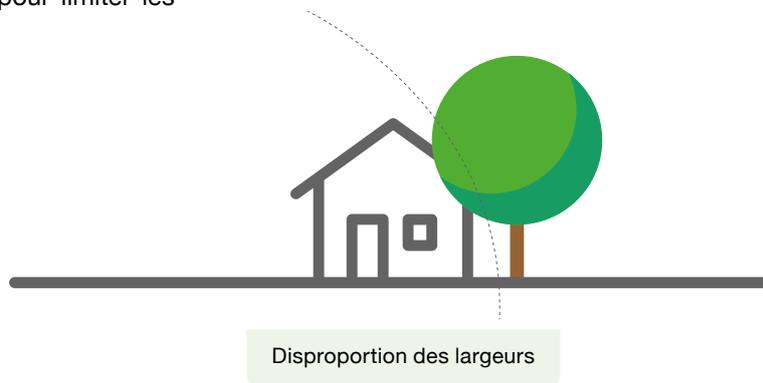
Espace disponible étroit : arbre à port globuleux, arbre à port fastigié.

Espace disponible moyen : arbre à port élancé,

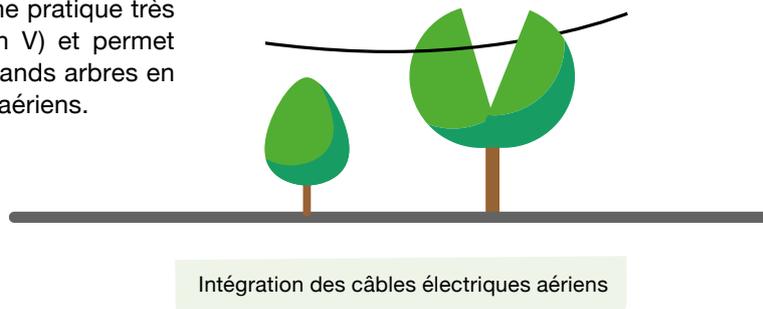
Espace disponible large : arbre à port ovoïde, étalé ou conique.



En cas de non-respect, l'arbre envahi la façade du bâti et des problèmes de nuisances et d'infringences aux codes rural ou civil apparaissent. Des interventions de taille régulières et coupes sont alors nécessaires pour limiter les troubles de voisinage.

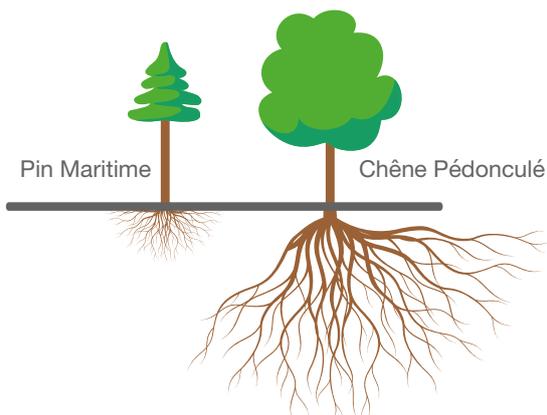


A la plantation, l'intégration des **câbles électriques aériens** peut se faire selon deux options : soit choisir (i) une essence de **4^e grandeur** à port compact, soit (ii) une essence de plus grand développement mais **sans dominance apicale** en supprimant les axes centraux. Cette deuxième méthode est une pratique très courante au Québec (coupe en V) et permet d'obtenir des alignements de grands arbres en présence de câbles électriques aériens.



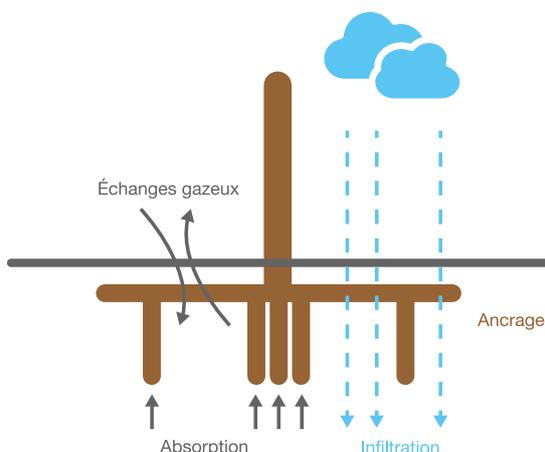
4.2. Le volume souterrain nécessaire

Un arbre possède un système de grosses racines pour stabiliser son ancrage et de fines racines pour s'alimenter en eau et en sels minéraux du sol. Le volume de terre nécessaire est proportionnel à la grandeur de l'arbre à l'âge adulte : un volume de terre plus réduit pour un arbre de 4^e grandeur et un volume de terre plus important pour un arbre de 1^{re} grandeur.



Exemples de développement souterrain du système racinaire. D'après F. Hallé

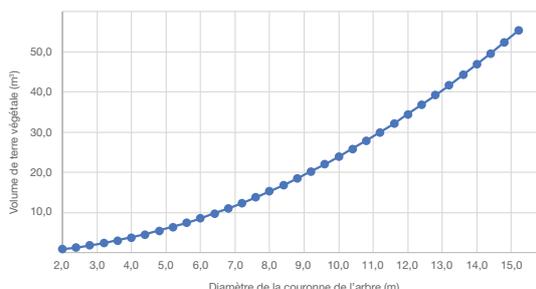
La dimension de la **fosse de plantation** à la surface du sol a un impact direct sur l'apport en eau gravitaire lors des précipitations et sur les capacités d'échanges gazeux entre le sol et l'atmosphère. Cette surface doit donc être impérativement **perméable** afin de permettre la percolation de l'eau de pluie et les échanges gazeux jusqu'aux racines.



Besoins de l'arbre au niveau des racines

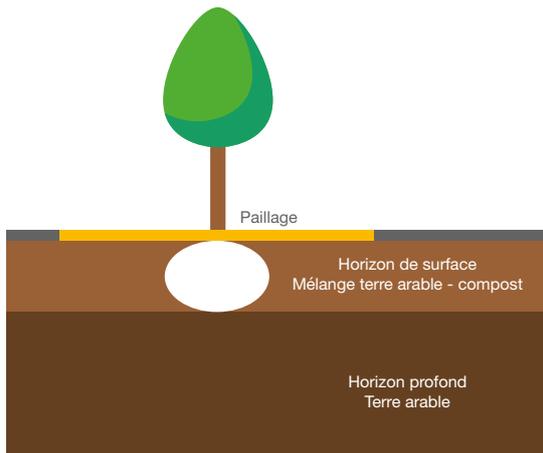
Le **volume d'enracinement** et l'**ouverture de surface de la fosse de plantation** doivent être suffisants afin de permettre le déploiement du réseau racinaire, l'apport en eau gravitaire et les échanges gazeux. De manière générale, dans les espaces minéralisés avec un sol de mauvaise qualité, les dimensions suivantes sont recommandées :

- Un volume d'enracinement optimal +/- 25m³ réels (avec un strict minimum : +/- 14 m³) et une ouverture de surface de 9m² pour un arbre de 1^{er} et 2^e grandeurs avec un diamètre de couronne de 10 mètres à l'âge adulte ;
- Un volume d'enracinement de optimal +/- 6m³ réels et une ouverture de surface de 4 m² pour un arbre de 3^e et 4^e avec un diamètre de couronne de 5m à l'âge adulte.



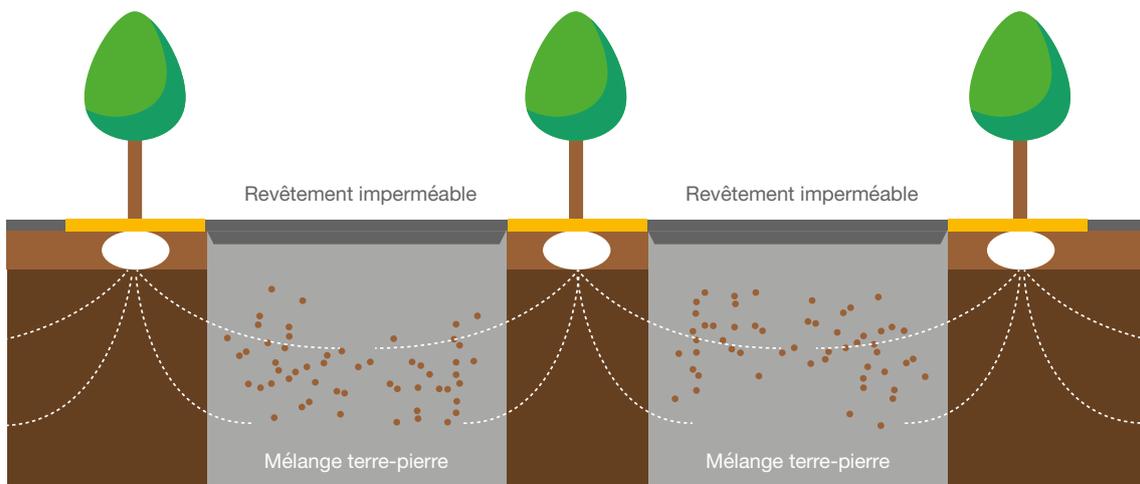
Besoin en sol en fonction du diamètre de la couronne de l'arbre
D'après Lindsey et Bassuk cité dans Matheny et Ecklund (2020)

Il est recommandé d'enrichir la terre arable de l'horizon de surface (les cinquante premiers centimètres) avec du compost vert (matières organiques végétales compostées) afin d'améliorer la fertilité du sol et sa capacité de rétention d'eau. L'objectif est d'atteindre un taux de matière organique de minimum 5%. Un paillage perméable, minéral ou organique, de la surface permet en outre de protéger la surface du sol contre la dessiccation durant les fortes chaleurs.



Principe d'une fosse de plantation

Dans les zones de forte **circulation** cyclopédestre, un **mélange terre-pierre** (1 volume de terre végétale et 3 volumes de pierres de calibre 32-63mm) placé aux abords de la fosse de plantation optimise l'exploration racinaire de l'arbre adulte pour une meilleure alimentation en eau et en sels minéraux. La présence de pierre augmente la portance du sol et limite son **tassement**. Il existe également des structures portantes plus récentes telles que les matrices de caissons ou les plaques portantes. Si les arbres ne sont pas trop espacés, il est alors préférable de connecter les fosses de plantations entre-elles avec des volumes de mélange terre-pierre au sein d'une tranchée unique.



Fosses de plantation connectées par un mélange terre-pierre.
D'après J.P. Rossignol

Il est recommandé de **tuteurer le moins possible** les arbres car la structure rigide empêche le tronc d'osciller et le système racinaire de s'adapter au vent (Coutant et al., 2008). A défaut, il est recommandé de tuteurer le plus bas possible. Toutefois, le tuteurage peut avoir une fonction provisoire de protection dans les sites exposés aux blessures des véhicules tels que les zones de stationnement. Il est alors indiqué de limiter la hauteur de la structure à une hauteur d'environ un mètre.

Dans un contexte de changement climatique, il est essentiel de réaliser un **arrosage** régulier des jeunes arbres fraîchement plantés durant deux années de la mi-mai à la mi-septembre. Un volume de **100 litres d'eau** par arbre tous les 15 jours est un ordre de grandeur pour un arbre de calibre 18-20cm de circonférence du tronc. Cette quantité d'eau est à adapter en fonction des essences et des conditions météorologiques.

Le **pied de l'arbre** doit être impérativement être une surface **perméable** à l'eau garnie par exemple de graviers, de plantes herbacées, de plantes couvre-sol, d'un enrobé drainant ou de paillis de bois raméal fragmenté (BRF). Ce type d'aménagement est valable pour l'espace public et privé.



Pied d'arbre - Plantes vivaces



Pied d'arbre - Enrobé drainant



Pied d'arbre - Paillis de BRF

4.3. La protection des équipements souterrains

Dans certaines situations, des parois en polymères peuvent être utilisées pour protéger des revêtements de surface ou des réseaux enterrés (eau, gaz, électricité...).



Paroi pare-racines - © GREENMAX



Paroi guide-racines - © GREENMAX

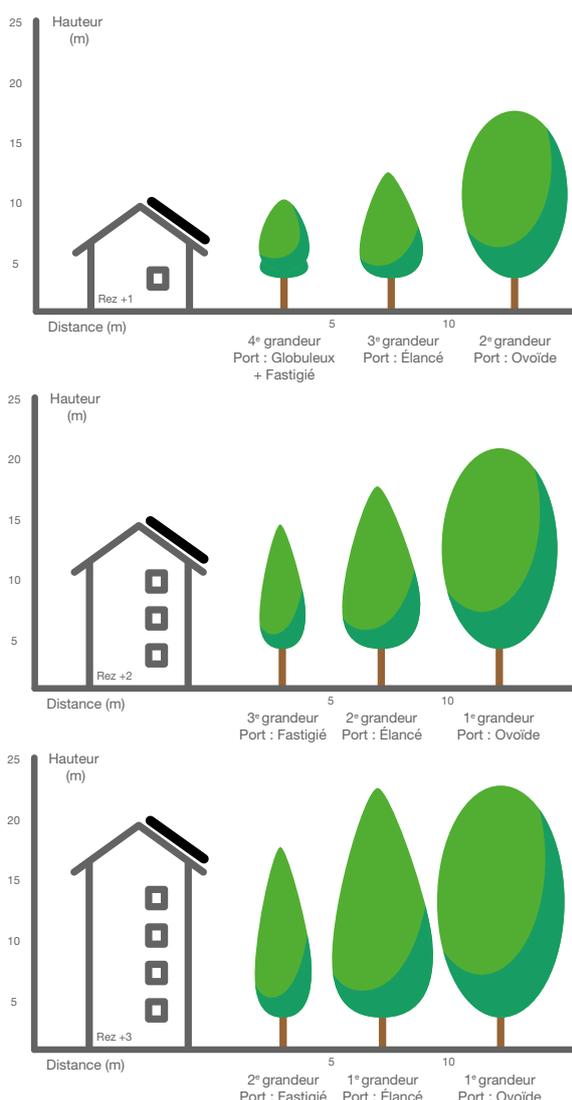
4.4. La cohabitation avec les panneaux solaires

L'implantation d'un nouvel arbre doit être raisonnée et doit intégrer les diverses contraintes aériennes existantes. Une nouvelle plantation doit prendre en compte le développement des installations de panneaux solaires/photovoltaïques afin de ne pas impacter significativement leur rendement.

Trois paramètres sont à prendre en considération :

- (i) la hauteur de la toiture
- (ii) la hauteur de l'arbre à l'âge adulte
- (iii) la distance entre l'arbre et les panneaux

En considérant les 3 classes de distance suivantes : $d < 5\text{ m}$; $5 < d < 10\text{ m}$; $d > 10\text{ m}$, il en résulte neuf combinaisons pour adapter l'essence à la présence des panneaux.



4.5. Les distances de plantation

Afin d'éviter d'éventuels conflits de voisinage et des interventions inadéquates sur les arbres pour limiter leur développement, la question des distances de plantation entre fonds est réglementée par le Code rural et plus récemment par le Code civil. Le Code rural a été abrogé de manière non rétroactive par le Livre 3 "Les biens" du Code civil (loi du 4 février 2020) entré en vigueur le 1er septembre 2021.

Code rural, Chapitre V, Article 35 : « Il n'est permis de planter des arbres de haute tige qu'à la distance consacrée par les usages constants et reconnus ; et à défaut d'usages, qu'à la distance de deux (2) mètres de la ligne séparative des deux héritages pour les arbres à haute tige, et à la distance d'un demi-mètre pour les autres arbres et haies vives. »

La présence d'un arbre haute-tige à moins de 2m de la ligne séparative est toutefois légale si ce dernier n'a pas fait l'objet d'une plainte au cours des 30 dernières années. Dans ce cas, l'arbre acquiert par prescription trentenaire le droit à être conservé à une distance moindre que la distance légale.

Code civil, Art. 3.133. Distances de plantations : "Toutes les plantations doivent être situées au minimum aux distances définies ci-après de la limite des parcelles, sauf si les parties ont conclu un contrat à cet égard ou si les plantations se trouvent au même endroit depuis plus de trente ans. La distance visée à l'alinéa 1er est, pour les arbres d'une hauteur de deux mètres au moins, de deux mètres à partir du milieu du tronc de l'arbre et, pour les autres arbres, arbustes et haies, d'un demi-mètre. Le voisin peut exiger l'élagage ou l'arrachage des plantations qui sont situées à une distance moindre, sauf si le juge estime que cette demande constitue un abus de droit. Le juge tient compte, dans son appréciation, de toutes les circonstances de la cause, y compris de l'intérêt général."

Toutefois, le voisin ne peut pas s'opposer à la présence de plantations qui ne sont pas plus hautes que la clôture existant entre les parcelles. Dans ce cas, s'il s'agit d'une clôture non mitoyenne, son propriétaire a le droit de s'en servir comme appui pour ses plantations."

Cohabitation entre panneaux solaires et arbres :
implantation et port de l'arbre

5. Les critères liés à la qualité de l'air

Certains arbres à grandes feuilles ont tendance à avoir une température du feuillage plus élevée que certains arbres à petites feuilles et certains conifères. Les petites feuilles génèrent en effet plus de convection et de turbulence de l'air. Les espèces d'arbres avec un haut taux de transpiration, un albédo élevé et une canopée large et dense ont une capacité rafraichissante plus efficace (Leuzinger et al., 2009 ; Meier & Sherer, 2012; Konarska et al., 2015, Vaz Monteiro et al., 2019). Certaines essences thermorégulatrices peuvent donc être particulièrement utiles pour réduire la température de l'air dans les sites exposés aux îlots de chaleur urbains.

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Copalme d'Amérique
<i>Quercus robur</i> , <i>Quercus petraea</i>	Chêne pédonculé, Chêne sessile
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulipier de Virginie
<i>Nyssa sylvatica</i>	Tupélo
<i>Populus nigra</i>	Peuplier noir
<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre
<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux
<i>Larix decidua</i>	Mélèze
<i>Prunus avium</i>	Merisier
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Févier d'Amérique

Liste non exhaustive d'arbres avec un haut taux de transpiration.

Les travaux de Nowak (1996) montrent que certaines espèces d'arbres ont une capacité élevée d'interception de la lumière par le feuillage (le facteur d'ombrage). Certaines essences ombrageantes peuvent donc être particulièrement utiles pour réduire la température de l'air dans les sites exposés aux îlots de chaleur urbains.

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Celtis australis</i>	Micocoulier de Provence
<i>Juglans nigra</i>	Noyer noir
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulipier de Virginie
<i>Crataegus x lavalleyi</i>	Aubépine de Lavallée
<i>Acer platanoides</i>	Erable plane
<i>Celtis occidentalis</i>	Micocoulier occidental
<i>Crataegus laevigata</i>	Aubépine à deux styles
<i>Gymnocladus dioicus</i>	Chicot du Canada
<i>Ulmus spp.</i>	Orme
<i>Malus spp.</i>	Pommier

Liste non exhaustive d'arbres avec un facteur d'ombrage élevé.

D'autres espèces d'arbres ont un pouvoir plus important de réflexion de la lumière grâce à l'albédo plus élevé de leur feuillage (Breuer et al., 2003) et peuvent être également utiles pour réduire la température de l'air dans les sites exposés aux îlots de chaleur urbains.

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Quercus spp.</i>	Chêne
<i>Betula spp.</i>	Bouleau
<i>Populus spp.</i>	Peuplier
<i>Ginkgo biloba</i>	Arbre aux quarante écus
<i>Ulmus spp.</i>	Orme
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulipier de Virginie
<i>Carya spp.</i>	Caryer
<i>Quercus alba</i>	Chêne blanc
<i>Populus deltoides</i>	Peuplier deltoïde
<i>Quercus macrocarpa</i>	Chêne à gros fruits

Liste non exhaustive d'arbres avec un albédo élevé.

Certaines espèces d'arbres sont très efficaces pour fixer les particules fines, les conifères ayant l'avantage de les capturer même en hiver (Saebo et al., 2012; Yang et al., 2015). Elles peuvent donc être particulièrement utiles améliorer la qualité de l'air dans les sites exposés aux pollutions atmosphériques.

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cyprès commun
<i>Juniperus spp.</i>	Genévrier
<i>Tsuga spp.</i>	Tsuga
<i>Acer rubrum</i>	Erable rouge
<i>Populus alba</i>	Peuplier blanc
<i>Tilia tomentosa</i>	Tilleul argenté
<i>Ulmus spp.</i>	Orme
<i>Sailx alba</i>	Saule blanc
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Février d'Amérique
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulipier de Virginie

Liste non exhaustive d'espèces d'arbres avec une capacité importante de fixation de particules fines.

L'émission de composés organiques volatils biogéniques COVb associée aux oxydes d'azote du trafic contribue à la formation d'ozone. Ce paramètre important est à prendre en compte en milieu urbain. Contrairement à ceux qui émettent ces COVb, certains arbres urbains ont un score très favorable pour la qualité de l'air (Donovan et al., 2005).

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux
<i>Acer campestre</i>	Erable champêtre
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style
<i>Larix decidua</i>	Mélèze
<i>Acer platanoides</i>	Erable plane
<i>Pinus nigra</i>	Pin noir

Liste non exhaustive d'espèces d'arbres avec un score élevé pour la qualité de l'air.

Le choix des essences indigènes et/ou mellifères dans la conception des aménagements paysagers peut offrir des possibilités de ré-introduction d'habitats dans des portions de territoire qui en étaient jusqu'alors privées. Ces stratégies d'introduction de la nature dans le réseau urbain apportent une réelle plus-value au patrimoine naturel de la ville (Lebeau et al., 2016). La connectivité fonctionnelle est une approche au niveau de l'espèce (petit mammifère, oiseau, insecte) basée sur les habitats afin de créer ou restaurer des connexions écologiques ciblées (Schwoertzig, 2016).

6. Les critères esthétiques

La grande richesse de la palette végétale des arbres urbains permet de choisir judicieusement les associations d'essences en termes de floraison, de coloration automnale du feuillage et du type de port afin de donner une identité et une cohérence à un aménagement paysager.

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

« Un arbre n'a pas besoin d'être taillé, c'est l'homme qui en provoque la nécessité »

(Drénou, 1999).

1. Les principes de base

L'arbre est un être vivant hautement organisé qui se développe très bien en forêt ou de manière isolée depuis des millions d'années. Il possède une structure pérenne, le tronc, et des axes temporaires, les branches, dont l'élagage se fait naturellement. Ce sont les contraintes imposées par l'homme à l'arbre qui l'obligent à tailler l'arbre.

L'arbre forestier ou isolé se développe naturellement, en port libre. L'arbre qui est taillé pour être adapté aux contraintes est en port semi-libre. La taille raisonnée traite essentiellement les arbres d'ornement en port semi-libre.

La taille raisonnée est fondée sur une adaptation de l'intervention au stade de développement de l'arbre. L'action est le résultat d'un **raisonnement**, d'un **diagnostic** avisé de l'arbre. C'est une taille qui respecte intégralement l'arbre dans sa morphologie, sa physiologie et son développement.

Les **stades de développement** de l'arbre sont liés à sa tranche d'âge : le stade juvénile, le stade subadulte, le stade adulte, le stade adulte vieux et le stade sénescence en fin de vie.

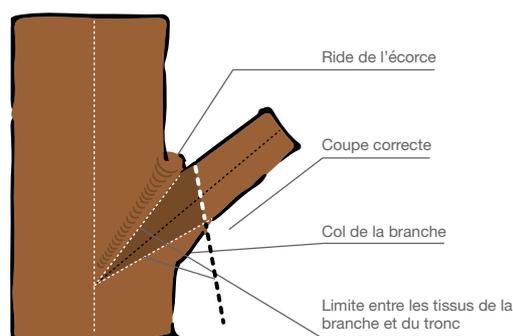
Chaque stade de développement a sa taille raisonnée et une période de répétition idéale.

Stade de développement	Age des arbres	Taille raisonnée	Répétition
Juvenile	1-15 ans	Formation	3 à 5 ans
Subadulte	20-30 ans	Eclaircissage	5 ans
Adulte	40-100 ans	Renouvellement	10 ans
Vieil adulte	>100 ans	Accompagnement	10 ans
Sénescent	>100 ans	Réduction de couronne	10 ans

Type et fréquence de taille suivant le stade de développement de l'arbre.

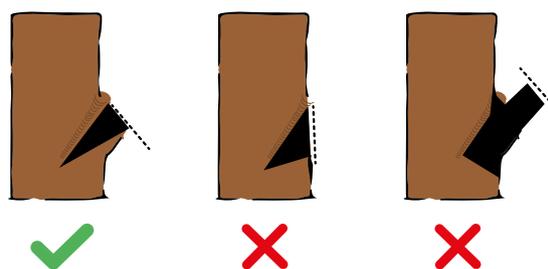
Pour des raisons économiques et physiologiques, la taille raisonnée est préconisée par rapport aux tailles architecturées dont la répétition est annuelle ou bisannuelle.

De manière générale, une branche se coupe toujours « à ride d'écorce » et « sur tire-sève ».



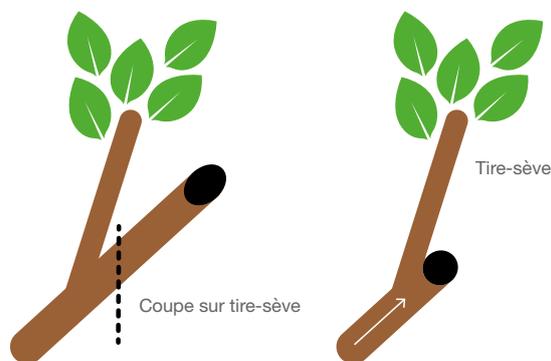
Coupe à ride d'écorce. D'après C. Drénou.

Une coupe trop longue laisse un chicot qui deviendra du bois mort et une porte d'entrée de pathogènes. Une coupe trop courte endommage les tissus de recouvrement de la plaie qui est alors recouverte plus lentement et devient une porte d'entrée de pathogènes. Une coupe réalisée à ride d'écorce, c'est-à-dire perpendiculaire à l'axe de la branche en partant de la ride de l'écorce, permet le recouvrement de la plaie par un bourrelet circulaire.



Bonne coupe à ride d'écorce, mauvaises coupe à plat et coupe avec chicot. D'après E. Michau

Une coupe réalisée sur un tire-sève permet à la sève de monter, « appelée » par ce dernier. Elle irrigue la zone périphérique de la plaie et permet son recouvrement.



Coupe sur tire-sève

Les périodes de montée de sève (début du printemps) et de descente de sève (début de l'automne) sont déconseillées pour la réalisation des tailles. L'hiver est une période idéale pour une taille « en sec » et la deuxième moitié de l'été pour une taille « en vert » en dehors de la période de nidification.

La taille raisonnée d'un arbre doit être idéalement réalisée par un **arboriste** certifié.

2. La taille de formation

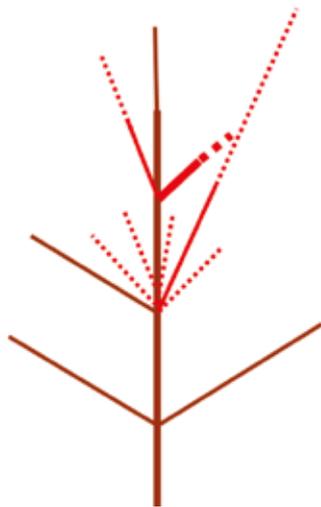
La taille de formation est adaptée aux jeunes arbres.

L'objectif est de former le tronc et les grands axes du futur houppier en sélectionnant les branches d'avenir, au besoin en modifiant leur forme. Cette taille est rendue indispensable à la suite des traumatismes subis lors de la plantation.

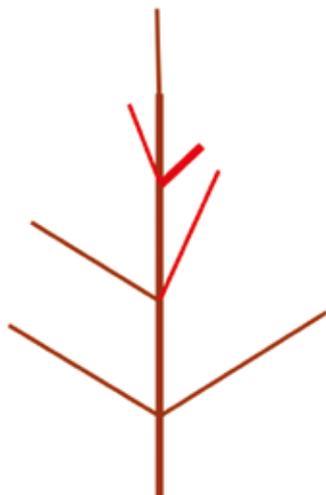
Les opérations sont de deux types :

- Restaurer la flèche (défauts de cime)
- Rééquilibrer les branches (défauts de branchaison)

Cfr. Annexe 2 pour plus de détails.



La taille de formation : avant



La taille de formation : après

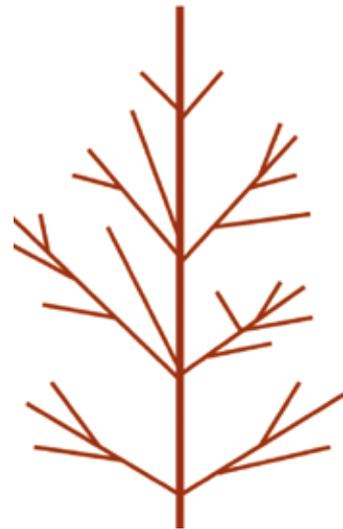
3. La taille d'éclaircissage

La taille d'éclaircissage est adaptée aux arbres jeunes adultes.

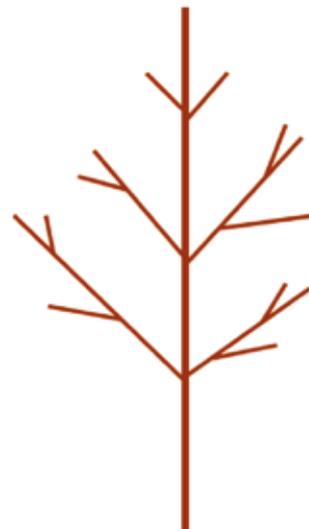
L'objectif est de former le houppier définitif.

Les opérations sont de 4 types :

- Sélectionner les charpentières d'avenir et les répartir sur le tronc
- Diriger dans l'espace et équilibrer entre elles les charpentières
- Eclaircir les charpentières
- Achever le rehaussement du houppier



Taille d'éclaircissage : avant



Taille d'éclaircissage : après

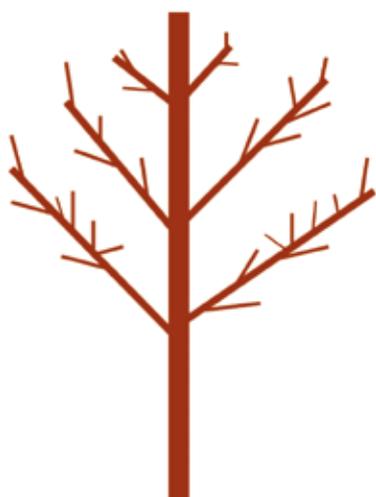
4. La taille de renouvellement

La taille de renouvellement est adaptée aux arbres adultes.

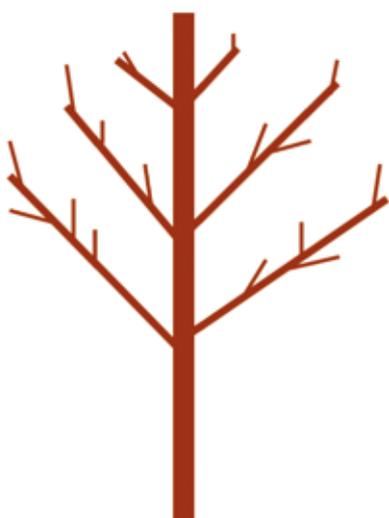
L'objectif est de maintenir le houppier dans son volume et de favoriser le renouvellement des branches sur les charpentières.

Les opérations sont de trois types :

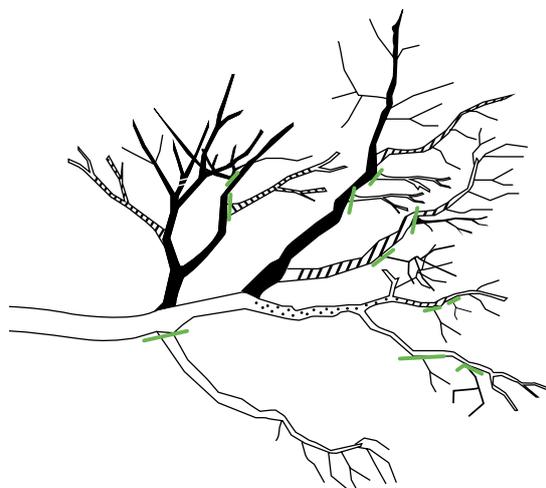
- Eliminer les branches en voie d'affaiblissement
- Défourcher les extrémités en sélectionnant le rameau supérieur
- Sélectionner les meilleurs rameaux supérieurs



La taille de renouvellement : avant

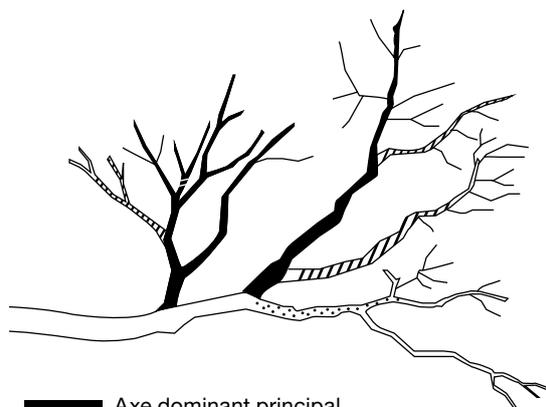


Taille de renouvellement : après



- Axe dominant principal
- ▨ Axe dominant secondaire
- ▩ Axe dominant résiduel
- /— Position d'une coupe

Détail d'une taille de renouvellement : avant
© Raimbault (1995)



- Axe dominant principal
- ▨ Axe dominant secondaire
- ▩ Axe dominant résiduel

Détail d'une taille de renouvellement : après
© Raimbault (1995)

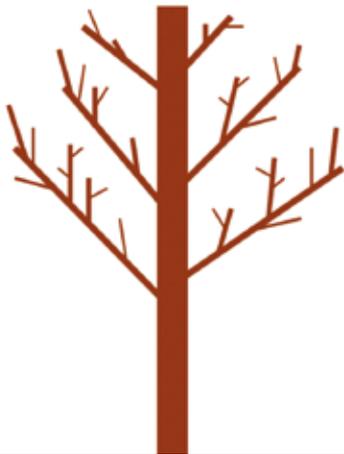
5. La taille d'accompagnement

La taille d'accompagnement est adaptée aux arbres vieux adultes.

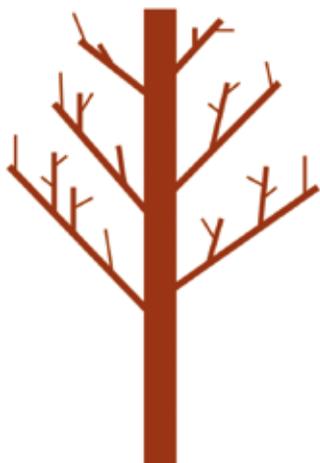
L'objectif est maintenir le volume et la forme du houppier en tenant compte de la résistance mécanique des branches.

Les opérations sont de trois types :

- Élimination du bois mort
- Défourcher les branches sur rameaux supérieurs
- Réduire le poids des branches mécaniquement faibles.



Taille d'accompagnement : avant



Taille d'accompagnement : après

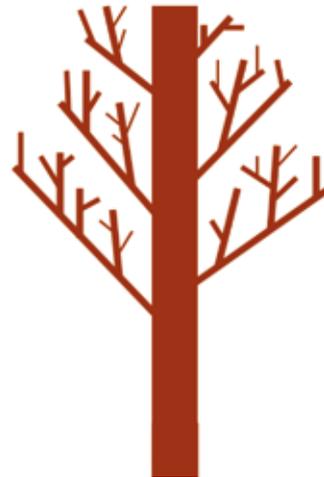
6. La taille de réduction de couronne

La taille de réduction de couronne est adaptée aux arbres sénescents (notamment les arbres vétérans) en fin de vie.

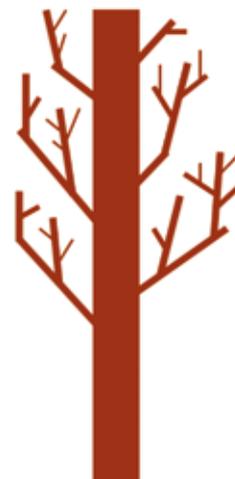
L'objectif est de réduire le volume de l'arbre pour prolonger temporairement sa vie dans des conditions de sécurité acceptables.

Les opérations sont de trois types :

- Éliminer les parties de l'arbre mortes ou affaiblies
- Réduire la charge des branches mécaniquement faibles
- Effectuer une surveillance régulière des arbres.



Taille de réduction de couronne : avant



Taille de réduction de couronne : après

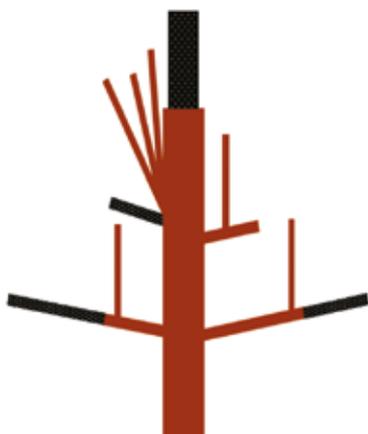
7. La taille de restructuration

La taille de restructuration est adaptée aux arbres sénescents (notamment les arbres vétérans) montrant, en fin de vie, d'importantes nécroses.

L'objectif est de maintenir l'arbre sur pied en favorisant le développement des parties encore vivantes.

Les opérations sont de deux types :

- Éliminer les parties mortes ou dépérissantes
- Sélectionner et éclaircir des rejets



Taille de restructuration : avant



Taille de restructuration : après



Arbre en port libre



Arbre ayant subi une taille sévère



Développement de réitérations traumatiques



Sélection de réitérations traumatiques

8. La taille de reformation

La taille de reformation est adaptée aux arbres ayant subi une taille sévère avec un houppier mutilé par l'ablation des charpentières.

Suite à une taille sévère, l'arbre peut développer à un endroit inhabituel de nombreuses nouvelles pousses, appelées réitérations traumatiques. L'objectif est de reformer progressivement un houppier par une sélection de réitérations traumatiques.

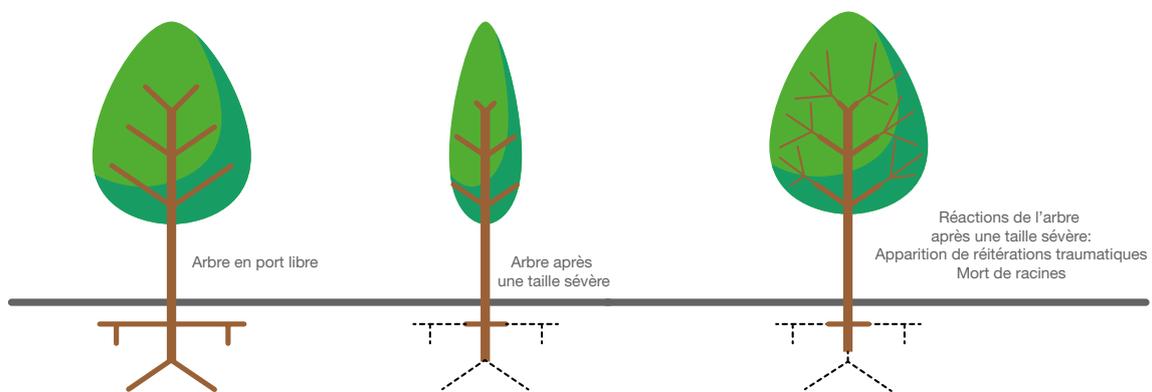
9. Le bannissement des tailles sévères

L'étêtage, le rapprochement et le ravalement sont des tailles sévères (ou tailles radicales). La taille sévère, réalisée par facilité, par ignorance ou manque de professionnalisme, est un acte pouvant immanquablement provoquer la disparition prématurée de l'arbre.

Le monde scientifique (Drénou, 1999 ; Toussain et al., 2004) montre depuis plusieurs décennies les méfaits de ces interventions brutales : perte de matières de réserves, portes ouvertes aux

maladies et aux parasites, arbres mécaniquement fragilisés. Toussaint et al. (2004) montrent qu'il en résulte d'importants surcoûts de gestion en matière d'entretien. Les arbres étant fragilisés, leur surveillance doit obligatoirement devenir plus régulière pour la sécurité maximale des biens et des personnes. En outre, il est difficile de contester qu'un arbre taillé de la sorte a une bien piètre allure.

Les arbres taillés sévèrement sont donc fragilisés mécaniquement dans leur partie aérienne avec l'apparition de nouvelles branches mal an-



Taille sévère - © Adobe, Alberto Masnovo

créées, appelées « réitérations traumatiques ». Ces dernières vont se développer sur de grosses plaies évoluant souvent en cavité peu résistante. Les branches originelles ont une fonction d'amortissement des contraintes mécaniques en cas de grands vents. Si elles sont supprimées, l'arbre n'a plus ses amortisseurs et le tronc encaisse directement les coups de vents.

Peu connu, moins visible mais tout aussi pernicieux, le système racinaire des arbres taillés sévèrement est également fragilisé par l'abandon d'une partie des racines devenues inutiles. Ces racines nécrosées favorisent le développement de champignons lignivores des racines, les pourridiés, sources de détérioration du système racinaire.

La taille sévère crée donc des vices qui rendent, dans certaines conditions, les arbres dangereux et impropres à leur destination d'ornement.

En fonction de ces éléments, **la taille sévère est une pratique proscrite, à bannir. La taille raisonnée est la pratique prescrite.**



Taille sévère - © Adobe, wiltonmitsuo



Taille sévère - © Adobe, Jette Rasmussen

F. Orientation 6 : La préservation des arbres existants

Le paysage arboré de Liège est protégé par des réglementations locales (Règlement communal sur la conservation de la nature, des arbres et des haies, Règlement relatif à l'exécution des travaux en domaine public sur le territoire communal de la Ville de Liège), régionales (Code forestier, Code du Développement Territorial, Code wallon du Patrimoine) et nationales (Code civil, Code pénal).

Cfr. Annexe 4 pour plus de détails.

1. L'abattage

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

1.1. Réglementation régionale

Code du Développement Territorial - CoDT

En vertu de l'article D.IV.4 du Code wallon de Développement Territorial, les actes et travaux suivants sont soumis à permis d'urbanisme préalable, écrit et exprès, de l'autorité compétente :

- 10° Boiser ou déboiser ; toutefois, la sylviculture dans la zone forestière n'est pas soumise à permis ;
- 11° Abattre :
 - a) des arbres isolés à haute-tige, plantés dans les zones d'espaces verts prévues au plan de secteur ou un schéma d'orientation locale en vigueur ;
 - b) des haies ou des allées dont le Gouvernement arrête les caractéristiques en fonction de leur longueur, de leur visibilité depuis l'espace public ou de leurs essences
- 12° Abattre un arbre ou un arbuste remarquable ou une haie remarquable;

Le déboisement est la suppression et définitive et permanente d'un bois sans procéder au reboisement par la régénération naturelle ou par des nouvelles plantations.

Pour l'application de cet article, les articles R.IV.4-5 à R.IV.4-8 du même code en définissent les différents éléments, en donnent

les caractéristiques, et énoncent les critères à remplir pour que les arbres, arbustes et haies soient considérés remarquables.

En outre, la Circulaire ministérielle du 14 novembre 2008 relative à la protection des arbres remarquables figurant sur une liste arrêtée par le Gouvernement précise que :

(a) « les demandes de permis d'urbanisme portant sur l'abattage d'un ou de plusieurs arbres remarquables doivent être refusées, à l'exception des hypothèses suivantes : (i) l'abattage est justifié par l'état sanitaire, (ii) le maintien de la végétation présente un danger immédiat pour la sécurité des personnes ou des biens, (iii) un intérêt jugé supérieur doit être sauvegardé, (iiii) l'abattage est justifié par des circonstances exceptionnelles ».

Code wallon du Patrimoine - CoPat

Un arbre ou une haie classé est un arbre ou une haie repris sur la liste des monuments et sites classés. A ce titre, l'arrêté de classement fixe des conditions particulières de protection ou de gestion. Ces mesures peuvent être plus précises ou plus restrictives que celles légiférant les arbres et les haies remarquables. Un arbre ou haie peut être classé comme monument ou comme site.

Un arbre classé est forcément remarquable tandis qu'un arbre remarquable n'est pas forcément classé.

Pour les arbres classés ou implantés dans un site classé, la demande de permis de permis doit être précédée de la tenue de réunions de patrimoine et de l'avis conforme de l'Agence Wallonne du Patrimoine.

Directive d'analyse des permis d'urbanisme relative à la conservation et au développement du couvert arboré pour une adaptation du territoire communal au changement climatique

En complément du CoDT, le Collège communal a adopté en décembre 2022 la directive « arbres » avec pour objectif premier de fixer un taux minimum de végétalisation dans le cadre des demandes de permis d'urbanisme.

La directive prévoit 3 grands principes :

- la conservation des arbres existants autant que faire se peut ;
- la compensation des arbres abattus en cas d'abattages inévitables ;
- l'augmentation du couvert arboré pour atteindre un objectif spécifique à chaque quartier.

Dorénavant, tout projet de construction ou d'aménagement portant sur un terrain de superficie égale ou supérieure à 500m², ainsi qu'à tout projet de transformation impliquant une modification de volume ou d'emprise de minimum 25% devra s'efforcer d'atteindre l'objectif d'un taux de couvert arboré par quartier prévu dans la directive.

1.2. Réglementation communale

Règlement communal sur la Conservation de la nature, des arbres et des haies

En vertu de l'article 4 de ce règlement, les actes et travaux suivants sont soumis à autorisation préalable, écrit et exprès, de l'autorité compétente :

1. Abattre un arbre haute-tige, isolé ou en massif ;
4. Abattre ou arracher une haie;
5. Supprimer un espace vert.

L'article 3 définit notamment les termes suivants : Un **arbre haute-tige** est une plante ligneuse terrestre, feuillue ou résineuse, indigène ou exotique, comportant un tronc sur lequel s'insèrent des branches et dont la hauteur totale est supérieure ou égale à 3m.



Une **haie** est un ensemble linéaire de plante ligneuse, feuillue ou résineuse, indigène ou exotique, dont la longueur est supérieure ou égale à 5m et dont la hauteur est supérieure ou égale à 1m et inférieure à 3m.



Un **espace vert** est une surface de terre occupée par des espèces végétales dont la superficie est supérieure ou égale à 25m².



Intervention	
<p>Déboisement hors sylviculture</p> <p>Abattage d'un arbre isolé à haute-tige dans une zone d'espace vert au plan de secteur ou dans un schéma d'orientation locale</p> <p>Abattage d'une allée ou d'un arbre d'allée</p> <p>Abattage d'un arbre classé ou implanté dans un site classé</p>	<p>Abattage d'un arbre haute-tige ne relevant pas du CoDT</p> <p>Suppression d'une haie</p> <p>Suppression d'un espace vert</p>
Règlementation applicable	
<p>CoDT</p> <p>→ Permis d'urbanisme</p> <p>+ CoPat si arbre classé ou dans site classé</p> <p>→ réunions de patrimoine</p>	<p><i>Règlement communal sur la conservation de la nature, des arbres et des haies</i></p> <p>→ Autorisation communale</p>

2. La taille

2.1. Réglementation régionale

Code wallon de Développement Territorial - CoDT

En vertu de l'article D.IV.4 du Code wallon de Développement Territorial, les actes et travaux suivants sont soumis à permis d'urbanisme préalable, écrit et exprès, de l'autorité compétente :

12° Modifier l'aspect de la silhouette d'un arbuste ou d'un arbre remarquable;

Code wallon du Patrimoine - CoPat

Un arbre ou une haie classé est un arbre ou une haie repris sur la liste des monuments et sites classés. A ce titre, l'arrêté de classement fixe des conditions particulières de protection ou de gestion.

Un arbre classé est forcément remarquable tandis qu'un arbre remarquable n'est pas forcément classé.

Pour les arbres classés ou implantés dans un site classé, la demande de permis de permis doit être précédée de la tenue de réunions de patrimoine et de l'avis conforme de l'Agence Wallonne du Patrimoine.

2.2. Réglementation communale

Règlement communal sur la Conservation de la nature, des arbres et des haies

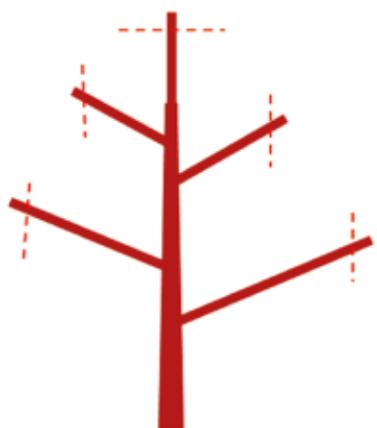
En vertu de l'article 4 de ce règlement, les actes et travaux suivants sont soumis à autorisation préalable, écrit et exprès, de l'autorité compétente :

2. Modifier la silhouette d'un arbre haute-tige.

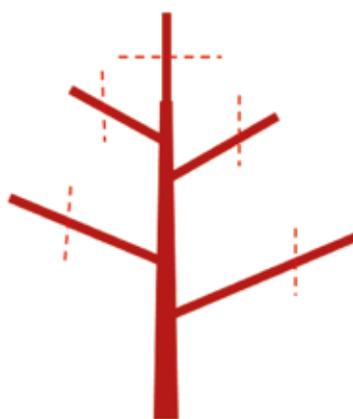
Sont considérés comme travaux modifiant la silhouette des arbres :

- L'étêtage consistant à enlever l'ensemble du houppier ;
- Le rapprochement consistant à couper les branches charpentières sur un tiers de leur longueur ;
- Le raccourcissement consistant à couper les branches au deux tiers de leur longueur ;

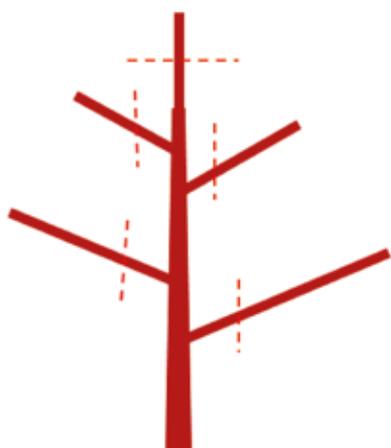
- Le ravalement consistant à couper les branches charpentières jusqu'à leur point d'insertion au tronc.



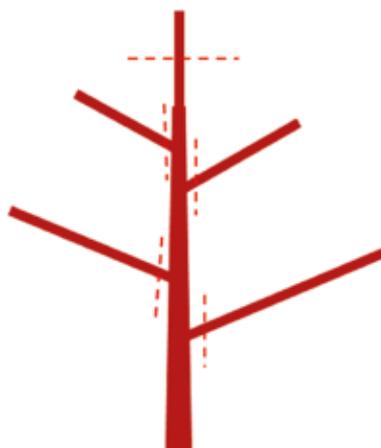
Raccourcissement



Rapprochement



Ravalement



Etêtage

Intervention	
<p>Modifier la silhouette d'un arbre remarquable</p> <p>Modifier la silhouette d'un arbre classé ou implanté dans un site classé</p>	<p>Modifier la silhouette d'un arbre haute-tige non remarquable</p>
Règlementation applicable	
<p><i>CoDT</i></p> <p>→ Permis d'urbanisme</p> <p>+ <i>CoPat</i> si arbre classé ou dans site classé</p> <p>→ réunions de patrimoine</p>	<p><i>Règlement communal sur la conservation de la nature, des arbres et des haies</i></p> <p>→ Autorisation communale</p>

3. Les travaux à proximité des arbres

3.1. Règlementation régionale

Code wallon de Développement Territorial - CoDT

En vertu de l'article D.IV.4 du Code wallon de Développement Territorial, les actes et travaux suivants sont soumis à permis d'urbanisme préalable, écrit et exprès, de l'autorité compétente :

12° Porter préjudice au système racinaire d'un arbuste ou d'un arbre remarquable⁴ ;

La Circulaire ministérielle du 14 novembre 2008 relative à la protection des arbres remarquables figurant sur une liste arrêtée par le Gouvernement précise que :

(b) « aucune nouvelle construction et installation ne peut prendre place à moins de 5,00 m du droit de la couronne de l'arbre, sauf due motivation. La transformation, l'agrandissement ou la reconstruction d'une construction ou installation existante peut être autorisée à moins de 5,00 m du droit de la couronne de l'arbre (...) pour autant que leur survie ne soit pas mise en péril.

Aucune modification sensible du relief du sol soumise à permis d'urbanisme n'est autorisée sous la projection verticale au sol de la cime des arbres remarquables ».

Code wallon du Patrimoine - CoPat

Un arbre ou une haie classé est un arbre ou une haie repris sur la liste des monuments et sites classés. A ce titre, l'arrêté de classement fixe des conditions particulières de protection ou de gestion.

3.2. Règlementation communale

En domaine privé

Règlement communal sur la Conservation de la nature, des arbres et des haies

En vertu de l'article 4 de ce règlement, les actes et travaux suivants sont soumis à autorisation préalable, écrit et exprès, de l'autorité compétente :

3. Porter atteinte au système racinaire des arbres.

Sont considérés comme travaux portant atteinte au système racinaire des arbres, les travaux exécutés dans le cercle défini par la projection verticale au sol de la couronne de l'arbre :

- l'imperméabilisation des terres ;
- le décapage des terres sur plus de 20 centimètres de profondeur ;
- la section des racines ;
- l'enfouissement du collet ;
- l'usage de produits chimiques : carburants, fongicides, herbicides, produits chimiques pour la construction ;
- l'allumage de feux.

En domaine public

Règlement relatif à l'exécution des travaux en domaine public sur le Territoire de la Ville de Liège

En vertu des articles 37 et 38 du chapitre VI de ce règlement (en cours de révision) :

Article 37 - Les travaux dans les pelouses et les espaces arborés constituent l'exception.

Ils ne peuvent être entrepris qu'après accord préalable écrit du responsable du Service des Plantations.

Dans les cas où les travaux sont envisagés à proximité d'arbres, le concessionnaire doit prendre contact avec le Service des Plantations dès l'élaboration de son avant-projet. En effet, dans la majorité des cas, il n'est pas autorisé à effectuer des travaux sous la couronne des arbres.

Article 38 – Espaces arborés. Deux cas peuvent se présenter :

1^{er} cas : arbres ou sites classés.

Aucun terrassement n'est autorisé sous la couronne des arbres.

2^e cas : arbres d'alignement, isolés ou groupés de moins de 30 ans.

L'utilisation d'engins mécaniques est interdite sous la couronne des arbres.

Sous la couronne, tout terrassement est obligatoirement effectué à la main.

Aucune coupe de racine n'est admise.

La tranchée (et non le câble ou la canalisation) est réalisée au minimum à 1,50m du bord extérieur des troncs.

Aucun dépôt de matériaux ne peut être constitué à moins de 1,50m des troncs. Ceux-ci sont protégés sur une hauteur de 2m avant le début du chantier.

Toute blessure constatée, tant aux racines qu'à la partie aérienne de l'arbre, peut entraîner d'office son remplacement par un exemplaire identique aux frais du permissionnaire. Cette opération se fait suivant les directives du responsable du Service des Plantations.

En complément de ce règlement, si des racines de structure (diamètre supérieur à 5cm) doivent être sectionnées, elles ne peuvent en aucun cas se situer dans le compartiment central du système racinaire.

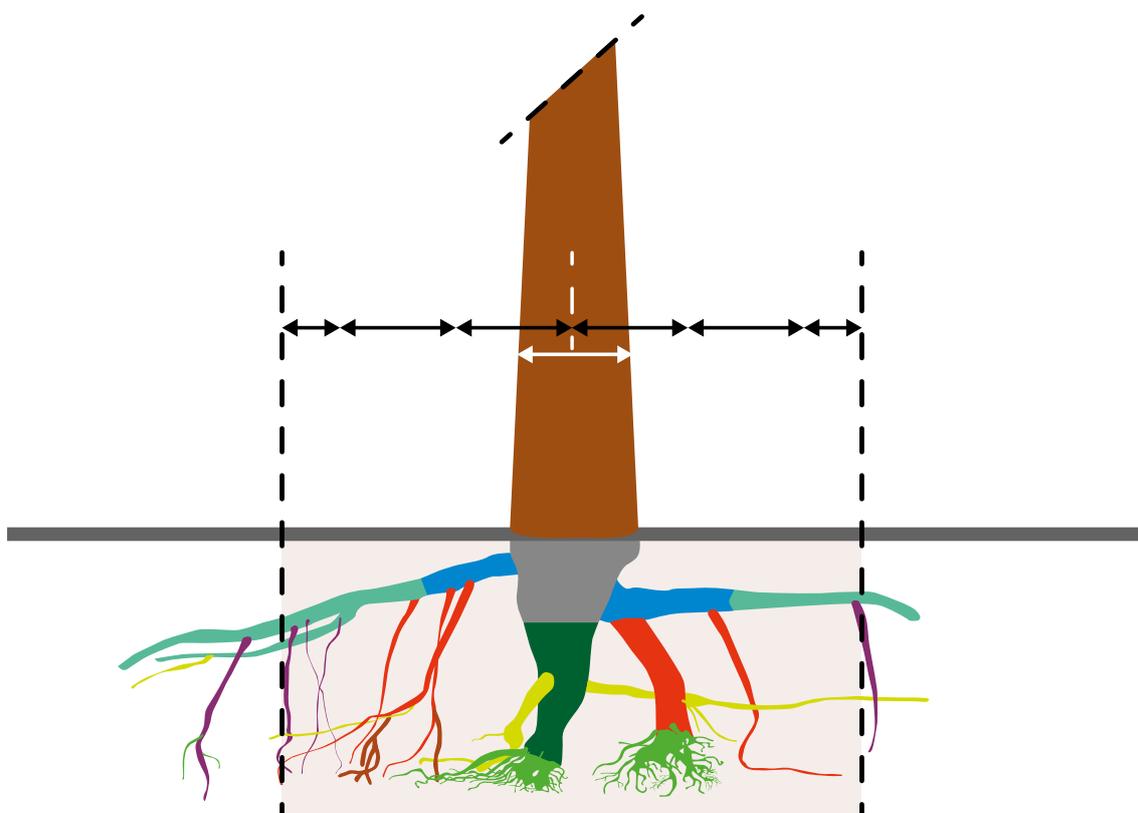
Cette zone est définie par un rayon égal à environ 2,5 fois le diamètre du tronc à hauteur de

poitrine à partir du centre du tronc (ou 2 fois le diamètre du tronc à partir du bord extérieur du tronc).

L'ancrage racinaire est une composante majeure de la stabilité des arbres. Le maintien du tronc est lié à la rigidité de la partie centrale du système racinaire.

Le compartiment central est la partie des racines traçantes (proches de la surface et parallèles au sol) proche de la souche, elle est renforcée mécaniquement par une croissance en diamètre plus importante et par une croissance ovale dans le sens de la hauteur pour optimiser sa capacité portante.

Les racines de cette zone ont un rôle central dans la stabilité de l'arbre et doivent rester impérativement intactes. En cas de dégâts, la stabilité de l'arbre est altérée et des portes d'entrée d'agents pathogènes sont ouvertes vers le cœur du système racinaire.



Compartiment central : cas d'un pin adulte. D'après Danjon & Fourcaud. (2009) Rayon de la zone = 2.5 x le diamètre du tronc

Une alternative au terrassement à la main est le terrassement par aspiration. Cette technique permet d'enlever le sol en préservant le système racinaire.



Camion-aspirateur © T. Halford



Buse d'aspiration des terres © T. Halford



Terrassement en conservant les racines © T. Halford

Si, pour des raisons impérieuses, des racines doivent être coupées en dehors du compartiment central, alors la coupe doit être nette et la plaie enduite avec un mastic cicatrisant.



Coupe nette d'une racine à la scie © G. Comes



Racines coupées correctement © Stockholm Stad



Racine d'ancrage à préserver impérativement © Stockholm Stad

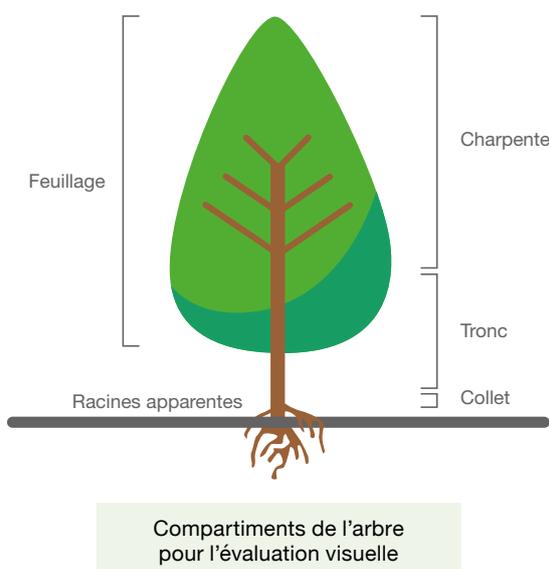
En cas de dégâts occasionnés par un tiers à un arbre, la circulaire n° 2260 relative à la détermination de la valeur d'agrément des arbres en Région wallonne sert à évaluer la valeur des dommages en droit d'être réclamés à l'auteur de la détérioration.

Intervention		
Porter préjudice au système racinaire d'un arbre remarquable	En domaine privé :	En domaine public :
Porter préjudice au système racinaire d'un arbre classé ou implanté dans un site classé	Porter préjudice au système racinaire d'un arbre haute tige non remarquable	Porter préjudice au système racinaire d'un arbre public
Règlementation applicable		
<p><i>CoDT</i> → Permis d'urbanisme</p> <p>+ <i>CoPat</i> si arbre classé ou dans site classé → réunions de patrimoine</p>	<p><i>Règlement communal sur la conservation de la nature, des arbres et des haies</i> → Autorisation communale</p>	<p><i>Règlement relatif à l'exécution des travaux en domaine public sur le Territoire de la Ville de Liège</i> → Autorisation communale</p>

4. Le soin aux arbres

4.1 L'évaluation visuelle de l'arbre

Le premier soin à apporter aux arbres est de leur accorder du soin. Une évaluation visuelle rigoureuse d'un arbre permet de détecter à temps les défauts au niveau de ses différents compartiments : les racines apparentes, le collet, le tronc, les branches et le feuillage.



Chaque compartiment de l'arbre a des défauts qui lui sont propres. Certains défauts sont sans gravité et l'arbre peut être conservé en l'état, certains sont irrémédiables et l'arbre doit être abattu ou sécurisé, et d'autres défauts nécessitent d'être investigués de manière plus approfondie avant de prendre une décision.

L'évaluation visuelle de l'arbre doit être réalisée par un **arboriste certifié**.

Cfr. Annexe 3 pour plus de détails.

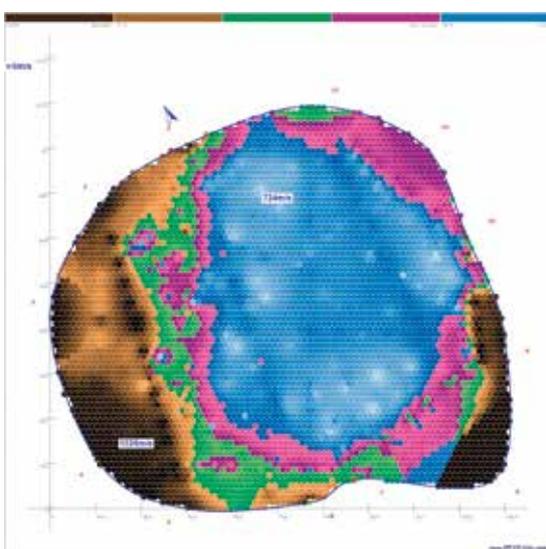
4.2 L'expertise de sécurité des arbres à risque

L'expertise de sécurité est une investigation approfondie de défauts sérieux identifiés lors de l'évaluation visuelle de l'arbre. Ces défauts peuvent être la présence d'un champignon lignivore, d'une cavité importante ou de symptômes de fissures internes.

Il est recommandé d'utiliser des **méthodes non invasives** et non destructives afin de ne pas aggraver la situation par l'acte d'expertise.

La **tomographie acoustique** est une technique non invasive qui mesure le temps de propaga-

tion d'une impulsion sonore dans la section transversale d'un arbre sur pied. La diminution des valeurs de vitesse reflète une dégradation du bois. En effet, les champignons lignivores dégradent les composants du bois, réduisent sa densité et donc la vitesse de propagation des ondes sonores. Cette méthode permet de détecter, de localiser et de mesurer des zones de bois dégradé non décelables à l'œil. A l'aide de plusieurs récepteurs et d'un ordinateur muni d'un logiciel de présentation et d'analyse de données, une image en deux dimensions de la section transversale du tronc est reconstituée (tomogramme acoustique).

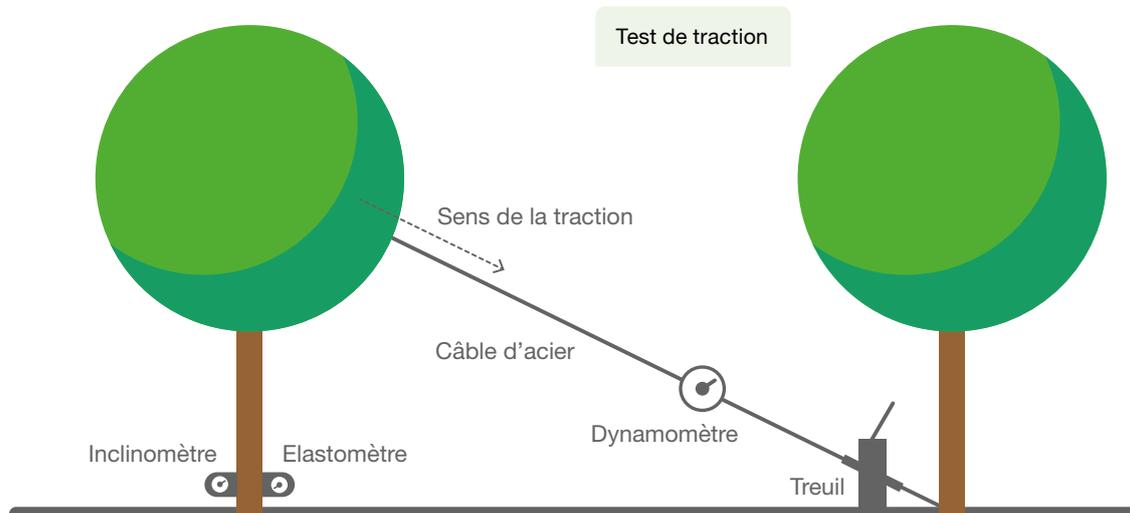


Tomogramme acoustique.
En bleu et mauve : le bois dégradé

Le **test de traction** est une méthode non invasive qui permet d'évaluer la sécurité de rupture du tronc et la sécurité d'ancrage des racines. Cette technique est fondée sur les principes de mécanique, de résistance des matériaux et d'action du vent sur les structures. Cette approche prend en compte les trois composantes de la statique : la charge (vent, gravité), les propriétés mécaniques du matériau (ici le bois) et la forme (hauteur, circonférence, surface d'exposition, ...). Elle évalue les charges que peut subir un arbre et analyse l'impact de celles-ci sur sa structure. Les mesures sont faites à partir d'une force de traction appliquée sur l'arbre afin de simuler une faible action du vent sur le houppier. Les réactions de l'arbre sont enregistrées par des capteurs placés sur le tronc qui mesurent la déformation de ses fibres marginales (élastomètre, résolution 1/1000 mm) et l'inclinaison du socle racinaire (inclinomètre, résolution 1/100°). Le coefficient de sécurité de rupture du tronc est dérivé des données d'allongement des fibres marginales pour une charge de vent de 120 km/h. Le coefficient de sécurité d'ancrage des racines est déterminé à partir des données d'inclinaison de l'arbre sous l'effet de la traction et de la courbe générale de basculement. La courbe de basculement est une courbe de référence établie suite à l'analyse de plus de 7000 arbres.

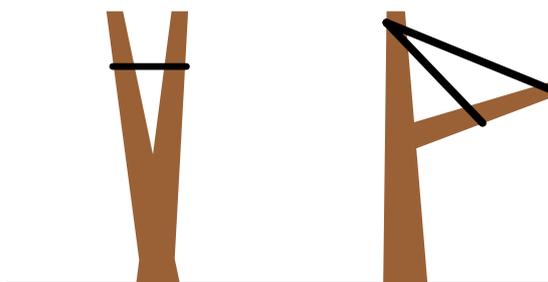
Les techniques invasives et destructives telles que les carottages avec une tarière de Pressler et les forages avec un pénétromètre ne sont pas recommandées car elles percent les protections (barrières de compartimentation) naturelles mises en place par l'arbre.

L'expertise de sécurité de l'arbre doit être réalisée par un arboriste conseil.



4.3 Le haubanage des branches à risque

Le haubanage souple est une technique non invasive et non destructive de sécurisation de branches à risque. Il existe 2 grandes fonctions du haubanage : la sécurisation de rupture (dynamique et statique) et la sécurisation de soutien.



À gauche : sécurisation de rupture.
À droite : sécurisation de soutien

La **sécurisation de rupture** permet de réduire les oscillations des branches de l'arbre et ainsi réduire les contraintes au niveau des points de faiblesse mécanique. La sécurisation de rupture se décline en une version (i) **dynamique** si les oscillations des branches sont tolérées et (ii) **statique** si les oscillations ne sont pas tolérées. La sécurisation de rupture dynamique sécurise par exemple une fourche à écorce-incluse ou une branche avec une cavité. La sécurisation de rupture statique sécurise une zone de rupture de la branche.

La **sécurisation de soutien statique** permet d'empêcher la chute d'une grosse branche au sol. Une grosse branche horizontale possède un long porte-à-faux engendrant des contraintes très importantes près de l'insertion de la branche sur le tronc. En cas de stress (vent, pourriture, forte chaleur) le risque de rupture est plus important.

Le haubanage est une option pour réduire les risques, essentiellement en prévenant l'impact direct d'une branche sur une cible en contre bas. Le haubanage est un outil parmi d'autres pour sécuriser les branches à risque avec la taille de réduction ou l'évitement par la mise en place d'un périmètre de sécurité.

La mise en place de haubans n'est pas une opération anodine. Ceux-ci nécessitent la mise en œuvre d'un programme de suivi avec des

vérifications récurrentes et des remplacements réguliers.

Les techniques invasives et rigides telles que le perçage avec des câbles d'acier et des barres métalliques ne sont pas recommandées car elles empêchent les mouvements d'amortissement des branches face au vent et fragilisent la structure de l'arbre.

La sécurisation par haubanage doit être réalisée par un **arboriste certifié**.

4.4 Le Bois Raméal Fragmenté (BRF)

L'utilisation du BRF est un moyen privilégié pour **restaurer les sols** et l'apport en matière organique. Le BRF est une méthode écologique pour restaurer simplement les sols dégradés et améliorer les conditions de développement d'un arbre dépérissant.

Le BRF est issu de la fragmentation par broyage mécanique de rameaux (diamètre <3cm) et de petites branches (diamètre <7cm) vivantes d'arbres d'essence feuillue. Pour de meilleurs résultats, il est recommandé d'utiliser des rameaux sans feuille d'hiver. Les rameaux sont la partie la plus riche de l'arbre en notamment en **azote (N)**, **phosphore (P)** et **potassium (K)** ce qui en fait un **substrat de qualité** (Tissaux, 1996).

Le BRF est une litière qui va se transformer en humus (humification) et, dans un deuxième temps, l'humus se transformera progressivement en minéraux (minéralisation) assimilables par l'arbre sous l'action des micro-organismes du sol. Les **champignons** décomposeurs de bois jouent un rôle majeur.



Pied d'arbre en BRF

Le BRF forme une couche de morceaux de bois qui vont s'incorporer au sol et améliorer sa structure. Les animaux du sol tels que les **acariens, arthropodes, vers de terre,...** augmentent la porosité du sol à l'air et à l'eau. La litière a une capacité de **rétenion d'eau** et protège le sol en cas de fortes insulations.

4.5 Les améliorations de sol

La meilleure manière de revitaliser un arbre est de ne pas dégrader initialement ses conditions de développement. Le tassement provoqué par la circulation piétonne et le stationnement des véhicules engendre des effets très dommageables sur la qualité du sol avec des conséquences sur la viabilité et le développement des racines.

L'appauvrissement progressif des sols par un manque d'apport régulier de matières organiques a également un impact global négatif sur la physiologie de l'arbre.

Le décompactage de l'horizon de surface du pied d'un arbre à l'air comprimé est une technique très intéressante qui permet de restaurer la porosité du sol et d'incorporer un substrat riche en matière organique. La décompactation d'un sol doit idéalement s'accompagner d'un paillage de BRF.



Décompactage global © G. Comes



Apport de substrat © G. Comes



Décompactages ponctuels © Ö. Stål

G. Orientation 7 : L'augmentation du couvert arboré pour l'adaptation au changement climatique

1. Le Plan Canopée



<https://canopee.liege.be>

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'Energie 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 végétation (Rahman et al., 2020). Bos (2021) 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 (2022) 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 ans (Doick et al., 2017). D'autres études préconisent des valeurs du même ordre de grandeur avec des augmentations comprises entre 3 et 5 % (Nowak et O'Connor, 2001 ; Grove et al., 2006). A Liège, l'étude de Bos (2021) 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 (aménagement 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.

2. Les principes généraux

Une caractéristique des patrimoines arborés résilients et performants en termes de fourniture de services écosystémiques est leur grande diversité. Au niveau global, il ne faut pas seulement augmenter le nombre d'espèces mais également la diversité des caractéristiques biologiques, les traits fonctionnels (Paquette et Messier, 2016).

Au niveau local, en fonction de leur type de port (ovoïde, élancé, fastigié) et de leur densité de branches (houppier dense/aéré), certaines essences peuvent être associées au sein d'un même ensemble (un alignement d'arbres par exemple) en garantissant à la fois une diversité biologique et une harmonie visuelle (Bassuk et al., 2002).

Dans cet esprit, le choix judicieux des essences répondant à plusieurs critères est primordial :

- Des essences support de biodiversité autant que possible ;
- Des essences non invasives ;
- Des essences peu sensibles aux maladies émergentes ;
- Des essences avec un bon potentiel d'avenir dans un contexte de changement climatique ;
- Des arbres en port libre et semi-libre avec un volume foliaire et une surface foliaire optimisés en fonction des contraintes aériennes ;
- Des ensembles d'arbres mélangés selon les espèces et les groupes fonctionnels.

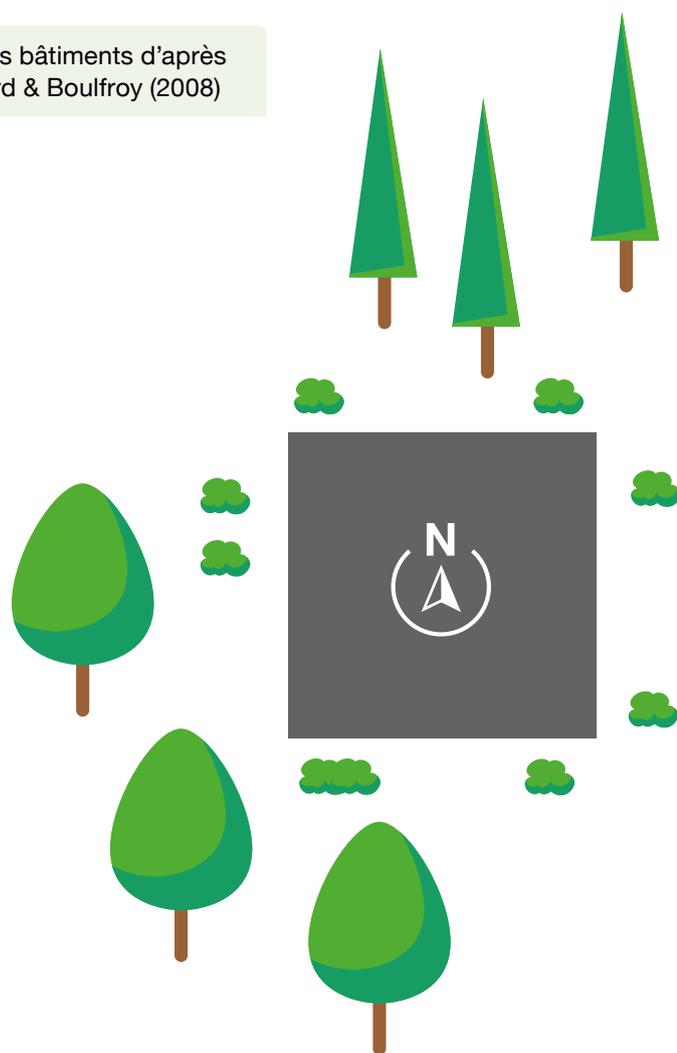
La conception des aménagements arborés doit également intégrer la circulation de l'air aux abords des arbres afin d'optimiser les effets de rafraîchissement en tenant compte de l'orientation de la rue, de l'espacement entre les arbres et de la distance par rapport au bâti (Potes et al., 2013).

Pour lutter contre les îlots de chaleur urbains avec les plantations d'arbres, il faut favoriser les espèces d'arbres de grande taille, avec une transpiration foliaire élevée, un albédo élevé, une croissance rapide et tolérant la sécheresse (Smithers et al, 2018).

Les travaux de Middel et al. (2015) montrent qu'une augmentation de l'indice de canopée de 0 à 30 % permet de diminuer la température de l'air d'environ 4°C.

Comme l'illustre le schéma ci-dessous, autour des bâtiments, l'implantation d'arbres feuillus au sud permet de réduire la température de l'air durant les vagues de chaleur. La plantation de conifères au nord permet une protection contre les vents froids durant l'hiver. La végétation basse autour du bâtiment permet de diminuer le réchauffement des surfaces verticales. Il en résulte une réduction significative de la consommation d'énergie en été pour la climatisation et en hiver pour le chauffage (Akbari, 1992).

Microclimat autour des bâtiments d'après Akbari (1992) ; Lessard & Boulfroy (2008)



3. Les sites potentiels de plantation d'arbres

Les zones urbanisées imperméables (bâtiments, routes, parkings) et les zones urbanisées perméables (jardins, parcs,...) représentent un réel potentiel de développement du patrimoine végétal. Certains éléments du territoire peuvent être pris beaucoup plus en considération lors de réflexions sur la biodiversité et la nature en ville. Ils peuvent servir de base pour la création d'habitats analogues et/ou nouveaux biotopes participant ainsi à la fois au développement du patrimoine naturel et au bien-être des populations humaines (Lebeau, Séleck et Mahy, 2016).

Les surfaces perméables du domaine privé couvrent une surface considérable du territoire communal de l'ordre de 1300ha. Parmi ces surfaces, les jardins privatifs représentent un potentiel important de développement de la nature

à l'échelle de la ville avec la plantation d'arbres/arbustes mellifères pour les insectes butineurs, l'implantation de tas de bois morts au sol pour le Lucane cerf-volant et les insectes xylophages, la plantation de buissons/haies/arbustes d'espèces indigènes pour les passereaux.

La capacité d'accueil écologique des parcs publics peut être améliorée avec la plantation d'arbres/arbustes mellifères pour les insectes butineurs et la plantation judicieuse d'arbustes indigènes pour les passereaux tout en garantissant le contrôle social et l'usage récréatif des pelouses.

Les zones de stationnement, les places et les abords de routes se révèlent également comme éléments de contribution aux infrastructures vertes arborées moyennant une déminéralisation partielle afin d'accueillir des plantations d'arbres supplémentaires. La plupart de ces



Le rougequeue à front blanc. Oiseau nichant dans les parcs et les vergers © T. Kraft



Nouvelles plantations en îlot dans la voirie © ICEDD



Nouvelles plantations dans un trottoir étroit © Tree Design Action Group



Implantation d'une fosse d'arbre dans une zone de stationnement à Overijse © T. Halford

sites minéraux sont exposés aux îlots de chaleur urbains et leur végétalisation arborée est une technique permettant de diminuer leur ampleur et donc d'améliorer le confort thermique des êtres vivants.

La plantation d'arbres en ville selon la **méthode Miyawaki** est régulièrement évoquée

ou proposée pour végétaliser certains milieux ouverts. Drillon (2022) indique que « ce nouveau type de 'nature en ville' est intéressant à bien des égards en particulier pour les formes qu'il propose, les opportunités sociales qu'il offre, sa réalisation participative et les potentielles activités de découverte et d'éducation qui peuvent y être associées. Cependant, la quasi-totalité

des services écosystémiques (NDLR : de régulation) ne semblent pas pouvoir être rendus ».

En lien avec la démarche de « **ville nourricière** », certains terrains peuvent être affectés aux plantations d'arbres à fruits comestibles tels que le pommier (*Malus domestica*), poirier (*Pyrus communis*), cerisier (*Prunus avium*, *Prunus cerasus*), prunier (*Prunus domestica*), noyer (*Juglans regia*), châtaignier (*Castanea sativa*). Le développement de vergers hautes-tiges a un rôle patrimonial important à jouer pour la sauvegarde et la valorisation des **anciennes variétés fruitières** de nos terroirs. Le Centre Wallon de Recherches Agronomiques (CRA-W) a sélectionné et dupliqué ces variétés, rassemblées sous le label RGF-Gblx ® (Ressources Génétiques Fruitières - Gembloux). Avec la gamme classique des variétés traditionnelles RGF-Trad (traditionnelles), elles sont accessibles dans les pépinières qui ont ratifié la charte Certifruit (<https://certifruit.be>).

H. Orientation 8 : Le partenariat collaboratif

La mise en œuvre des orientations du Guide de l'Arbre Urbain ne peut être efficace sans la **collaboration** des différents acteurs agissant en relation avec les arbres. Tous les intervenants doivent coopérer dans un réseau de partenaires mobilisés en faveur de la préservation de ce patrimoine vivant.

Un peu plus de la moitié (51,5%) du territoire de Liège relève de la **gestion publique** : le domaine non cadastré (20,4%), les propriétés communales (8,5%) et du secteur public/parapublic (22,6 %). Ces propriétés publiques pourraient voir leur nature mieux redéveloppée.

Un peu moins de la moitié (48,5%) territoire de Liège relève de la **gestion privée** (propriétaires, copropriétaires, entreprises,...). Le renforcement de l'infrastructure verte arborée liégeoise intègre les surfaces perméables en domaine privé, représentant 19% du territoire liégeois, pour lesquelles une sensibilisation et une participation de la population est primordiale en vue d'y redéployer la nature et les arbres.

Une structure permettant d'échanger sur le savoir arboricole, tout en permettant de créer du lien social dans les différents quartiers, a aussi été mise en place : c'est le projet « **Passeurs**

d'arbres ». Il a pour but de former des référents sur le territoire liégeois pour apporter leur aide et sensibiliser les habitants de leur quartier à l'importance de la plantation et de l'entretien du couvert végétal pour notre cadre de vie.

En effet, il est particulièrement important de savoir comment planter le bon arbre au bon endroit, comment réaliser une taille raisonnée, préserver les arbres et leur milieu, et enfin, soigner les arbres et connaître certaines caractéristiques si on souhaite en tirer leur plein potentiel.

Ainsi, grâce à cette formation, ces **citoyens** vont devenir des personnes-ressources, des relais du Plan Canopée, auprès des autres citoyens, permettant de transférer au plus grand nombre le savoir acquis avec nos spécialistes.

Impliquer concrètement les citoyens et l'ensemble des acteurs de la société (association, écoles, entreprises, ...) qui le souhaitent dans la mise en œuvre du Plan Canopée est justement la volonté de la Ville de Liège.

Pour favoriser cette implication, la Journée de l'Arbre s'est transformée en Semaine de l'Arbre ! A cette occasion, environ un millier d'arbres hautes-tiges est offert à la population liégeoise afin d'augmenter le couvert arboré du territoire communal.

Les **professionnels** jouent un rôle central dans la conception, l'aménagement et l'entretien du paysage arboré de Liège à travers les réalisations des architectes paysagistes, des entreprises de travaux publics, des arboristes et plus généralement des entreprises d'espaces verts.

Le **milieu associatif** tient une place importante dans les éducations relatives à l'environnement et dans l'émergence d'une écocitoyenneté respectueuse du bien commun naturel. L'important réseau associatif liégeois est un atout considérable pour la conscientisation du grand public à la protection de la biodiversité.

Conserver-Compenser-Augmenter-Impliquer sont les 4 piliers du Plan Canopée pour atteindre les objectifs de conservation des arbres existants, de compensation des arbres abattus, d'augmentation du couvert arboré et d'implication de la population.

7. la conclusion

Le Guide de l'Arbre Urbain présente la politique arboricole communale mise en œuvre par la Ville de Liège ainsi que les recommandations préconisées pour tout un chacun dans le but d'obtenir, à terme, une forêt urbaine liégeoise en meilleure santé. A travers cette vision à long terme, l'objectif est une amélioration qualitative et quantitative de l'infrastructure verte arborée afin d'augmenter sa capacité de résistance et de rétablissement vis-à-vis des perturbations environnementales engendrées par le changement climatique.

Dans les fondements, une gestion forestière **du-rable** à tendance **écologique** conserve les espaces de bois et de forêts pour les générations futures tout en y préservant la biodiversité forestière par le maintien du bois mort au sol, d'arbres morts sur pied et d'arbres d'intérêt biologique.

Le changement climatique nous expose à une amplification de phénomènes extrêmes tels que les sécheresses printanières, les canicules estivales et les pluies torrentielles. L'arbre résistant à la fois aux déficits hydriques, aux températures extrêmes, aux maladies, aux ravageurs et aux inondations n'existe pas. Une stratégie raisonnée de **diversification** avec de nombreuses essences permet au patrimoine arboré de Liège d'être résilient face à ces perturbations. Il est nécessaire de permettre la croissance et le développement d'espèces d'arbres jusqu'à maintenant peu présentes sur le territoire communal.

Il est important d'améliorer la capacité d'accueil écologique de la ville car celle-ci ne doit pas être un désert pour la faune locale. La plantation d'essences support de **biodiversité** améliore et augmente le nombre d'habitats pour certaines espèces de la faune en déclin (abeilles sauvages, bourdons, papillons...).

Le placement de l'arbre au cœur du paysage urbain permet d'embellir et d'améliorer le cadre de vie des citoyens en maximisant les services écosystémiques dans le respect des perspectives, des usages et de l'esthétique des espaces.

L'entretien des arbres dans le strict respect des principes de la **taille raisonnée** améliore leur état sanitaire et leur tenue mécanique pour leur permettre une vie plus longue et en meilleure santé.

À travers le **Plan Canopée**, l'augmentation de l'infrastructure verte arborée met en place une dynamique publique et privée de plantation massive d'arbres durant une décennie afin de contribuer à l'adaptation de Liège au changement climatique. Le but est d'améliorer le confort thermique du territoire communal en réduisant les îlots de chaleur urbains tout en renforçant la connectivité du réseau écologique communal.

Dans cette optique, le nouveau **règlement communal sur la conservation de la nature, des arbres et des haies** vise la **protection** des arbres non ciblés par le Code du Développement Territorial dans les espaces privés. L'objectif est de protéger les arbres existants en limitant les abattages aux cas nécessaires et en réduisant les modifications de silhouette ainsi que les travaux portant atteinte aux racines.

Pour les travaux soumis à permis d'urbanisme, **une directive d'analyse relative à la conservation et au développement du couvert arboré** est associée au Guide de l'Arbre Urbain. Ce document fixe certains principes d'analyse des demandes de permis d'urbanisme en matière, d'une part, de conservation des arbres existants, d'autre part, de plantations compensatoires suite aux abattages d'arbres et, enfin, de plantations d'arbres supplémentaires pour adapter les nouveaux projets d'aménagement et de construction au changement climatique. La finalité est de mettre en place les conditions nécessaires pour pérenniser et développer le patrimoine arboré liégeois dans un contexte d'urgences climatique et écologique.

Un partenariat collaboratif entre les autorités communales et les liégeoises et liégeois permet une **consultation**, une **implication** et une **participation citoyenne** forte et adéquate pour la protection et le développement du patrimoine arboré de Liège.

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 (<https://treecitiesoftheworld.org/>).

8. bibliographie

- Akbari, H., Davis, S., Dorsano, S. H. J., & Winer, S. (1992). Cooling our Communities-US Environmental Protection Agency. *Office of Policy Analysis, Climate Change Division*.
- Barbaro, L. (2008). Les oiseaux insectivores prédateurs de la processionnaire du pin. Colloque Insectes et changement climatique. Consulté sur <https://www.acropro.ch/les-oiseaux-insectivores-predateurs-de-la-processionnaire-du-pin.html>.
- Bassuk, N. L., Trowbridge, P., & Grohs, C. (2002, June). Visual similarity and biological diversity: street tree selection and design. In *invited paper at the European Conference of the International Society of Arboriculture, OSLO (pp. 18-21)*.
- Beaumont, B., Grippa, T., Lennert, M., Vanhuysse, S. G., Stephenne, N. R., & Wolff, E. (2017). Toward an operational framework for fine-scale urban land-cover mapping in Wallonia using submeter remote sensing and ancillary vector data. *Journal of Applied Remote Sensing*, 11(3), 036011.
- Bolund, P., & Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological economics*, 29(2), 293-301.
- 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.
- Botkin, D. B., & Beveridge, C. E. (1997). Cities as environments. *Urban ecosystems*, 1(1), 3-19.
- Breuer, L., Eckhardt, K., & Frede, H. G. (2003). Plant parameter values for models in temperate climates. *Ecological Modelling*, 169(2-3), 237-293.
- Coutand C., Dupraz C., Jaouen G., Ploquin S., Adam B., 2008. Mechanical stimuli regulate the allocation of biomass in trees: Demonstration with young *Prunus avium* trees. *Annals of Botany* 101, 1421-1432
- Covone, L., & Tech, G. A. B. (2018). Mise en place d'un Réseau écologique intégrant le concept d'Infrastructure verte au sein d'un paysage anthropisé : Cas de la Commune de Fernelmont.
- Daise, J., Rondeux, J., & Claessens, H. (2009). Étude de l'adéquation des essences aux stations forestières de la forêt de Soignes (Zone bruxelloise) dans le contexte du changement climatique. *Rapport final, IBGE-BIM, ULg-GxABT (eds.)*.
- Danjon, F., & Fourcaud, T. (2009). L'arbre et son enracinement. *Innovations Agronomiques* (6), 17-37.(2009).
- Delloue, S., De Harlez, N., Frankignoulle, P. (2006). Etude historique sur sept parcs liégeois réalisée par l'asbl Homme et Ville pour l'échevinnat de l'Urbanisme de la Ville de Liège, 2006.
- Detter, A., Cowell, C., McKeown, L., & Howard, P. (2008). Evaluation of current rigging and dismantling practices used in arboriculture. Report submitted to the Health and Safety Executive and the Forestry Commission UK.
- De Wergifosse, L. D., André, F., Beudez, N., Colligny, F. D., Goosse, H., Jonard, F., ... & Jonard, M. (2020). HETEROFOR 1.0: a spatially explicit model for exploring the response of structurally complex forests to uncertain future conditions—Part 2: Phenology and water cycle. *Geoscientific Model Development*, 13(3), 1459-1498.
- De Munck, C. (2013). Modélisation de la végétation urbaine et stratégies d'adaptation pour l'amélioration du confort climatique et de la demande énergétique en ville (Doctoral dissertation).
- Drénou, C. (1999). La taille des arbres d'ornement: du pourquoi au comment. Forêt privée française.
- Doick, K. J., Davies, H. J., Moss, J., Coventry, R., Handley, P., Rogers, K., & Simpkin, P. (2017, April). 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 (pp. 5-6)*.

- Donovan, R.G., Stewart, H.E., Owen, S.M., Mackenzie, A.R., et Hewitt, C.N. (2005). Development and application of an urban tree air quality score for photochemical pollution episodes using the Birmingham, United Kingdom, area as a case study. *Environmental Science & Technology*, 39(17): p. 6730 -6738.
- Dubourdieu, J. (1997). Manuel d'aménagement forestier.
- Du Bus De Warnaffe, G. et Angerand, S., 2020. Gestion forestière et changement climatique. Une nouvelle approche de la stratégie nationale d'atténuation.
- Dwyer, J. F., McPherson, E. G., Schroeder, H. W., & Rowntree, R. A. (1992). Assessing the benefits and costs of the urban forest. *Journal of Arboriculture*, 18, 227-227.
- Emberger, C., Larrieu, L., & Gonin, P. (2016). Dix facteurs clés pour la diversité des espèces en forêt: Comprendre l'indice de biodiversité potentielle (IBP). CNPF-IDF.
- European Environment Agency, (2019). Air quality in Europe – 2019 report.
- 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.
- Frisson, G., Monty, A., Mahy, G., Pouria, X., & Cauchy, A. (2011). L'adaptation au changement climatique en région wallonne: Fiche thématique : Forêt. AWAC.
- Gkatsopoulos, P. (2017). A methodology for calculating cooling from vegetation evapotranspiration for use in urban space microclimate simulations. *Procedia environmental sciences*, 38, 477-484.
- Gillig, C. M., Amman, N., & Bourgerie, C. (2008). *L'arbre en milieu urbain: conception et réalisation de plantations*. Infolio éditions.
- Grote, R., Samson, R., Alonso, R., Amorim, J. H., Cariñanos, P., Churkina, G., ... & Paoletti, E. (2016). Functional traits of urban trees: air pollution mitigation potential. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(10), 543-550.
- Hallegette, S., Hourcade, J. C., & Ambrosi, P. (2007). Using climate analogues for assessing climate change economic impacts in urban areas. *Climatic change*, 82(1-2), 47-60.
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., ... & Goulson, D. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS one*, 12(10), e0185809.
- Hamada, S., & Ohta, T. (2010). Seasonal variations in the cooling effect of urban green areas on surrounding urban areas. *Urban forestry & urban greening*, 9(1), 15-24.
- Hartig, T., & Kahn, P. H. (2016). Living in cities, naturally. *Science*, 352(6288), 938-940.
- Inger, R., Gregory, R., Duffy, J. P., Stott, I., Voříšek, P., & Gaston, K. J. (2015). Common European birds are declining rapidly while less abundant species' numbers are rising. *Ecology letters*, 18(1), 28-36.
- ISSeP-UCLouvain (2021). Rapport de réalisation des tâches 2.3 et 2.4 : caractérisation de la canopée d'arbres et des sites potentiels de plantation d'arbres. Ville de Liège - Cahier special des charges GEP/2020-560/E – Rapport tranche 1.
- Konarska, J., Uddling, J., Holmer, B., Lutz, M., Lindberg, F., Pleijel, H., & Thorsson, S. (2016). Transpiration of urban trees and its cooling effect in a high latitude city. *International journal of biometeorology*, 60(1), 159-172.
- Kraus, D., Krumm, F., & Institut européen des forêts. (2013). *Les approches intégratives en tant qu'opportunité de conservation de la biodiversité forestière*.
- Kuo, F. E., & Sullivan, W. C. (2001). Environment and crime in the inner city: Does vegetation reduce crime?. *Environment and behavior*, 33(3), 343-367.
- Larrieu, L., & Gonin, P. (2008). L'indice de Biodiversité Potentielle (IBP): une méthode simple et rapide pour évaluer la biodiversité potentielle des peuplements forestiers. *Revue forestière française*.
- Lebeau, J., Méleck, M., Mahy, G. (2016). Rapport relatif à l'actualisation de l'étude et de la carto-

- graphie du réseau écologique du territoire de l'entité du Plan communal de Développement de la Nature de la Ville de Liège. Tranche I: Actualisation de l'inventaire du Plan communal de Développement de la Nature (P.C.D.N.) et identification des lignes de force du réseau écologique.
- Lelieveld, J., Klingmüller, K., Pozzer, A., Pöschl, U., Fnais, M., Daiber, A., & Münzel, T. (2019). Cardiovascular disease burden from ambient air pollution in Europe reassessed using novel hazard ratio functions. *European heart journal*, 40(20), 1590-1596.
- Le Gourrierec, S. (2012). *L'arbre en ville: le paysagiste concepteur face aux contraintes du projet urbain* (Doctoral dissertation).
- Leuzinger, S., & Körner, C. (2007). Tree species diversity affects canopy leaf temperatures in a mature temperate forest. *Agricultural and forest meteorology*, 146(1-2), 29-37.
- Leuzinger, S., Vogt, R., & Körner, C. (2010). Tree surface temperature in an urban environment. *Agricultural and Forest Meteorology*, 150(1), 56-62.
- Lesnino, G., & Wessolly, L. (2006). Nouvelles directives pour le haubanage des arbres en Allemagne. Présenté à l'occasion de la Journée technique «Haubanage des arbres et résistance mécanique du matériel». FUSAGx-Gembloux, 10.
- Lessard, G., & Boulfroy, E. (2008). Les rôles de l'arbre en ville. *CERFO, Québec*.
- Long, L. C., D'Amico, V., & Frank, S. D. (2019). Urban forest fragments buffer trees from warming and pests. *Science of the Total Environment*, 658, 1523-1530.
- Luchetta, L., Simon, V., & Torres, L. (2000). Emission of the main biogenic volatile organic compounds in France; Emission des principaux composés organiques volatils biogéniques en France.
- Mason, N. W., Mouillot, D., Lee, W. G., & Wilson, J. B. (2005). Functional richness, functional evenness and functional divergence: the primary components of functional diversity. *Oikos*, 111(1), 112-118.
- 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.
- Matheny, N., & Ecklund, D. (2020). Soil volume requirements for trees in dry climates.
- Meier, F., & Scherer, D. (2012). Spatial and temporal variability of urban tree canopy temperature during summer 2010 in Berlin, Germany. *Theoretical and Applied Climatology*, 110(3), 373-384.
- Montague, T., & Kjelgren, R. (2004). Energy balance of six common landscape surfaces and the influence of surface properties on gas exchange of four containerized tree species. *Scientia Horticulturae*, 100(1-4), 229-249.
- Nowak, D. J. (1996). Estimating leaf area and leaf biomass of open-grown deciduous urban trees. *Forest science*, 42(4), 504-507.
- 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*.
- Nowak, D. J. (2006). Institutionalizing urban forestry as a "biotechnology" to improve environmental quality. *Urban Forestry & Urban Greening*, 5(2), 93-100.
- Nowak, D. J. (2005). The effects of urban trees on air quality. Syracuse, NY: US Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station. 4 p.
- 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.
- 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.
- Potes, L. R., Hanrot, S., Dabat, M. A., & Izard, J. L. (2013). Influence of trees on the air temperature in outdoor spaces according to planting parameters: the case of the city of Aix-en-Provence in France. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 173, 291-298.
- Raimbault, P., & Tanguy, M. (1993). La gestion

- des arbres d'ornement. 1re partie: Une méthode d'analyse et de diagnostic de la partie aérienne. *Revue forestière française*.
- Raimbault, P., De Jonghe, F., Truan, R., & Tanguy, M. (1995). La gestion des arbres d'ornement. 2e partie: gestion de la partie aérienne : les principes de la taille longue moderne des arbres d'ornement. *Revue Forestière Française*.
- Rahman, M. A., Stratopoulos, L. M., Moser-Reischl, A., Zölch, T., Häberle, K. H., Rötzer, T., ... & Pauleit, S. (2020). Traits of trees for cooling urban heat islands: A meta-analysis. *Building and Environment*, 170, 106606.
- Rasmont, P. (2010). Note de synthèse sur la mortalité des butineurs de *Tilia tomentosa*.
- Schuldt, B., Buras, A., Arend, M., Vitasse, Y., Beierkuhnlein, C., Damm, A., ... & Kahmen, A. (2020). A first assessment of the impact of the extreme 2018 summer drought on Central European forests. *Basic and Applied Ecology*, 45, 86-103.
- Selmi, W. (2020). Evaluation des services écosystémiques rendus par les arbres de Liège.
- Smithers, R. J., Doick, K. J., Burton, A., Sibille, R., Steinbach, D., Harris, R., ... & Blicharska, M. (2018). Comparing the relative abilities of tree species to cool the urban environment. *Urban Ecosystems*, 21(5), 851-862.
- Solecki, W. D., Rosenzweig, C., Parshall, L., Pope, G., Clark, M., Cox, J., & Wiencke, M. (2005). Mitigation of the heat island effect in urban New Jersey. *Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards*, 6(1), 39-49.
- SPW, (2017). Le changement climatique et ses impacts sur les forêts wallonnes. Recommandations aux décideurs, propriétaires et gestionnaires.
- Stockholms Stad (2009). Planting beds in the city of Stockholm, A handbook.
- 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.
- Tissaux, J. C. (1996). Une revue bibliographique des principaux mécanismes pédogénétiques pour caractériser le rôle du bois raméal fragmenté, BRF, dans le processus d'humification: texte présenté comme mémoire de fin d'étude.
- Toussaint, A., de Meerendre, V. K., Delcroix, B., & Baudoin, J. P. (2002). Analyse de l'impact physiologique et économique de l'élagage des arbres d'alignement en port libre. BASE.
- Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420-421.
- Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., & Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of environmental psychology*, 11(3), 201-230.
- Van Camp, M., de Viron, O., Pajot-Métivier, G., Casenave, F., Watlet, A., Dassargues, A., & Vanclooster, M. (2016). Direct measurement of evapotranspiration from a forest using a superconducting gravimeter. *Geophysical Research Letters*, 43(19), 10-225.
- Van Daele C. (2011). Plantes d'intérêt apicole. Centre technique horticole de Gembloux.
- 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.
- Vergriete, Y., & Labrecque, M. (2007). Rôles des arbres et des plantes grimpantes en milieu urbain: revue de littérature et tentative d'extrapolation au contexte montréalais. *Rapport d'étape*.
- Villeneuve, P. J., Jerrett, M., Su, J. G., Burnett, R. T., Chen, H., Wheeler, A. J., & Goldberg, M. S. (2012). A cohort study relating urban green space with mortality in Ontario, Canada. *Environmental research*, 115, 51-58.
- Wiedinmyer, C., Guenther, A., Harley, P., Hewitt, C.N., Geron, C., Artaxo, P., Steinbrecher, R., Rasmussen. (2004) Global organic emissions from vegetation. Chapter in Emissions of Atmospheric Trace Compounds, Edited by Claire Granier, Paulo Artaxo, and Claire E. Reeves. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 115 -170.
- Wolf, K. L., Lam, S. T., McKeen, J. K., Richardson, G. R., van den Bosch, M., & Bardekjian, A. C. (2020). Urban trees and human health: A scoping review. *International journal of environmental research and public health*, 17(12), 4371.

9. annexes

Annexe 1 : La liste des essences recommandées

Dans le cadre d'une stratégie de diversification du patrimoine arboré public :

- Essence fortement encouragée
- Essence encouragée
- Essence à planter de manière régulée

GENRE	ESPÈCE	CULTIVAR	NOM
Abies	concolor		Sapin du Colorado
Abies	pinsapo		Sapin d'Andalousie
Acer	campestre	'Elsrijk'	Erable champêtre Elsrijk
Acer	campestre	'Nanum'	Erable champêtre en boule
Acer	campestre		Erable champêtre
Acer	monsperulatum		Erable de Montpellier
Acer	opalus		Erable à feuilles d'obier
Acer	platanoides	'Columnare'	Erable plane fastigié
Acer	platanoides	'Emerald Queen'	Erable plane Emerald Queen
Acer	platanoides	'Globosum'	Erable plane en boule
Acer	platanoides	'Olmsted'	Erable plane Olmsted
Acer	platanoides		Erable plane
Acer	rubrum	'October Glory'	Erable rouge October Glory
Acer	rubrum		Erable rouge
Acer	saccharum	'Arrowhead'	Erable à sucre pyramidal
Acer	saccharum		Erable à sucre
Acer	x fremanii (A. rubrum x A. saccharinum)	'Jeffersred'	Erable de Freeman Jeffersred
Alnus	cordata		Aulne d'Italie
Alnus	glutinosa		Aulne glutineux
Alnus	incana		Aulne blanc
Alnus	x spaethii (A. subcordata x A. japonica)		Aulne de Spaeth
Amelanchier	arborea	'Robin Hill'	Amelanchier d'Amérique Robin Hill
Betula	albosinensis		Bouleau de Chine
Betula	pendula		Bouleau verruqueux
Betula	utilis	var. jacquemontii	Bouleau de l'Himalaya
Carpinus	betulus	'Beekman'	Charme colonnaire
Carpinus	betulus	'Fastigiata'	Charme fastigié
Carpinus	betulus	'Frans Fontaine'	Charme colonnaire
Carpinus	betulus		Charme commun
Carpinus	caroliniana		Charme de Caroline
Carya	cordiformis		Caryer cordiforme
Carya	illinoensis		Noyer de Pécan
Castanea	sativa	'Pyramidalis'	Châtaignier pyramidal
Castanea	sativa		Châtaignier
Catalpa	bignonioides		Catalpa
Cedrus	atlantica		Cèdre de l'Atlas
Cedrus	libani		Cèdre du Liban
Celtis	australis		Micocoulier de Provence
Celtis	occidentalis	'Nebraska'	Micocoulier occidental Nebraska
Celtis	occidentalis		Micocoulier occidental
Cercidiphyllum	japonicum		Arbre à caramel
Cercis	siliquastrum		Arbre de Judée

GENRE	ESPÈCE	CULTIVAR	NOM
Cladastris	kentuckea		Virgilier à bois jaune
Cornus	controversa		Cornouiller tabulaire
Cornus	mas		Cornouiller mâle
Cornus	sanguinea		Cornouiller sanguin
Corylus	avellana		Noisetier
Corylus	columna		Noisetier de Byzance
Crataegus	laevigata	'Paul's Scarlet'	Aubépine rouge
Crataegus	laevigata		Aubépine à deux styles
Crataegus	monogyne		Aubépine monogyne
Crataegus	x lavallei	'Carrierei'	Aubépine à fleur blanche
Crataegus	x lavallei		Aubépine de Lavallée
Eucomia	ulmonioides		Arbre à gomme
Euonymus	europaeus		Fusain d'Europe
Fagus	orientalis	'Iskander'	Hêtre fastigié
Frangula	alnus		Bourdaïne
Fraxinus	americana	'Autumn Purple'	Frêne blanc pourpre
Fraxinus	americana	'Skyline'	Frêne blanc 'Skyline'
Fraxinus	americana		Frêne blanc
Fraxinus	ornus		Frêne à fleurs
Ginkgo	biloba	'Fastigiata'	Arbe aux quarante écus fastigié
Ginkgo	biloba		Arbe aux quarante écus
Gleditsia	tricanthos	'Elegantissima'	Févier d'Amérique sans épines Elegantissima
Gleditsia	tricanthos	'Globosa'	Févier d'Amérique sans épines en boule
Gleditsia	tricanthos	'Inermis'	Févier d'Amérique sans épines
Gleditsia	tricanthos	'Shademaster'	Févier d'Amérique sans épines Shademaster
Gleditsia	tricanthos	'Skyline'	Févier d'Amérique sans épines Skyline
Gleditsia	tricanthos	'Street Keeper'	Févier d'Amérique sans épines Street Keeper
Gleditsia	tricanthos	'Sunburst'	Févier d'Amérique doré sans épines
Gleditsia	tricanthos		Févier d'Amérique
Gymnocladus	dioica		Chicot du Canada
Ilex	aquifolium		Houx
Juglans	regia		Noyer commun
Juniperus	communis		Génévrier commun
Koelreuteria	paniculata	'Fastigiata'	Savonnier fastigié
Koelreuteria	paniculata		Savonnier
Larix	decidua		Mélèze d'Europe
Ligustrum	vulgare		Troène commun
Liquidambar	styraciflua	'Slender silhouette'	Copalme d'Amérique Slender silhouette
Liquidambar	styraciflua	'Worplesdon'	Copalme d'Amérique Worplesdon
Liquidambar	styraciflua		Copalme d'Amérique
Liriodendron	tulipifera	'Fastigiatum'	Tulipier fastigié
Liriodendron	tulipifera		Tulipier de Virginie
Magnolia	grandiflora		Magnolia à grandes fleurs
Magnolia	kobus	var. borealis	Magnolia de Kobé Borealis
Magnolia	kobus		Magnolia de Kobé
Malus	domestica		Pommier domestique
Malus	sylvestris		Pommier sauvage
Mespilus	germanica		Néflier
Metasequoia	glyptostroboides	'Goldrush'	Métaséquoia du Séchuan Goldrush
Metasequoia	glyptostroboides		Métaséquoia du Séchuan
Morus	alba		Mûrier blanc
Nyssa	sylvatica		Topélo
Ostrya	carpinifolia		Charme houblon
Parrotia	persica		Parrotie de Perse
Paulownia	tomentosa		Arbre impérial
Pinus	cembra		Pin des Alpes

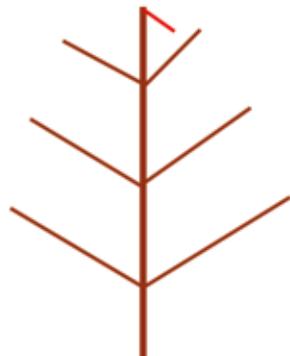
GENRE	ESPÈCE	CULTIVAR	NOM
Pinus	nigra	'Pyramidalis'	Pin noir pyramidal
Pinus	nigra	ssp laricio	Pin laricio de Corse
Pinus	nigra	ssp nigra	Pin noir d'Autriche
Pinus	nigra	subsp calabrica	Pin de Koekelare
Pinus	pinea		Pin parasol
Pinus	sylvestris		Pin sylvestre
Platanus	orientalis	'Minaret'	Platane d'Orient fastigié
Platanus	orientalis		Platane d'Orient
Populus	alba		Peuplier blanc
Populus	nigra		Peuplier noir
Populus	tremula		Tremble
Populus	trichocarpa		Peuplier baumier
Populus	x canadensis (P. deltoides x P. nigra)		Peuplier du Canada
Populus	x canescens (P. alba x P. tremula)		Peuplier girsard
Prunus	avium	'Plena'	Merisier sans fruits
Prunus	avium		Merisier
Prunus	cerasifera		Myrobolan
Prunus	cersasus		Cerisier acide
Prunus	domestica		Prunier
Prunus	padus	'Colorata'	Cerisier à grappes Colorata
Prunus	padus	'Schloss Tiefurt'	Cerisier à grappes Tiefurt
Prunus	padus		Cerisier à grappes
Prunus	persica		Pêcher
Prunus	serrula		Cerisier du Tibet
Prunus	spinosa		Prunellier
Prunus	x yedoensis (P. lannesiana var. speciosa x P. subhirtella var. pendula)		Cerisier Yoshino
Pterocarya	fraxinifolia		Noyer du Caucase
Pyrus	calleryana		Poirier de Chine
Pyrus	communis		Poirier commun
Pyrus	pyraster		Poirier sauvage
Quercus	alba		Chêne blanc d'Amérique
Quercus	castaneifolia		Chêne à feuille de châtaignier
Quercus	cerris		Chêne chevelu
Quercus	coccinea		Chêne écarlate
Quercus	frainetto		Chêne de Hongrie
Quercus	ilex	'Robusta'	Chêne vert
Quercus	ilex		Chêne vert
Quercus	imbricaria		Chêne à lattes
Quercus	macranthera		Chêne du Caucase
Quercus	palustris		Chêne des marais
Quercus	petraea	'Columna'	Chêne sessile fastigié
Quercus	petraea		Chêne sessile
Quercus	phellos		Chêne à feuilles de saule
Quercus	pubescens		Chêne pubescent
Quercus	pyrenaica		Chêne tauzin
Quercus	texana	'New Madrid'	Chêne New Madrid
Quercus	x bimundorum (Q. robur x Q. alba)	'Crimson Spire'	Chêne Crimson Spire
Quercus	x hispanica (Q. cerris x Q. suber)		Chêne d'Espagne
Quercus	x turneri (Q. ilex x Q. robur)	'Pseudoturneri'	Chêne de Turner
Quercus	x turneri (Q. ilex x Q. robur)		Chêne de Turner

GENRE	ESPÈCE	CULTIVAR	NOM
Quercus	x warei (Q. robur 'Fastigiata' x Q. bicolor)	'Regal Prince'	Chêne Regal Prince
Salix	alba	'Liempde'	Saule blanc Liempde
Salix	alba		Saule blanc
Salix	caprea		Saule marsault
Salix	fragilis		Saule fragile
Salix	viminalis		Saule des vanniers
Sambucus	nigra		Sureau noir
Sambucus	racemosa		Sureau de montagne
Sophora	japonica	'Columnaris'	Arbre des pagodes colonnaire
Sophora	japonica		Arbre des pagodes
Sorbus	aria	'Lutescens'	Alisier blanc Lutescens
Sorbus	aria	'Majestica'	Alisier blanc Majestica
Sorbus	aria		Alisier blanc
Sorbus	aucuparia	'Fastigiata'	Sorbier des oiseleurs fastigié
Sorbus	aucuparia		Sorbier des oiseleurs
Sorbus	domestica		Cormier
Sorbus	intermedia	'Brouwers'	Alisier Brouwers
Sorbus	intermedia		Alisier de Suède
Sorbus	torminalis		Alisier torminal
Sorbus	x thuringiaca (S. aucuparia x S. aria)		Sorbier de Thuringe
Syringa	vulgaris		Lilas commun
Taxus	baccata		If
Tilia	cordata	'Corzam'	Tilleul à petites feuilles Corzam
Tilia	cordata	'Roelvo'	Tilleul à petites feuilles Roelvo
Tilia	cordata	'Winter Orange'	Tilleul à petites feuilles Winter Orange
Tilia	cordata		Tilleul à petites feuilles
Tilia	henryana		
Tilia	heterophylla	'Prestige'	
Tilia	platyphyllos	'Fastigiata'	Tilleul à grandes feuilles fastigié
Tilia	platyphyllos	'Orebro'	Tilleul à grandes feuilles Orebro
Tilia	platyphyllos		Tilleul à grandes feuilles
Tilia	tomentosa		Tilleul argenté
Tilia	x europaea (T. cordata x T. platyphyllos)	'Euchlora'	Tilleul de Crimée
Tilia	x europaea (T. cordata x T. platyphyllos)	'Pallida'	Tilleul d'Europe Pallida
Tilia	x europaea (T. cordata x T. platyphyllos)	'Wratislaviensis'	Tilleul Wratislaviensis
Tilia	x europaea (T. cordata x T. platyphyllos)		Tilleul d'Europe
Ulmus	(U. japonica x U. pumila)	Resista 'New horizon'	Orme New Horizon
Ulmus	(U. japonica x U. pumila)	Resista 'Rebona'	Orme Rebona
Ulmus	(U. parvifolia x U. americana)	Resista 'Rebella'	Orme Rebella
Ulmus	(U. pumila x U. davidiana var. japonica)	Resista ''Sapporo Gold'	Orme Sapporo Gold
Ulmus	(U. pumila x U. minor)	Resista 'Fiorente'	Orme Fiorente
Ulmus	(U. wallichiana x U. glabra)	Dodoens'	Orme Dodoens
Ulmus	x hollandica (U. minor x U. glabra X U. wallichiana)	'Lobel'	Orme Lobel
Ulmus		'Columella'	Orme Columella
Viburnum	lantana		Viorne lantane
Viburnum	opale		Viorne obier
Zelkova	serrata		Orme de Sibérie

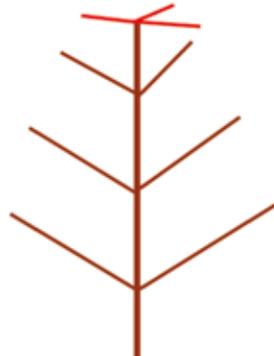
Annexe 2 : Les défauts de cime et les défauts de branchaison

Les défauts de cime

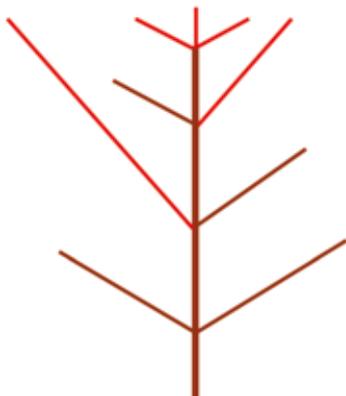
Les défauts de cime sont des défauts de branches situés dans la partie sommitale du houppier.



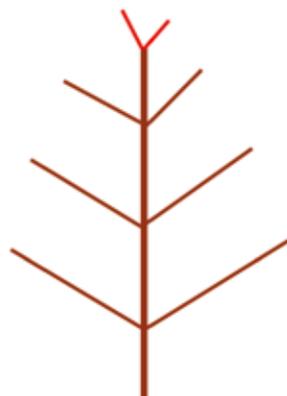
Flèche principale brisée



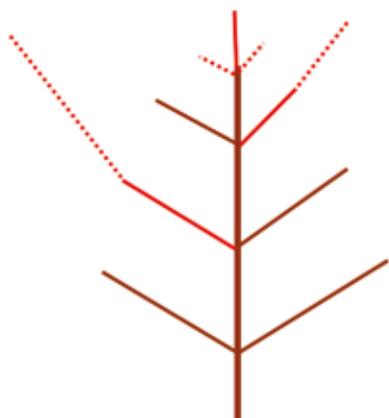
Cime diffuse



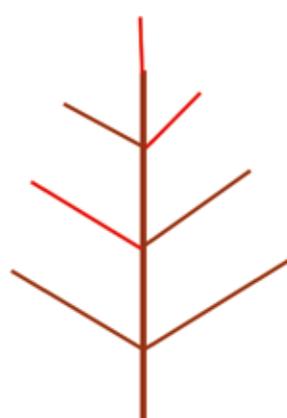
Cime multiple



Fourche



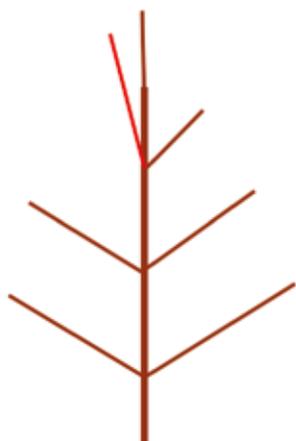
Bonnes pratiques : la taille de formation



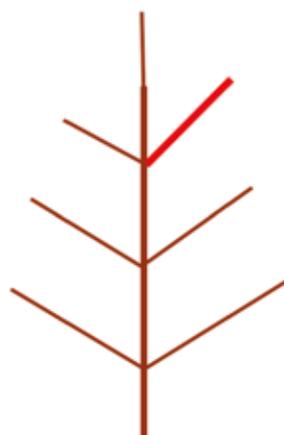
Bonnes pratiques : résultat

Les défauts de branchaison

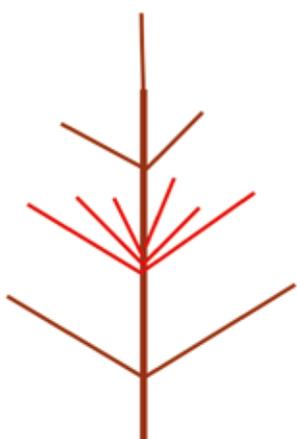
Les défauts de branchaison sont des défauts de branches répartis sur l'ensemble du houppier excepté sa partie sommitale (défauts de cime).



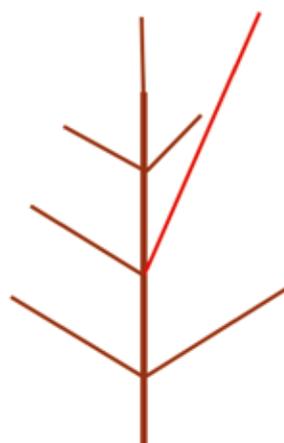
Branche à insertion fermée



Grosse branche



Pseudoverticille



Branche relais

Annexe 3 : L'évaluation visuelle de l'arbre

Principaux défauts du feuillage – Classement CEE de l'état sanitaire des chênes © CDAF

Classe CEE 0: état sanitaire sain



- Feuillage dense
- Pas de défoliation (<10%)
- Pas de décoloration (<10%)

Classe CEE 0: état faiblement détérioré



- défoliation légère (11 - 25%)
- mort de quelques ramilles
- décoloration légère (11 - 25%)

Classe CEE 2: état moyennement détérioré



- défoliation légère (26 - 60%)
- branches mortes apparentes
- décoloration moyenne (26 - 60%)

Classe CEE 0: état fortement détérioré



- défoliation forte > 60%
- nombreuses branches mortes
- décoloration forte > 60%

Classe CEE 4: arbre mort



- défoliation totale (100%)
- branches mortes
- décollements d'écorce

Annexe 4 : Etat de l'art juridique relatif aux arbres

Code rural - 7 octobre 1886

TITRE 1. - Du régime rural.

CHAPITRE 5. - (Des clôtures, des héritages. Des distances, des plantations. De la délimitation des zones agricoles et forestières.)

Article 35

Il n'est permis de planter des arbres de haute tige qu'à la distance consacrée par les usages constants et reconnus; et, à défaut d'usages, qu'à la distance de deux mètres de la ligne séparative des deux héritages pour les arbres à haute tige, et à la distance d'un demi-mètre pour les autres arbres et haies vives.

Les arbres fruitiers de toute espèce peuvent être plantés en espaliers de chaque côté du mur séparatif de deux propriétés, sans que l'on soit tenu d'observer aucune distance.

Si ce mur n'est pas mitoyen, son propriétaire a seul le droit d'y appuyer ses espaliers.

Commentaire : La présence d'un arbre haute-tige à moins de 2 mètres de la ligne séparative est toutefois légale si ce dernier n'a pas fait l'objet d'une plainte au cours des 30 dernières années. Dans ce cas, l'arbre acquiert par prescription trentenaire le droit à être conservé à une distance moindre que la distance légale.

Article 36

Le voisin peut exiger que les arbres, haies, arbrisseaux et arbustes plantés à une distance moindre que la distance légale soient arrachés.

Article 37

Celui sur la propriété duquel avancent les branches des arbres du voisin peut contraindre celui-ci à couper ces branches. Les fruits tombés naturellement sur la propriété du voisin lui appartiennent.

Si ce sont les racines qui avancent sur son héritage, il a le droit de les y couper lui-même.

Le droit de couper les racines ou de faire couper les branches est imprescriptible.

Code forestier – 15 juillet 2008

Titre 1^{er}. - Dispositions générales

Article 2.

Le présent Code s'applique aux bois et forêts.

Le présent Code ne s'applique pas :

1° aux bois et forêts gérés par l'Etat à des fins militaires ou pénitentiaires ;

2° aux bois et forêts situés en zone de parc, en zone d'habitat ou en zone d'habitat à caractère rural au plan de secteur ;

3° aux plantations d'alignement et aux rideaux d'arbres ou d'arbrisseaux, d'une largeur maximale de dix mètres, calculée à partir du centre des pieds, en bordure :

a) des voiries terrestres autres que les sentiers et chemins ;

b) des voies hydrauliques ;

c) des terrains agricoles.

Titre 3. - Dispositions communes à l'ensemble des bois et forêts

CHAPITRE VI. - De la conservation des bois et forêts

Article 35.

Sans motif légitime, il est interdit d'accomplir tout acte de nature à, de manière significative, perturber la quiétude qui règne dans les bois et forêts, déranger le comportement des animaux sauvages ou nuire aux interactions entre les êtres vivants, animaux et végétaux et leur environnement naturel.

Titre 4. - Du régime forestier

CHAPITRE I^{er}. - Champ d'application du régime forestier

Article 52.

Le régime forestier s'applique aux bois et forêts des personnes morales de droit public à savoir :

1° les bois et forêts de la Région wallonne;

2° les bois et forêts des autres personnes morales de droit public belge;

3° les bois et forêts dans lesquels les personnes morales de droit public belge ont des droits indivis entre elles ou avec des particuliers.

Le régime forestier ne s'applique pas aux bois et forêts des dépendances de la voie publique.

Code du Développement territorial (CoDT) – 1er juin 2016

Chapitre III

Actes et travaux soumis à permis d'urbanisme

Article DIV4.

Sont soumis à permis d'urbanisme préalable écrit et exprès, de l'autorité compétente, les actes et travaux suivants :

10° boiser ou déboiser; toutefois, la sylviculture dans la zone forestière n'est pas soumise à permis ;

11° abattre :

a) des arbres isolés à haute tige, plantés dans les zones d'espaces verts prévues

par le plan de secteur ou un schéma d'orientation local en vigueur ;

- b) des haies ou des allées dont le Gouvernement arrête les caractéristiques en fonction de leur longueur, de leur visibilité depuis l'espace public ou de leurs essences ;

12° abattre, porter préjudice au système racinaire ou modifier l'aspect d'un arbre ou arbuste remarquable ou d'une haie remarquable, lorsqu'ils figurent sur une liste arrêtée par le Gouvernement ; le Gouvernement peut établir une liste des travaux qui portent préjudice au système racinaire ou qui modifient l'aspect des arbres, arbustes et haies remarquables ;

Art. R.IV.4-7.

Arbres et arbustes remarquables

Pour l'application de l'article D.IV.4, 12°, sont considérés comme arbres et arbustes remarquables :

1° les arbres et arbustes répertoriés, individuellement, en groupe ou en allée, pour leur intérêt paysager, historique, dendrologique, folklorique ou religieux, de curiosité biologique, leur taille exceptionnelle ou le fait qu'ils constituent un repère géographique, sur des listes établies conformément à l'article R.IV.4-9 ;

2° pour autant qu'ils soient visibles dans leur entièreté depuis un point de l'espace public :

- a) les arbres à haute tige dont le tronc mesuré à cent cinquante centimètres du sol présente une circonférence de minimum cent cinquante centimètres ;
- b) les arbustes dont le tronc mesuré à cent cinquante centimètres du sol présente une circonférence de minimum septante centimètres ;
- c) les groupes d'arbres comportant au moins un arbre conforme au point a) ;
- d) les groupes d'arbustes comportant au moins un arbuste conforme au point b).

Ne sont pas concernés les arbres constitutifs de boisement ou d'alignements destinés à une exploitation sylvicole ou à l'agroforesterie. Version rectificative 2 – 22/12/2016 58

3° les arbres fruitiers aux conditions cumulatives suivantes :

- a) ils sont menés en haute-tige ;
- b) ils appartiennent à une des variétés visées à l'article 8 de l'arrêté du 8 septembre 2016 relatif à l'octroi de subventions pour la plantation d'une haie vive, d'un taillis linéaire, d'un verger et d'alignement

d'arbres ainsi que pour l'entretien des arbres têtards ;

- c) ils font partie d'un verger comptant un minimum de quinze arbres fruitiers ;
- d) leur tronc mesuré à cent cinquante centimètres du sol présente une circonférence de minimum cent centimètres.

Règlement relatif à l'exécution des travaux en domaine public sur le territoire communal de la Ville de Liège – 13 octobre 2003 (en cours de révision)

Chapitre VI. – TRAVAUX DANS LES ESPACES VERTS

Article 64 - Les travaux dans les pelouses et les espaces arborés constituent l'exception.

Ils ne peuvent être entrepris qu'après accord préalable écrit du responsable du Service des Plantations. Dans les cas où les travaux sont envisagés à proximité d'arbres, le concessionnaire doit prendre contact avec le Service des Plantations dès l'élaboration de son avant-projet. En effet, dans la majorité des cas, il n'est pas autorisé à effectuer des travaux sous la couronne des arbres.

Article 65 – Espaces arborés. Deux cas peuvent se présenter :

1er cas : arbres remarquables, arbres classés comme Sites, arbres implantés dans un site classé.

Aucun terrassement n'est autorisé sous la couronne des arbres.

2ème cas : arbres non remarquables, arbres non classés.

L'utilisation d'engins mécaniques est interdite sous la couronne des arbres.

Sous la couronne, tout terrassement est obligatoirement effectué à la main ou à l'aide d'un camion-aspirateur de façon ne pas porter atteinte aux racines de structure (diamètre supérieur à cinq centimètres).

Aucune coupe de racine d'un diamètre > 5cm n'est admise. La coupe des racines dont le diamètre est inférieur à cinq centimètres se fait avec l'accord du responsable du Service de Gestion forestière.

La tranchée (et non le câble ou la canalisation) est réalisée au minimum à 1,50 m du bord extérieur des troncs.

Aucun dépôt de matériaux, d'équipement ou de produits toxiques ne peut être constitué sous la couronne des arbres.

Les troncs sont protégés sur leur pourtour et sur une hauteur de minimum deux mètres avant le début du chantier par un lattage rigide en bois.

Toute blessure constatée, tant aux racines qu'à la partie aérienne de l'arbre, peut entraîner soit son remplacement par un exemplaire identique aux frais du permissionnaire, soit le paiement d'une perte de valeur d'agrément conformément à la circulaire 2260 du Service Public de Wallonie. Cette opération se fait suivant les directives du responsable du Service des Plantations.

Code civil – Livre III – Les biens – 4 février 2020

Article 3.133. Distances de plantations

Toutes les plantations doivent être situées au minimum aux distances définies ci-après de la limite des parcelles, sauf si les parties ont conclu un contrat à cet égard ou si les plantations se trouvent au même endroit depuis plus de trente ans.

La distance visée à l'alinéa 1er est, pour les arbres d'une hauteur de deux mètres au moins, de deux mètres à partir du milieu du tronc de l'arbre et, pour les autres arbres, arbustes et haies, d'un demi-mètre. Le voisin peut exiger l'élagage ou l'arrachage des plantations qui sont situées à une distance moindre, sauf si le juge estime que cette demande constitue un abus de droit. Le juge tient compte, dans son appréciation, de toutes les circonstances de la cause, y compris de l'intérêt général.

Toutefois, le voisin ne peut pas s'opposer à la présence de plantations qui ne sont pas plus hautes que la clôture existant entre les parcelles. Dans ce cas, s'il s'agit d'une clôture non mitoyenne, son propriétaire a le droit de s'en servir comme appui pour ses plantations.

Article 3.134. Branches et racines envahissantes

Si un propriétaire de plantations dont les branches ou les racines dépassent la limite séparative des propriétés néglige de couper celles-ci dans les soixante jours d'une mise en demeure par envoi recommandé du voisin, ce dernier peut, de son propre chef et aux frais du propriétaire des plantations, couper ces branches ou racines et se les approprier. Si le voisin coupe lui-même ces branches ou racines qui dépassent, il assume le risque des

dommages causés aux plantations. Il peut également exiger que leur propriétaire procède à leur coupe, sauf si le juge estime que cette demande constitue un abus de droit. Le juge tient compte, dans son appréciation, de toutes les circonstances de la cause, y compris de l'intérêt général. Le droit d'exiger l'enlèvement ne peut s'éteindre par prescription.

Les fruits qui tombent naturellement des arbres sur un bien immeuble contigu appartiennent à celui qui a la jouissance de ce bien immeuble contigu.

Commentaire : un permis d'urbanisme ou une autorisation communale préalable est néanmoins de rigueur avant toute intervention sur l'arbre litigieux.

Règlement communal sur la conservation de la nature, des arbres et des haies - 28 septembre 2021.

Article 1 – Objectifs

Dans le contexte actuel d'urgence climatique, le présent règlement tend à conserver la nature, les arbres et les haies pour lutter contre les îlots de chaleur urbains en améliorant le confort thermique du territoire communal grâce à la thermorégulation de la végétation.

Dans le contexte actuel d'urgence écologique, le présent règlement tend à conserver la nature, les arbres et les haies pour lutter contre l'effondrement de la biodiversité en protégeant les éléments du maillage écologique pour assurer la connectivité du réseau écologique communal.

Article 2 – Exclusion du champ d'application

Sont exclus du champ d'application du présent règlement :

- 1 : Les espèces végétales protégées relevant de la loi du 12 juillet 1973 sur la conservation de la nature ;
- 2 : Les arbres et haies implantés dans les forêts et bois soumis au régime forestier ;
- 3 : Les forêts, bois, allées, arbres et haies dont le déboisement ou l'abattage est soumis à permis d'urbanisme en vertu du Code wallon de Développement territorial ;
- 4 : Les arbres et haies classés au titre de monument, de site ou situés dans un site classé par Arrêté ministériel, et relevant du Code wallon du Patrimoine ;
- 5 : Les arbres et haies dont l'abattage et l'arrachage est prescrit en vertu de l'article 35 du Code rural ;

- 6 : Les arbres et haies implantés sur les espaces relevant du domaine public et du domaine privé de la Ville de Liège ;
- 7 : Les tailles d'entretien courant d'arbres et de haies ne modifiant pas leur silhouette et ne portant pas atteinte à leur vitalité : coupe de bois mort, chancreux ou dont le contact nuirait à la pérennité de la structure de l'arbre : ablation de branches mal disposées dont le développement est notamment susceptible de causer des dommages à d'autres branches, d'entraver leur croissance (traumatisme par frottement) ou présentant des risques de rupture (branches formant un angle trop étroit avec le tronc) ;
- 8 : Les arbres et haies destinés à la production horticole et fruitière ;
- 9 : Les interventions d'entretien des arbres et des haies conduits en port architectural (arbre en têtes-de-chat, arbre palissé, haie taillée...).

Article 3 - Définitions

Au sens du présent règlement, il faut entendre par :

« Arbre haute-tige » : toute plante ligneuse terrestre, feuillue ou résineuse, indigène ou exotique, comportant un tronc sur lequel s'insèrent des branches et dont la hauteur totale est supérieure ou égale à trois mètres.

« Houppier » : partie aérienne de l'arbre formée par les branches, et les feuilles le cas échéant.

« Couronne » : cercle formé par le pourtour du houppier.

« Haie » : tout ensemble linéaire de plante ligneuse, feuillue ou résineuse, indigène ou exotique, dont la longueur est supérieure ou égale à cinq mètres et dont la hauteur est supérieure ou égale à un mètre.

« Plante ligneuse » : toute plante dont le bois est le principal matériau de sa structure.

« Espace vert » : toute surface de terre occupée par des espèces végétales dont la superficie est supérieure ou égale à 25 m².

Article 4 - Régime d'interdiction

Nul ne peut sans autorisation préalable écrite délivrée par le Collège communal :

- 1 : Abattre un arbre, isolé ou en massif.

- 2 : Modifier la silhouette d'un arbre.

Sont considérés comme travaux modifiant la silhouette des arbres :

- > l'éêtage consistant à enlever l'ensemble du houppier ;
- > le rapprochement consistant à couper les branches charpentières sur un tiers de leur longueur ;
- > le raccourcissement consistant à couper les branches au deux tiers de leur longueur ;
- > le ravalement consistant à couper les branches charpentières jusqu'à leur point d'insertion au tronc.

- 3 : Porter atteinte au système racinaire d'un arbre.

Sont considérés comme travaux portant atteinte au système racinaire des arbres les travaux exécutés dans le cercle défini par la projection verticale au sol de la couronne de l'arbre :

- (i) l'imperméabilisation des terres ;
- (ii) le décapage des terres sur plus de 20 centimètres de profondeur ;
- (iii) la section des racines ;
- (iv) l'enfouissement du collet ;
- (v) l'usage de produits chimiques : carburants, fongicides, herbicides, produits chimiques pour la construction ;
- (vi) l'allumage de feux.

- 4 : Abattre ou arracher une haie.

- 5 : Supprimer un espace vert.

Article 5 - Plantations compensatoires

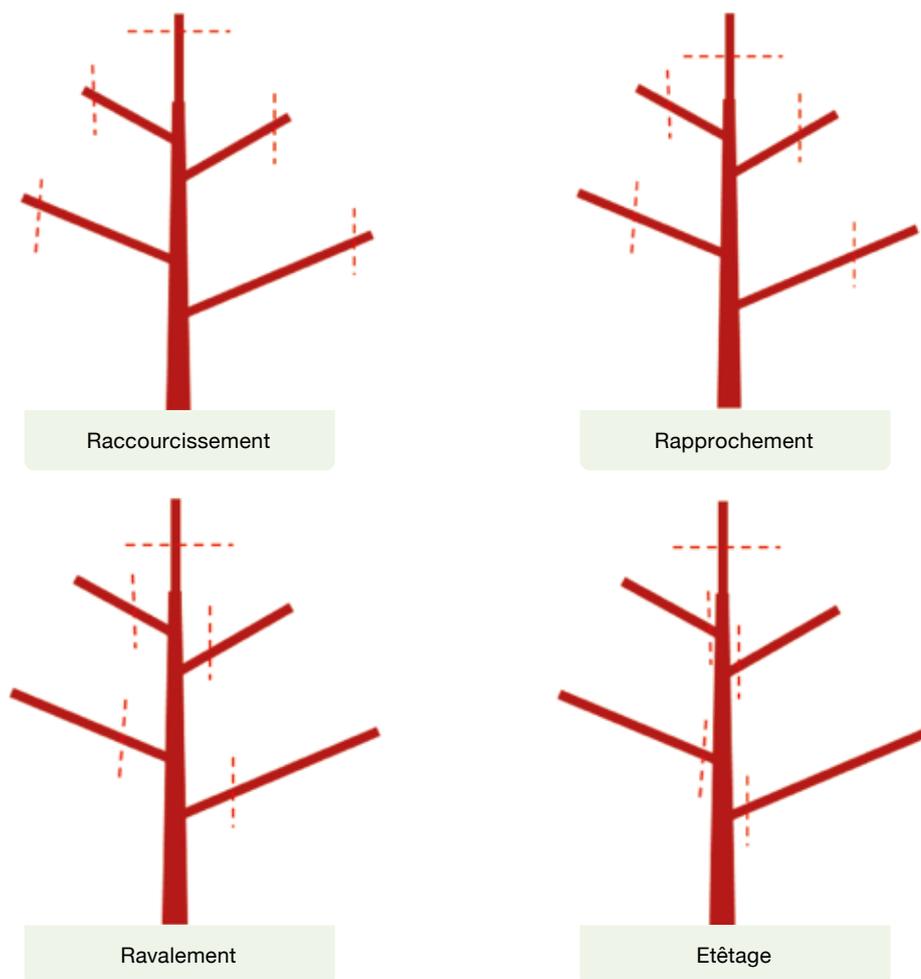
Le principe général est la compensation de chaque arbre haute-tige abattu proportionnellement à la surface de la couronne de celui-ci.

Diamètre de la couronne < 5 m ; Surface de la couronne < 25 m² ; plantation = 1 arbre

5 < Diamètre de la couronne < 10 m ; Surface de la couronne = 25 - 100 m² ; plantation = 2 arbres

10 < Diamètre de la couronne < 15 m ; Surface de la couronne = 100 - 200 m² ; plantation = 3 arbres

15 < Diamètre de la couronne < 20 m ; Surface de la couronne = 200 - 400 m² ; plantation = 4 arbres



Exceptionnellement, la plantation compensatoire peut être adaptée dans les contextes suivants :

- (i) l'espace de plantation disponible ne permet d'accueillir les plantations compensatoires prévues ;
- (ii) le site de plantation n'offre les conditions indispensables à la survie des plantations à long terme ;
- (iii) la plantation de nouveaux sujets est inadaptée au contexte social, patrimonial ou paysager du site.

Les conditions d'adaptation sont définies au cas par cas par l'administration communale. Le Collège communal se réserve le droit de proposer des solutions alternatives à la plantation.

Directive d'analyse des demandes de permis d'urbanisme relative à la conservation et au développement du couvert arboré pour une adaptation du territoire communal au changement climatique - 2 décembre 2022.

1. Généralités

Le Collège communal ne délivre un permis que si celui-ci participe à une plus grande végétalisation du territoire communal, pour l'adaptation de Liège au changement climatique et la création d'un cadre de vie plus agréable, confortable et paysager.

2. Principes

Le caractère admissible d'un projet selon le taux de couvert arboré qu'il permet d'atteindre est apprécié sur base de sa contribution aux trois principes suivants :

2.1. Conservation des arbres existants

Les arbres existants doivent être conservés autant que faire se peut. Les abattages d'arbres pourront être autorisés dans les hypothèses suivantes :

- l'abattage est justifié par l'état sanitaire
- le maintien de la végétation présente un danger pour la sécurité des personnes et des biens
- un intérêt jugé supérieur doit être mise en œuvre ;
- l'abattage est justifié pour des circonstances exceptionnelles.

2.2. Compensation des arbres abattus

Chaque arbre haute-tige abattu doit être compensé proportionnellement à sa taille.

Diamètre de la couronne supprimée	Nombres d'arbres à replanter
< 5 mètres	1
5 – 10 mètres	2
10 – 15 mètres	3
Plus de 15 mètres	4

La plantation compensatoire peut être adaptée dans certaines situations, par exemple si : l'espace de plantation disponible ne permet pas d'accueillir les plantations compensatoires prévues ;

le site de plantation n'offre pas les conditions indispensables à la survie des plantations à long terme ;

un intérêt jugé supérieur doit être mise en œuvre (réglementation incendie par exemple) ; la plantation de nouveaux sujets est inadaptée au contexte social, patrimonial ou paysager du site...

Les conditions d'adaptation et le calibre des arbres à planter sont définies au cas par cas.

Le Collège communal se réserve le droit de proposer des solutions alternatives de compensation, notamment par la replantation sur d'autres sites que le terrain faisant l'objet de la demande de permis.

2.3. Augmentation du couvert arboré

Chaque projet doit être l'occasion d'augmenter le couvert arboré. L'objectif est d'atteindre les taux de couvert arboré par quartier précisés dans le tableau ci-après.

Quartier Taux de couvert arboré objectif

Amercoeur - Longdoz	35%
Angleur - Kinkempois	35%
Bois-de-Breux - Fayembois	30%
Boverie	35%
Bressoux – Droixhe	35%
Burenville	35%
Centre	35%
Chênée	35%
Cointe	25%
Droixhe (Eco)	25%
Glain	35%
Grivegnée	35%
Guillemins - Fragnée	35%
Houlpays - Piétresses	25%
Jupille	35%
Kinkempois (Eco)	25%
Laveu	30%

Outremeuse	35%
Péville - Belleflamme	35%
Port (Eco)	25%
Robermont	30%
Rocourt	35%
Sainte-Marguerite	35%
Sainte-Walburge	30%
Saint-Léonard	35%
Sart-Tilman	25%
Sclessin	35%
Thier-à-Liège	25%
Thiers - Trou souris	35%
Val-Benoit (Eco)	25%
Vennes	35%
Wandre	25%

Tableau des taux de couvert arboré objectifs par quartier

Ces objectifs sont traduits dans l'annexe 1 ci-jointe en fonction de la taille de la parcelle.

Pour les projets urbanistiques se réalisant sur un terrain déjà bâti à plus de 50%, l'objectif est d'atteindre **un taux de couvert arboré de 25% de la parcelle.**

3. Champ d'application

Les principes 2.1 et 2.2 sont applicables à toute demande de permis.

Le principe 2.3 est applicable à tout projet de construction ou d'aménagement portant sur un terrain de superficie égale ou supérieure à 500 m², ainsi qu'à tout projet de transformation impliquant une modification de volume ou d'emprise de minimum 25%.

4. En pratique

Toute demande de permis d'urbanisme dont le terrain est supérieur à 500 m² doit être étudiée pour s'efforcer d'atteindre les objectifs définis.

Pour s'efforcer d'atteindre les objectifs, il convient de tenir compte des éléments suivants :

- Un arbre de grande canopée est un arbre dont la canopée à 20 ans a un diamètre de couronne de 10 m.
- Un arbre de petite canopée est un arbre dont la canopée à 20 ans a un diamètre de couronne de 5 m.
- **1 arbre de grande canopée = 4 arbres de petite canopée**
- Les arbres de grande canopée doivent être espacés de minimum 10 mètres et les arbres de petite canopée de minimum 5 mètres en tenant compte du prescrit du code rural.
- L'essence des arbres doit être choisie dans le tableau ci-joint en fonction de leur canopée et en privilégiant les essences fortement recommandées.
- Par défaut, à la plantation, la circonférence du tronc des arbres mesurée à un mètre du sol doit être de minimum douze centimètres. Le calibre des arbres pouvant être augmenté au cas par cas le cas échéant.

Auteur

Ville de Liège
(Gestion de l'Espace Public)

Rédaction

Ville de Liège
Direction de la Gestion de l'Espace public
Service de Foresterie urbaine

Editeur responsable

**Echevin de la Transition écologique,
de la Mobilité, de la Propreté et du Numérique,**
En Féronstrée 86 - 4000 Liège

Date

2023

E-mail

canopee@liege.be

Téléphone

04/238.33.88

Dépôt légal

D/2023/14.057/2

Mise en page

scalp.agency

Impression

AZ Print

Publication imprimée sur du papier
100% recyclé



Guide de l'arbre urbain

Le patrimoine arboré public et privé fournit des services écosystémiques essentiels pour l'intérêt général dans un contexte de changement climatique et d'effondrement de la biodiversité. Les arbres urbains permettent de lutter efficacement contre les îlots de chaleur, de dépolluer l'air, de densifier le maillage écologique, d'améliorer le bien-être de la population liégeoise et d'embellir le paysage. Toutefois, cet écosystème est exposé à de nombreuses incertitudes environnementales et à de nouvelles menaces telles que les sécheresses, les canicules, les maladies et les ravageurs. Il est donc fondamental de préserver et de l'améliorer en le renforçant qualitativement et quantitativement afin de le rendre plus résilient.

Le rôle des arbres dans un milieu artificialisé ainsi que les contraintes de gestion et d'intégration en ville méritent qu'on s'attarde à l'arbre urbain de manière plus spécifique. Dans un souci de mémoire collective et de compréhension de nos lieux de vies, sont abordés le patrimoine et les grandes infrastructures arborées liégeoises qui façonnent notre territoire actuel. Sans avoir la prétention de régler toutes les nouvelles problématiques de foresterie urbaine qui s'imposent à nous, le Guide de l'arbre urbain fixe un cap en précisant les grandes orientations de la politique arboricole de la Ville de Liège qui peuvent être intégrées par toutes les parties prenantes en faveur des arbres en ville : urbanistes, architectes paysagistes, bioingénieurs, arboristes élagueurs, gestionnaires publics et propriétaires privés.



<https://canopee.liege.be>

