
Rapport de stage

5^{ème} année

Elaboration d'une charte de l'arbre

Mairie de Malakoff

1 place du 11 novembre ; 92240 Malakoff

ville de Malakoff 

Tuteur entreprise : Sonia Pagès
Responsable du Service Transition Ecologique

Tuteur académique : Francis Isselin

Camille DIDIER
IUT-ADAGE
2024-2025

Remerciements

Je souhaite grandement remercier Sonia et Alice qui m'ont encadrée pendant ce stage et qui m'ont fait découvrir leur travail à l'échelle communale. Merci à elles de m'avoir accueilli au sein du service Transition écologique et de la Direction des Services Techniques. Merci également à tous les collègues de la DST dont j'ai partagé le quotidien et qui m'ont fait découvrir leurs domaines d'actions pour la collectivité territoriale. Grâce à tous j'ai appris beaucoup et évolué dans un cadre bienveillant tout au long de mon stage.

Je souhaite également remercier les personnes qui ont accepté de répondre à mes questions, à la fois parmi les partenaires de la ville qui m'ont accueillie dans leurs locaux, et au sein des autres directions et services de la ville. En particulier les collègues travaillant au sein des espaces verts et de la direction du développement urbain auprès de qui nous avons eu l'occasion de faire un retour.

Table des matières

Remerciements	
Répertoire d'abréviations.....	
La Ville de Malakoff, commune dense du milieu urbain	1
I. Elaboration d'une charte de l'arbre	2
A. L'arbre en ville	2
B. Qu'est-ce qu'un charte de l'arbre ?	7
C. De multiples gestionnaires pour le patrimoine arboré.....	7
II. Le déroulé du stage.....	9
A. Le prétraitement de la base de données, issue de diverses sources	9
Travail sur les cavités	10
B. Brosser un portrait du patrimoine arboré de la ville	11
C. Des entretiens pour comprendre les problématiques liées à l'arbre	13
D. Des formations dans le cadre des activités du Service transition écologique	13
III. Présentation des livrables de la mission : une charte en élaboration	15
A. Le portrait du patrimoine arboré réalisé à travers la base de données	15
B. La charte de l'arbre	21
La gestion du patrimoine par la Ville.....	21
Préserver l'arbre en tant que végétal donc vivant.....	21
Promouvoir l'arbre et constituer le patrimoine arboré de demain	23
Sensibiliser et communiquer autour de l'arbre	25
Mettre en œuvre, suivre et évaluer les actions de la Charte de l'Arbre	26
IV. Une expérience nouvelle en collectivité	27
Bibliographie	28
Annexes	0

Répertoire d'abréviations

DST Direction des Services Techniques

EPT : Etablissement public territorial

ICU : Ilot de Chaleur Urbain

OAP : Orientation d'aménagement et de programmation

SAIEM : Société Anonyme Immobilière d'Economie Mixte

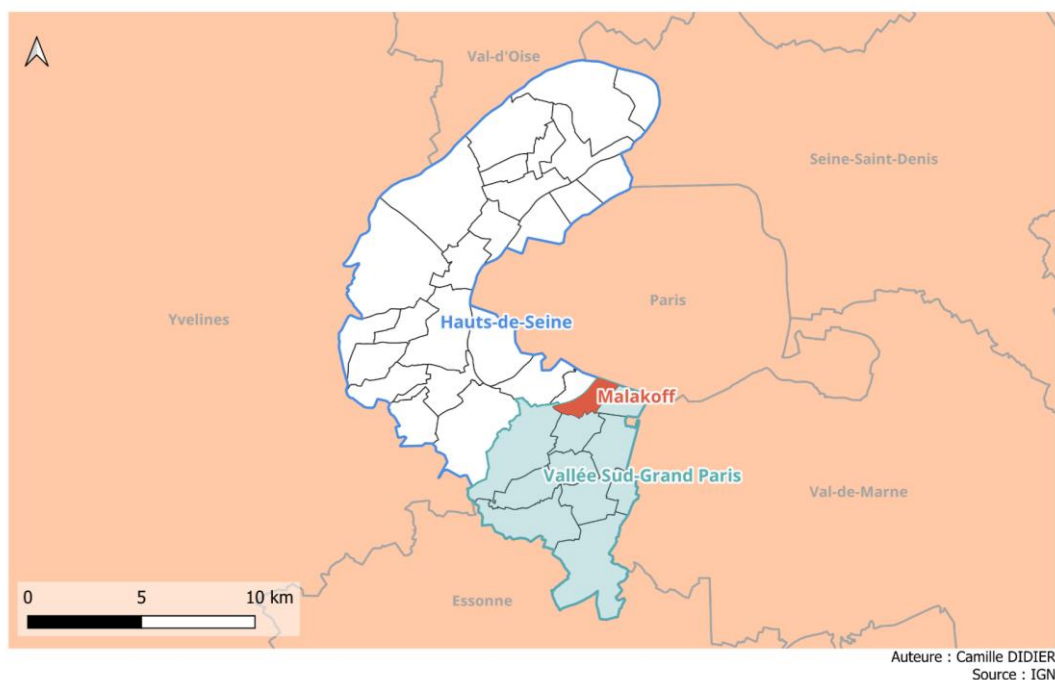
VSGP : Vallée sud Grand Paris

La Ville de Malakoff, commune dense du milieu urbain

Située dans le département des Hauts-de-Seine en Ile-de-France, la ville de Malakoff fait partie du territoire Vallée Sud Grand Paris (VSGP), géré par l'Établissement Public Territorial (EPT) du même nom, qui rassemble 11 communes et est lui-même un composant du Grand Paris. C'est une petite commune urbaine dense d'un peu plus de 2km², soit environ 200 hectares et plus de 30 000 habitants avec une densité moyenne de 14 633 habitants/km² (Malakoff, 2025). J'ai eu l'occasion de faire mon stage de fin d'études au sein du Service Transition écologique de la Ville. Ce service coordonne une grande partie des actions liées au développement durable dans la ville telles que les activités de sensibilisation aux adultes et aux enfants, la ferme urbaine, les points de compostage, mais aussi le déploiement de bornes électriques, un travail sur l'alimentation durable avec l'élaboration d'un projet alimentaire local, etc. Ces initiatives permettent de discuter et travailler de pair avec les habitants volontaires, comme cela se reflète dans les jardins partagés et les projets de permis de végétaliser. Le service est intégré dans la Direction du Cadre de vie, qui comprend également les services des Espaces verts, du Nettoyement urbain et le Garage municipal et qui fait partie de la Direction des Services Technique (DST), celle-ci regroupe également la Direction des Services Informatique et celle des Bâtiments. Cette intégration au sein de divers services permet au sujet de la transition écologique d'être discuté avec une variété d'acteurs de la ville.

L'écriture d'une charte de l'arbre résulte d'une demande des élus, mon stage s'inscrit donc dans la suite d'un stage précédent sur le sujet, au cours duquel un inventaire des arbres gérés par la ville, soit principalement les arbres présents dans les espaces verts et les écoles, le cimetière et les espaces sportifs, a été réalisé. Il consiste donc à la reprise de cet inventaire, son complément avec les données provenant d'autres organismes, mais également à la poursuite de ce travail par l'écriture de la charte elle-même. Ce rapport de stage reprend un certain nombre d'éléments adaptés de la Charte en cours de rédaction notamment dans les parties à propos de l'arbre vivant et des services écosystémiques.

La ville de Malakoff dans son contexte territorial



Carte 1 : La ville de Malakoff dans son contexte territorial

I. Elaboration d'une charte de l'arbre

La Ville de Malakoff souhaite prendre des engagements en faveur de la préservation et du développement de son patrimoine arboré, et ce, en adoptant une charte de l'arbre. L'objectif de la mission lors de ce stage est de poursuivre le travail réalisé en amont, à la fois par la constitution et l'analyse d'une base de données homogène, la rencontre de partenaire pour comprendre les problématiques rencontrées lors de la gestion du patrimoine arboré et identifier les pistes de développement existantes. Finalement, ce stage se clôt par la rédaction d'une première version de la charte et ses engagements, qui seront mis en discussion par les élus et services de la Ville.

A. L'arbre en ville

L'arbre est présent en ville depuis des siècles, d'abord au sein de domaines privés, il conquiert peu à peu l'espace public avec le développement de parcs, jardins et promenades associés à une volonté de développement esthétique et paysager, à la découverte de nombreuses espèces exotique puis au courant hygiéniste (Castagneyrol et al., 2024). Au XVIIe siècle, l'arbre est sculpté et prend part à des compositions ornementales et paysagères avec l'avènement du jardin à la française. Au XVIIIe puis au XIXe siècle, la conscience du lien entre végétation et santé commence à se développer et avec elle le patrimoine arboré des villes. Cet essor de la végétation, notamment au sein de cité-jardin, est interrompu par la crise économique et la Seconde Guerre Mondiale qui entraînent une perte de connaissance et de conscience de l'arbre. A l'heure actuelle, il est reconnu que l'arbre apporte une multitude de bienfaits à la ville et on rencontre une volonté de verdir les villes et les adapter au changement climatique. C'est dans ce contexte que l'écriture de la charte prend place, le patrimoine arboré actuel est issu d'une longue histoire et ce document vise à protéger et pérenniser l'existant en adaptant la ville au contexte futur.

Dans un objectif de vulgarisation, il semblait essentiel de rappeler que l'arbre est un être vivant. L'arbre peut être défini comme un végétal ligneux, c'est-à-dire à la tige faite de bois, de plus de 7m à l'âge adulte et non maintenu dans une forme buissonnante par l'humain. C'est un être vivant, habitant de notre paysage urbain, il interagit avec son environnement notamment par le biais de ses feuilles et de ses racines, en y puisant des ressources pour son métabolisme.

L'anatomie de l'arbre se développe à la fois dans le sous-sol et dans l'espace aérien, on peut distinguer plusieurs organes. Dans le sous-sol, les racines ont plusieurs fonctions, les racines d'ancrage horizontale ou verticales selon les essences, assurent la stabilité de l'arbre, les radicelles sont de fines racines qui captent l'eau et les minéraux du sol, enfin les racines sont le lieu de stockage des réserves de l'arbre en hiver. La partie la plus visible de l'arbre est sans aucun doute son feuillage, lieu de la photosynthèse (ONF, 2023). Il est relié aux racines par le tronc et les branches qui sont des éléments conducteurs de sève dans l'ensemble de l'organisme végétal.

Pour vivre l'arbre réalise diverses fonctions (Conseil de développement durable de Bordeaux Métropole, s. d.; EcoTree, 2020; ONF, 2023) :

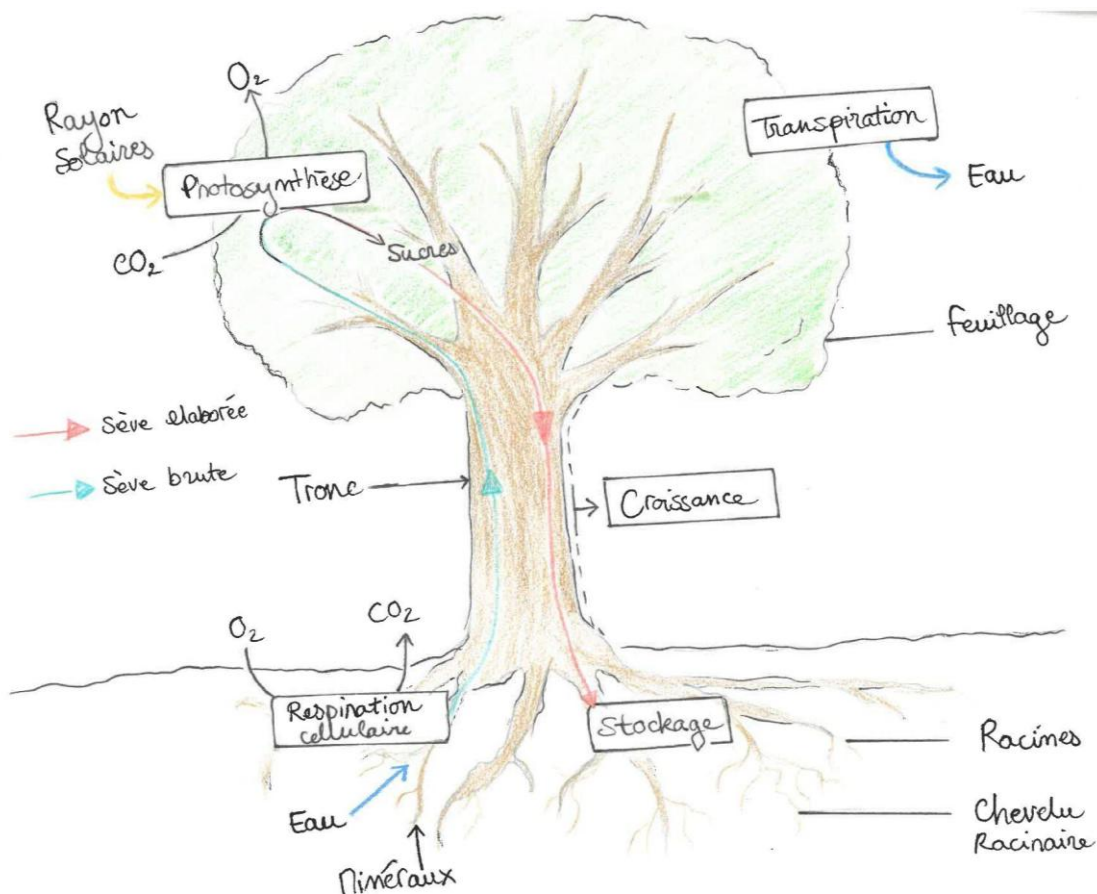


Figure 1 : Fonctionnement simplifié de l'arbre. (C. Didier)

- Nutrition : L'arbre puise dans le sol l'eau et les minéraux nécessaires à son fonctionnement. L'ensemble d'éléments ainsi captés et dissous dans l'eau forment la sève brute qui va circuler dans les vaisseaux de l'arbre jusqu'aux feuilles.
- Photosynthèse : L'arbre réalise la photosynthèse dans tous ses organes contenant de la chlorophylle, notamment ses feuilles. C'est une réaction réalisée de jour qui utilise l'énergie lumineuse et consomme du dioxyde de carbone et de l'eau pour produire des sucres nécessaires au fonctionnement de la plante. Cette réaction rejette du dioxygène dans l'air et les sucres produits se dissolvent dans la sève brute, passant dans les feuilles, qui devient alors de la sève élaborée.
- Respiration : De nuit comme de jour, l'arbre respire par tous ses organes et notamment ses racines, c'est entre autres pour cela qu'il est important de préserver un sol décompacté qui permet l'échange gazeux en plus de laisser s'infiltrer l'eau. La réaction de respiration produit de l'énergie utilisable par la plante et du dioxyde de carbone.
- Transpiration : L'arbre absorbe de l'eau par ses racines et en conserve une partie au sein de ses cellules et pour son métabolisme, le reste est évacué par le dessous des feuilles. Ce phénomène de transpiration permet à l'arbre de réguler sa température et son état de sécheresse, il est variable en fonction de l'espèce du sujet et du contexte. La transpiration de l'arbre est aussi la pompe de son réseau de sève qui fonctionne par capillarité le long de ses vaisseaux.



Figure 2 : La feuille est une interface d'échange gazeux, ©MB (ONF, 2025)

Par ailleurs, l'arbre a un fonctionnement cyclique d'une année, cela est particulièrement visible chez ceux possédant un feuillage caduc qui perdent leurs feuilles à l'arrivée de l'hiver. L'hiver est donc une saison de dormance pour l'arbre, il est dépourvu de ses feuilles et la sève ne circule plus et il vit sur ses réserves. Quand vient le printemps la sève remonte et l'arbre sort de sa dormance, les nouvelles feuilles et fleurs sortent sous forme de bourgeons, c'est à cette saison que prend place la reproduction. Celle-ci se fait généralement de façon sexuée avec la pollinisation, c'est-à-dire le transport du pollen de l'organe mâle d'une fleur à l'organe femelle d'une fleur d'un autre sujet.

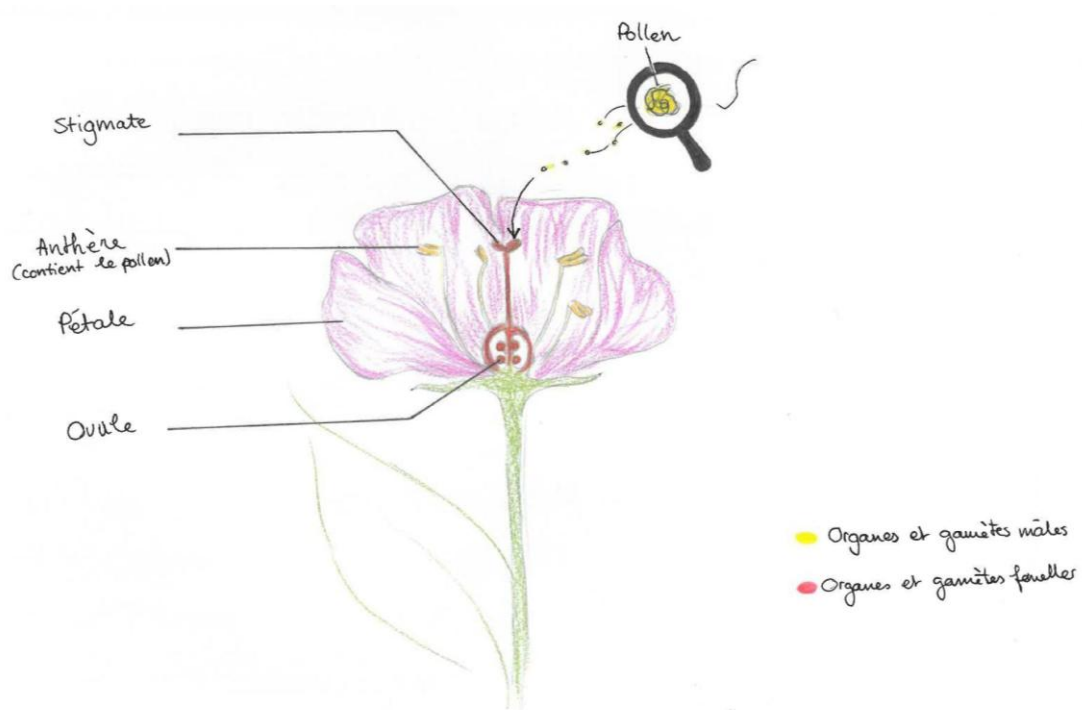


Figure 3 : Anatomie simple de la fleur (C.Didier)

Une fois fécondé le fruit se développe à partir de l'organe femelle de la fleur et est dispersé à son tour s'il arrive en terrain favorable, il pourra donner un nouveau sujet.

- L'écologie de l'arbre urbain

La ville est un environnement particulier pour l'arbre, plus contraignant que les milieux naturels, elle présente un grand nombre de différences avec ces derniers. On peut constater des contraintes liées à la place laissée à l'arbre, aux modifications de l'état du sol à la fois sur les plans physique et chimique, à la composition de l'atmosphère ainsi qu'à d'autres paramètres environnementaux cycliques, comme la chaleur ou la luminosité qui ont pour conséquence un développement moindre des arbres citadins. De plus, la ville est un environnement sensible aux problématiques issues du changement climatique, parmi lesquelles on note la gestion des eaux ainsi que l'effet d'îlots de chaleur urbain. Les arbres urbains sont aussi au contact des humains et leurs activités peuvent engendrer des dégradations directes, volontaires ou involontaires sur les plantes.

- Les services de l'arbre en ville

Par sa présence, l'arbre rend des services écosystémiques que l'on peut définir simplement comme des bénéfices passivement apportés à l'humain par la nature. Ainsi, en plus de son intérêt paysager et esthétique, par sa présence, l'arbre apporte entre autres fraîcheur et structure à son environnement. C'est un élément structurant du paysage, mais également du sol, il maintient son substrat en place grâce au réseau formé par son système racinaire et participe à la gestion des eaux pluviales à la parcelle en facilitant l'infiltration de l'eau. Il ralentit également la vitesse du vent et réduit le bruit.

Il participe également au **rafraîchissement** de la ville, à la fois par l'ombrage qu'il apporte et le renvoi et l'absorption des rayons solaires. Le refroidissement se fait aussi activement grâce au phénomène d'évapotranspiration, c'est-à-dire le processus par lequel l'eau terrestre est renvoyée sous forme gazeuse dans l'atmosphère environnante (ONF, 2025), en l'occurrence les arbres participent à ce processus en transpirant notamment en réalisant la photosynthèse, l'eau ainsi rejetée et évaporée refroidit activement l'air. On a pu mesurer 7°C de moins à l'ombre des arbres par rapport au plein soleil (INRAE, 2022) (Pascal et al., 2019).

La **qualité de l'air** étant également un sujet important en ville, l'arbre prouve également ses qualités dans ce domaine en participant à son amélioration : il capte et séquestre le dioxyde de carbone en réalisant la photosynthèse et piège le carbone dans ses tissus lors de sa croissance. Il retient également divers autres polluants atmosphériques qui peuvent être dégradés ou retenus sur les feuilles et lessivés à la pluie suivante (Raguenet, 2021) (Selmi, 2014) (Anquetil & Provendier, 2010).

L'arbre participe donc non seulement à l'**identité des lieux**, mais également de multiples façons au refroidissement et à l'amélioration de la qualité de l'air autour de lui et à la continuité du cycle de l'eau, il est donc un atout potentiel dans la lutte contre les îlots de Chaleurs Urbains (ICU) et le traitement des eaux pluviales à la parcelle. C'est également un élément de confort non négligeable pour les citadins.

Les arbres et la présence perçue de verdure ont aussi **un effet bénéfique sur la santé mentale et physique** des citoyens, ils participeraient ainsi à la réduction de la détresse psychologique, des troubles anxieux, du stress ou de la dépression et favoriseraient la concentration. Par ailleurs, la présence d'espaces verts urbains pousserait également les habitants ou passants à davantage d'activité physique notamment pour les enfants et jeunes adultes, ainsi qu'à davantage d'interactions sociales (Vida, 2011). Si le sujet nécessite davantage de recherche, il semble malgré tout que le ressenti global soit un effet bénéfique sur la santé en ville.

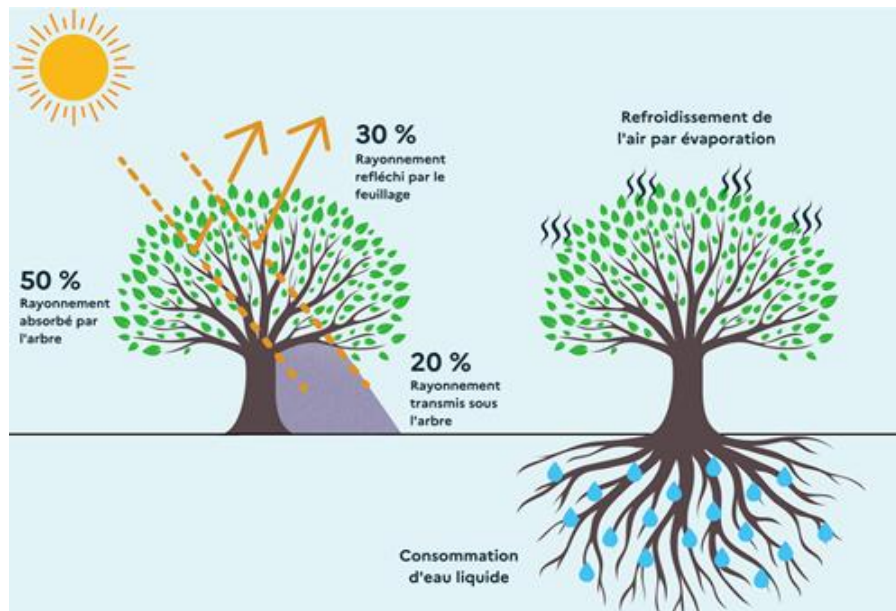


Figure 4 : Les arbres acteurs du rafraîchissement de leur environnement (ONF, 2025)

En ville, l'arbre a un rôle **esthétique et structurant**, il accompagne l'architecture et souligne les perspectives, il est également **support de biodiversité** pour la faune et la flore. Il est lui-même support pour diverses espèces de faune et de flore dans ses différents organes (écorce, racine, branches...), mais également en tant que producteur de matière organique allant de l'humus aux fruits en passant par le bois mort. De plus, l'arbre urbain est souvent accompagné d'autres végétaux, notamment pour la protection du sol de la fosse et du réseau racinaire qui apportent eux aussi des supports et habitats supplémentaires. D'autant qu'ils représentent aussi en eux même des éléments de biodiversité.

Les services rendus par les arbres

Services EcoSystémiques rendus par les Arbres Modulés selon l'Essence
Un projet d'innovation sur le territoire de la métropole de Metz

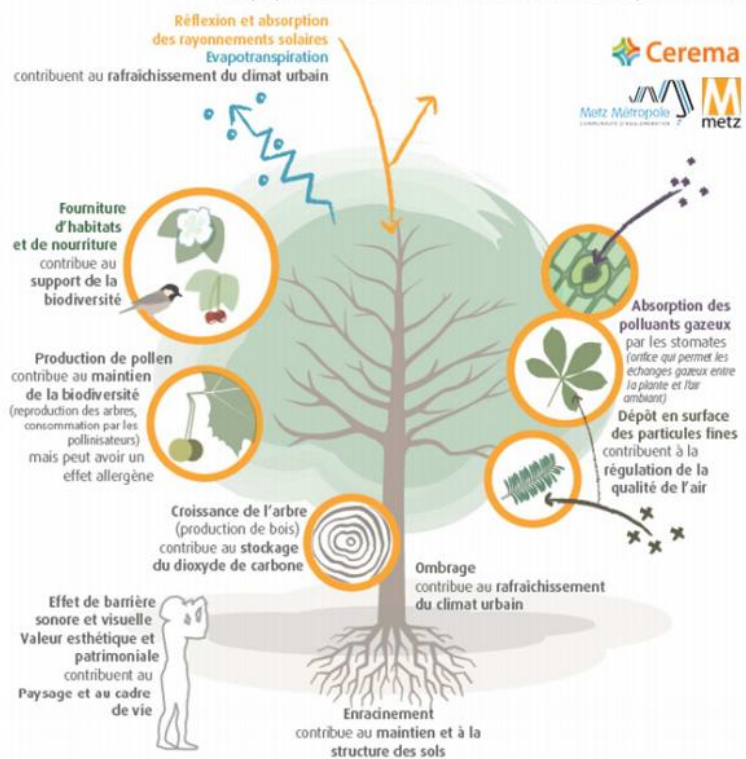


Figure 5 : Les services écosystémiques rendus par les arbres (Cerema, 2022)

- Les contraintes de l'arbre pour la ville et l'humain

L'arbre représente également une contrainte pour la ville à la fois en raison de ses besoins naturels en place et en eau. L'arbre en ville peut en effet abîmer les infrastructures humaines

s'il n'a pas assez de place (chaussée et trottoir déformés...). Du fait de sa proximité avec l'humain, il nécessite un entretien et une surveillance afin de répondre aux besoins de chacun en termes de santé et de sécurité. Certaines essences peuvent également être à l'origine d'allergies et détériorer la qualité de l'air. L'offre de nouveaux habitats peuvent également attirer des animaux dérangeants pour l'être humain comme le tigre du platane (un insecte) ou les chenilles processionnaires.

B. Qu'est-ce qu'un charte de l'arbre ?

Les arbres dans la législation (cf. Annexe 3)

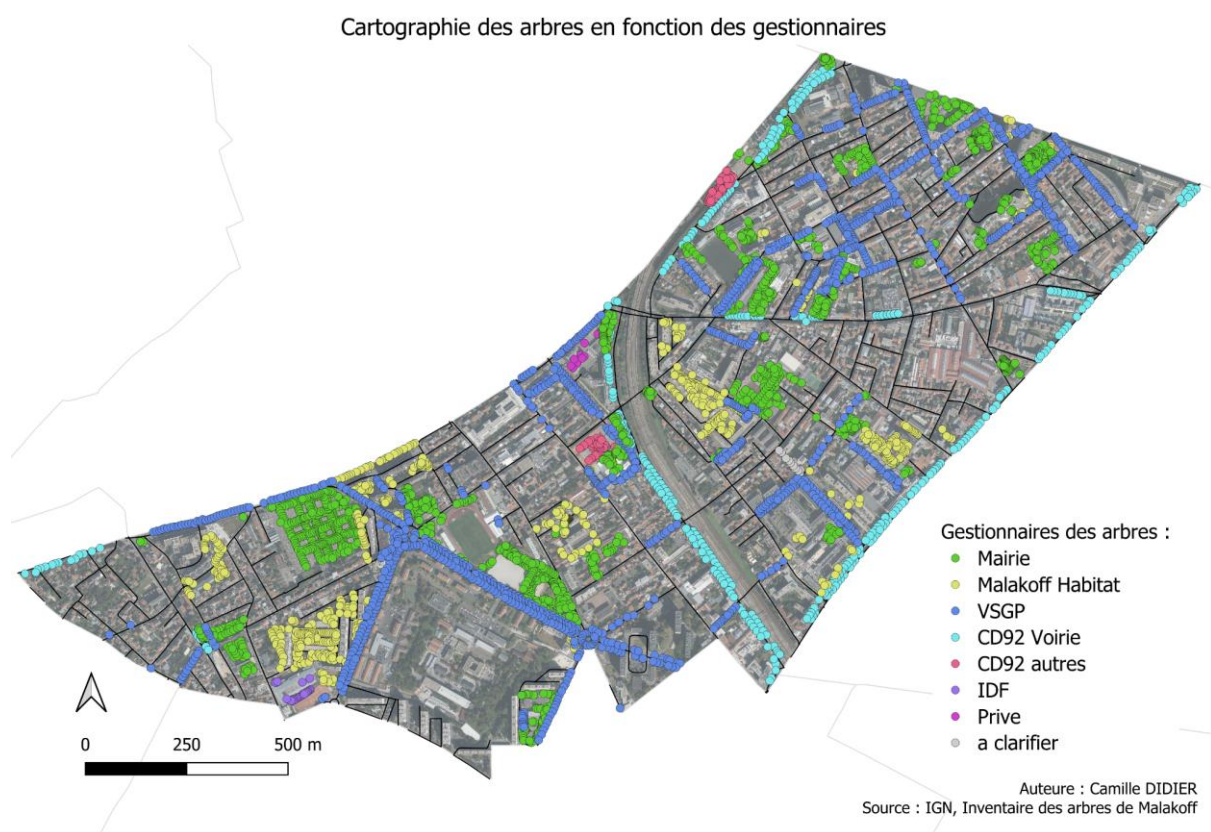
L'arbre est assez peu évoqué dans la législation, on trouve dans le code civil des informations sur les distances de plantation et la responsabilité de chacun dans le cas de voisinage et d'accident. Les outils de protection des arbres définis par la législation sont principalement les PLU et PLUi (Plan Local d'Urbanisme intercommunal) qui peuvent protéger un élément ou un ensemble remarquable du paysage de toute modification sans autorisation au travers des Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAPs). Si l'arbre est situé dans un ensemble boisé, il peut également être un élément d'un espace classé comme Espace Boisé Classé (EBC) et à ce titre nécessite une déclaration d'abattage ou de coupe auprès du maire avant l'intervention. L'arbre peut aussi appartenir à une zone protégée autour d'un monument historique (500m autour) ou être lui-même inscrit bâtiment historique en tant qu'immeuble, auquel cas l'avis d'un architecte des bâtiments de France est nécessaire pour tout abattage.

L'objectif de ce stage était de rédiger une charte de l'arbre adaptée à la ville de Malakoff. C'est un document qui a pour but de formaliser les exigences de la ville en termes de protection des arbres, mais également de pérenniser les bonnes pratiques voire d'en introduire de nouvelles. L'objectif visé est de protéger, améliorer et adapter le patrimoine arboré de la ville aux contraintes futures. Ce document peut se trouver à l'échelle d'une commune, d'une métropole ou d'un département et rassemble donc les engagements, et potentiellement des actions envisageables, de l'entité territoriale à l'égard des arbres en son sein (Direction Nature et Jardins Service Arbres et canopée de la Métropole de Nantes, 2022) . Peu évoqués dans la législation en dehors des arbres d'alignement, les arbres sont le sujet de la charte qui est à la fois un outil de sensibilisation, un outil politique et un document cadre et qui permet à un territoire de manifester son intérêt pour son patrimoine arboré. Elle peut s'accompagner de documents techniques plus précis qui permettent de détailler les grands axes prévus pour le futur du patrimoine arboré et les actions envisagées.

C. De multiples gestionnaires pour le patrimoine arboré

L'inventaire des arbres de la commune réalisé dans le cadre de l'élaboration de la charte de l'arbre comprend principalement des arbres du domaine public, leur gestion est répartie entre diverses entités publiques. La ville elle-même gère les arbres des parcs et jardins et des écoles grâce aux interventions du service espaces verts. Avec la création de l'EPT, les communes ont eu la possibilité de céder la gestion de leur voirie à Vallée Sud Grand Paris, et avec eux les arbres d'alignement le long de ces voies, selon la définition suivante (dans le cas de VSGP) : "Les arbres alignés au moins par trois, le long de la voirie non-départementale et plantés en pleine terre". Enfin, le Département des Hauts-de-Seine gère les arbres d'alignement de la voirie départementale.

On trouve également dans notre inventaire, des arbres du domaine privé et notamment ceux gérés par un des principaux bailleurs sociaux de la ville : Malakoff Habitat, gestionnaire d'une trentaine de résidences dans la ville.



Carte 2 : Répartition des arbres inventoriés en fonction des gestionnaires.

II. Le déroulé du stage

Mon stage s'est déroulé sur 5 mois et demi avec à la fois de la bibliographie, des échanges avec les partenaires et de l'écriture, mais également un volet d'analyse statistique et un peu de terrain. Les phases du stage sont présentées dans le tableau suivant :

Mars			Avril				Mai				Juin					Juillet				Aout				
17-mars	24-mars	31-mars	07-avr	14-avr	21-avr	28-avr	05-mai	12-mai	19-mai	26-mai	02-juin	09-juin	16-juin	23-juin	30-juin	07-juil	14-juil	21-juil	28-juil	04-août	11-août	18-août	25-août	
Familiarisation avec le sujet						Préparation questions partenaires			Entretien partenaires					rédaction et modifications de la Charte										
Familiarisation avec les BDD			Mise à jour et assemblage des BDD									Analyse statistique												
			Terrain cavité	Terrain SP Malakoff Habitat																				
				Terrain complémentaire (non pointé par VSGP)																				
													Rapport de Stage											

Tableau 1 : Planning rétrospectif du stage

A. Le prétraitement de la base de données, issue de diverses sources

Matériel et protocole

La première étape du stage consistait en la mise en cohérence des différentes sources de données sur le patrimoine arboré de la ville. Comme évoqué plus tôt, l'inventaire composé pour le portrait du patrimoine arboré rassemble des données d'un inventaire réalisé lors d'un stage en 2023, des données départementales, de l'EPT Vallée Sud Grand Paris et du bailleur social Malakoff Habitat. Nous nous sommes donc confrontés à une diversité de format et de disponibilité des données, il a donc fallu faire des choix pour homogénéiser l'ensemble. Le but était de se conformer à la base réalisée par Manon Vedrenne en 2023 en reprenant les paramètres qu'elle avait évalués lors de son inventaire. Ce travail est réalisé sous Excel.

Cela nous a donc amenés à créer des champs :

- Classe de hauteur de l'arbre,
- Classe de circonférence du tronc à 1 m 30 du sol,
- Classe de diamètre de la couronne

Ces classes sont conformes aux classes qui étaient déjà présentes dans certaines bases de données et ont été complétées dans les cas où l'information présente dans la base était au moins aussi précise.

Afin de rendre la base plus claire et ne conserver que les individus présents, nous avons également fait le choix d'ajouter un champ de mise à jour, qui contiendrait la date de mise à jour et une précision quant à la présence ou l'absence de l'individu. Les arbres dont l'absence serait constatée sont ensuite reportés dans une base de données à part.

Un dernier point d'homogénéisation concernait les variables en elle-même, car pour un même champ l'on pouvait rencontrer une diversité de variables correspondant à la même variable dans la base modèle. Dans le cas des espèces ayant plusieurs appellations ou noms latins nous avons conservé les noms les plus donnés sur nos trois références floristiques : le Guide Delachaux des arbres d'Europe (2020) ainsi que les flores en ligne Tela Botanica et Floriscope.

Ce travail d'homogénéisation a par ailleurs nécessité un travail parallèle de ré-identification, à l'aide du guide Delachaux des arbres d'Europe notamment, de certains arbres identifiés de façon trop vague. Ce travail de terrain a été l'occasion de compléter certaines autres informations manquantes, tel que le type de sol ou les contraintes pour une partie des arbres inventoriés, pour renforcer le niveau de précision de la base de données.

L'inventaire final contient donc à la fois des variables relevées sur les arbres telles que l'essence ou les variables physique (hauteur, taille du tronc...) mais aussi des informations issues de la bibliographie telle que la qualité pollinifère et nectarifère, ou la résistance supposée à la sécheresse.

Variables relevés	Variable calculées	Variables issues de la bibliographie
Genre, espèce, variété Coordonnée GPS Emplacement Circonférence du tronc à 1m30 du sol Hauteur Diamètre du houppier Stade de développement Forme du sujet Type de gestion Contraintes s'appliquant sur le sujet Type de sol et perméabilité Organisation végétale	Classe de hauteur Classe de circonférence du tronc Classe de diamètre du houppier Surface du houppier au sol	Caractère remarquable ou remarqué (PLUi) Tolérance à la sécheresse (Floriscope) Plage de luminosité tolérée (Floriscope) Indice de résistance à la chaleur (étude Arboclimat) Qualité nectarifère et pollinifère ((Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, 2017))

Tableau 2 : Variables retenues au sein de la base de données

Une dernière étape a consisté à vérifier qu'un même paramètre était bien référencé sous la même orthographe au sein de la base et que les données entrées étaient au propre sans accents ou espaces.

Les données de la base étant toutes référencées, elles se trouvent également sous format shapefile (.SHP) dans une cartographie réalisée grâce au logiciel QGIS, qui a elle aussi nécessité un travail d'homogénéisation des systèmes de coordonnées notamment, les couches sont finalement en Lambert 93.

Travail sur les cavités

Au cours des réflexions à propos des paramètres à inclure dans la base de données, a été soulevée la question de l'intérêt des arbres présentant des cavités pour la biodiversité. Aussi, un travail de bibliographie sur les cavités et leur intérêt pour la biodiversité en tant qu'habitat

pour diverses espèces de faune, a pu être réalisé et a été suivi d'un test pour inventorier les cavités présentes dans les arbres de la ville et tester nos critères de reconnaissance sur les arbres du parc municipal Léon Salagnac. S'il n'a pas été intégré à la charte finalement ce paramètre est une question à creuser dans une éventuelle mise à jour de la charte. De plus, la conservation des cavités et leurs occupants représentent un poste supplémentaire de sensibilisation auprès des habitants et agents, mais également un nouveau poste d'attention à équilibrer avec la sécurité et l'esthétique.

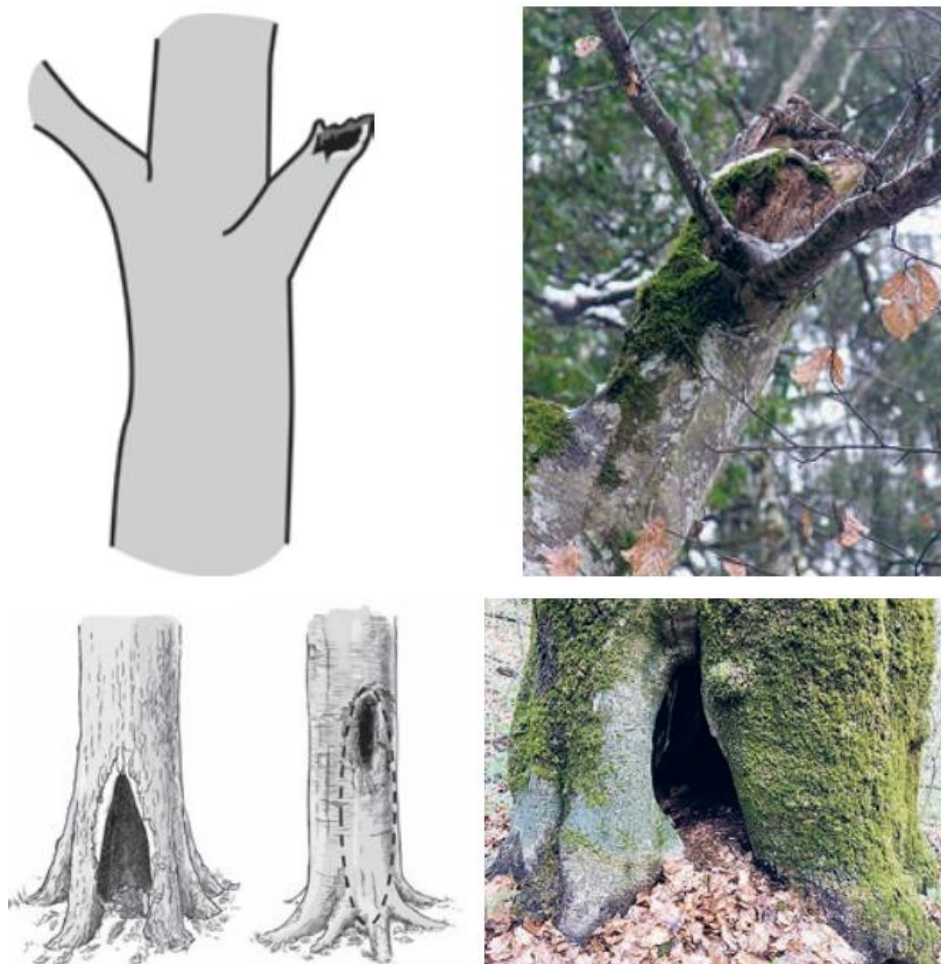


Figure 6 : exemples de différents types de cavités (branche creuse et cavité à terreau) rencontrées (Bütler et al., 2020)

B. Brosse un portrait du patrimoine arboré de la ville

○ Analyse statistique

La base de données a pour but de permettre de brosse un portrait du patrimoine arboré et d'en identifier mieux les points à prioriser. Les statistiques descriptives, notamment, seront incluses à la charte pour clarifier les points d'améliorations visés et aider à prioriser les différents sujets. Elles seront présentées en détail dans la partie III.A. La base de données et notamment les statistiques descriptives ont été réalisées à l'aide des fonctions VLOOKUP (RechercheV), COUNTIFS (NB.SI) et IF (SI) d'Excel afin de compter aisément les arbres correspondant aux critères de recherche. Les graphiques sont ensuite réalisés sous Excel.

La fonction Vlookup permet de faire correspondre les éléments tombant sous la même catégorie. La fonction Countifs permet de compter les éléments correspondant à plusieurs critères.

Ce choix de l'outil Excel est justifié par le fait que le logiciel permet une meilleure reprise par autrui de la base de données que d'autres logiciels de statistiques moins répandus comme R.

○ Indice de diversité

Afin d'avoir une évaluation de la diversité présente au sein de la ville, sont calculés les indices de Shannon et d'équitabilité de Pielou sur l'ensemble des arbres inventoriés de la ville. Ils sont calculés étape par étape à l'aide d'Excel. L'indice de Shannon H correspond à la formule :

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \times \ln(p_i)$$

Où S est le nombre total d'espèces relevé, ici 215, p_i est la proportion d'individus de l'espèce par rapport à l'ensemble des sujets inventoriés, soit n_i/N où n_i est le nombre d'individus de l'espèce et N le nombre total d'individus toutes espèces confondues soit 4139.

On calcule également l'indice d'équitabilité de Pielou J, qui permet d'avoir un regard plus précis sur la répartition des individus parmi les différents peuplements. Il se calcule en comparant l'indice de Shannon calculé à l'indice de Shannon maximal :

$$J = H/H_{max}$$

Où $H_{max} = \ln(S)$

Cet indice est compris entre 0 et 1, plus il est proche de 0 plus une espèce seule domine, plus il se rapproche de 1 plus on tend vers une répartition équitable des peuplements.

On trouve un indice de Shannon égal à 3.84 par rapport à un indice max de 5.37, on calcule un indice de Pielou égal à 0.71 témoin d'une relativement bonne répartition au sein du patrimoine arboré global (Chugani, 2025). Il faut cependant prendre en compte le fait que l'indice de Shannon et d'équitabilité de Pielou sont sensibles à la présence d'espèces rares dans la population. Ces indices sont particulièrement intéressants pour comparer les diversités entre 2 milieux, je les ai donc calculés par emplacement, ils seront présentés dans la partie III.A.

○ Limites de la méthode

L'analyse statistique réalisée sur le patrimoine arboré inventorié présente cependant des limites. En premier lieu, l'inventaire réalisé ne prend pas en compte tous les arbres gérés par les gestionnaires cités plus haut, certains ne sont pas encore diagnostiqués, certains diagnostics ne sont par ailleurs pas à jour et n'ont pas de relais à l'heure actuelle et je n'ai pas pu accéder à tous les bâtiments que je devais diagnostiquer plus précisément. Enfin certaines données sont encore manquantes ou imprécises, notamment parmi les données collectées dans la bibliographie, en effet les bases de données, comme Floriscope, étant encore en construction et en constante évolution, nombre d'espèces n'ont pas encore un portrait complet.

De plus, l'inventaire réalisé ne prend pas en compte tous les arbres de la ville et notamment les arbres du domaine privé. Ce à quoi s'ajoute la problématique de la répartition des arbres parmi les gestionnaires des domaines privés et publics. En effet, certaines situations particulières et incohérences entre bases ont mis en avant une incertitude quant à la gestion de certains arbres qui pouvaient apparaître dans plusieurs bases ou au contraire n'apparaissant dans aucune.

C. Des entretiens pour comprendre les problématiques liées à l'arbre

Lors d'une courte phase d'entretien avec les acteurs, dont les questionnaires sont en Annexe 4, j'ai donc eu l'occasion de converser avec Madame Gautier responsable du service Espaces verts de la Ville. J'ai également pu discuter du fonctionnement de la gestion des arbres d'alignement en voirie par l'EPT avec Madame Baradez, responsable du patrimoine arboré à Vallée Sud - Grand Paris, ainsi qu'avec Monsieur Choukour, directeur de la direction du développement urbain de la Ville et Madame Trichet-Allaire, élue au développement durable et à la qualité de vie. Enfin, j'ai pu échanger avec Monsieur Fritz responsable proximité et qualité de la SAIEM Malakoff Habitat. Le but de ces entretiens était de rassembler des informations concernant la gestion actuelle du patrimoine arboré, comment l'arbre est pensé dans la ville et les problématiques pouvant être rencontrées, ainsi que les orientations voulues pour les différents patrimoines arborés au sein de Malakoff.

Une fois ces informations rassemblées, elles ont été restituées dans un document puis synthétisées dans un tableau afin de voir quelles problématiques sont récurrentes et quelles solutions sont déjà apportées. Ce document synthétisant les axes d'actions possibles, a aussi été le support de propositions nouvelles ou d'amélioration des pratiques actuelles.

A l'issue de ces réflexions un premier portrait de la charte, le résumé des problématiques et des propositions élaborées ont été sujet de discussion avec les services internes de la ville : le service des espaces verts ainsi que la direction du Développement Urbain (DDU) et le service Transition écologique dans le but de les passer en revue, discuter de l'applicabilité des idées et éventuellement en suggérer des nouvelles. A la suite de cette concertation en interne, une première version de la charte a été rédigée.

D. Des formations dans le cadre des activités du Service transition écologique

Dans le cadre de ce stage, j'ai eu l'occasion d'assister à 2 formations et des interventions en lien avec les activités du service transition écologique. Lors d'une journée, nous avons eu l'occasion d'être formés à l'animation d'un atelier Spipoll. Il s'agit d'un protocole de suivi grâce aux sciences participatives qui a pour but de recenser les espèces d'insectes floricoles, c'est-à-dire les insectes qui visitent les fleurs pour y chercher quelque chose et dont font partie les insectes pollinisateurs, en France. Ce protocole d'inventaire, créé par l'Office Pour les Insectes et leur Environnement (OPIE) et le Musée National d'Histoire Naturelle, passe par la photographie et l'identification des insectes par le public, les identifications réalisées sont ensuite vérifiées par la communauté. Le Suivi Photographique des Insectes POLLinisateurs (SPIPOLL) a pour but de connaître les variations dans la diversité d'espèces présentes en

France métropolitaine et les mettre en relation avec les connaissances sur les pratiques agricoles, la fragmentation du paysage et le réchauffement climatique.



Figure 7 a et b : Poster de sensibilisation réalisé avec les photos du SPIPOLL et protocole du suivi (Opie, 2025; Vigie-Nature, 2025)

J'ai également pu assister à une journée organisée par l'Agence Régionale pour la Biodiversité au sujet des "Territoires Engagés pour la Nature" (TEN) et des "Atlas de la Biodiversité Communale" (ABC). Ces dispositifs visent à aider les villes à adresser leur besoin en nature. La thématique de la journée portait notamment sur la mise en œuvre d'actions : à la fois concernant la réflexion à propos des aménagements à mettre en place, leur mise en œuvre et leurs suivis et pérennité. C'était également l'occasion de s'intéresser à ce que font les autres villes de la région grâce à des témoignages et des retours d'expérience.

J'ai également eu l'occasion d'assister à des matinées de sensibilisation auprès d'agents du centre municipal de santé (CMS) dans le cadre de journée de Qualité de Vie au Travail. Les arbres et la nature en ville étaient la thématique de ces séances qui étaient donc l'occasion d'en apprendre davantage sur les connaissances de chacun sur le sujet et de récolter des témoignages, inquiétudes ou sujets pertinents à évoquer dans la charte. Par exemple, l'importance de travailler sur les espèces allergisantes soulevée par plusieurs participants est effectivement un point intégré à la charte.

III. Présentation des livrables de la mission : une charte en élaboration

Le livrable prévu à l'issue du stage est une première version de la charte de l'arbre à Malakoff, celle-ci sera passée en revue et adaptée si besoin, avant d'être soumise à délibération par le Conseil municipal et adoptée si elle convient. A cette première version de la charte s'ajoutent la base de données utilisée pour établir le portrait du patrimoine arboré de la ville, ainsi qu'une cartographie des arbres relevés. Enfin ce rapport lui-même restera une pièce permettant de comprendre comment la charte aura été écrite et quels paramètres elle prend en compte.

A. Le portrait du patrimoine arboré réalisé à travers la base de données

La base de données finale restituée à la fin du stage n'a pas pour but d'être exhaustive mais a vocation à être complétée dans les années à venir et à permettre d'assurer un suivi des arbres de la ville pour à terme faciliter le travail de mise à jour de la charte. Dans le travail d'élaboration de la charte, elle est principalement utilisée pour tirer le portrait du patrimoine arboré au moyen de statistique descriptive qui est présenté dans cette partie.

La ville de Malakoff est recouverte à 23% d'une surface de canopée (Cartovégétation & France Nature Environnement Ile-de-France, 2025). Les 4139 arbres relevés dans l'inventaire sont répartis en divers emplacements, dont la majorité relative (41%) en voirie. Une grande part (20%) se trouve dans les espaces verts de la ville et sur l'emprise des établissements d'enseignement 10%). On remarque par ailleurs que le Cimetière à lui seul représente 8% des arbres inventoriés.

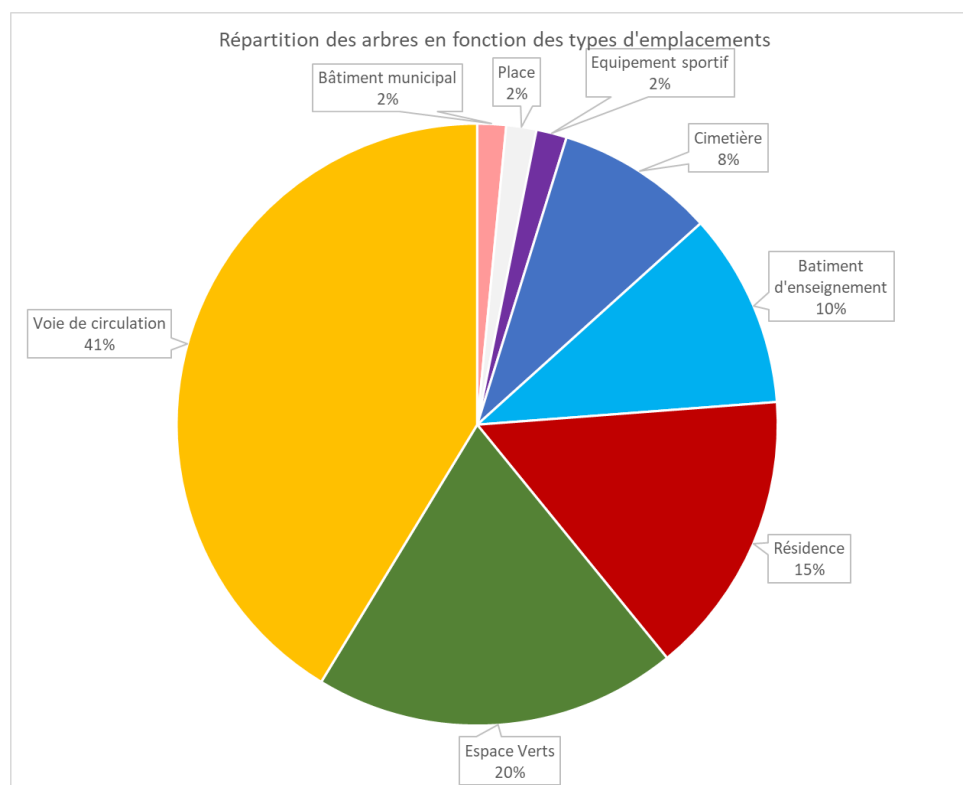
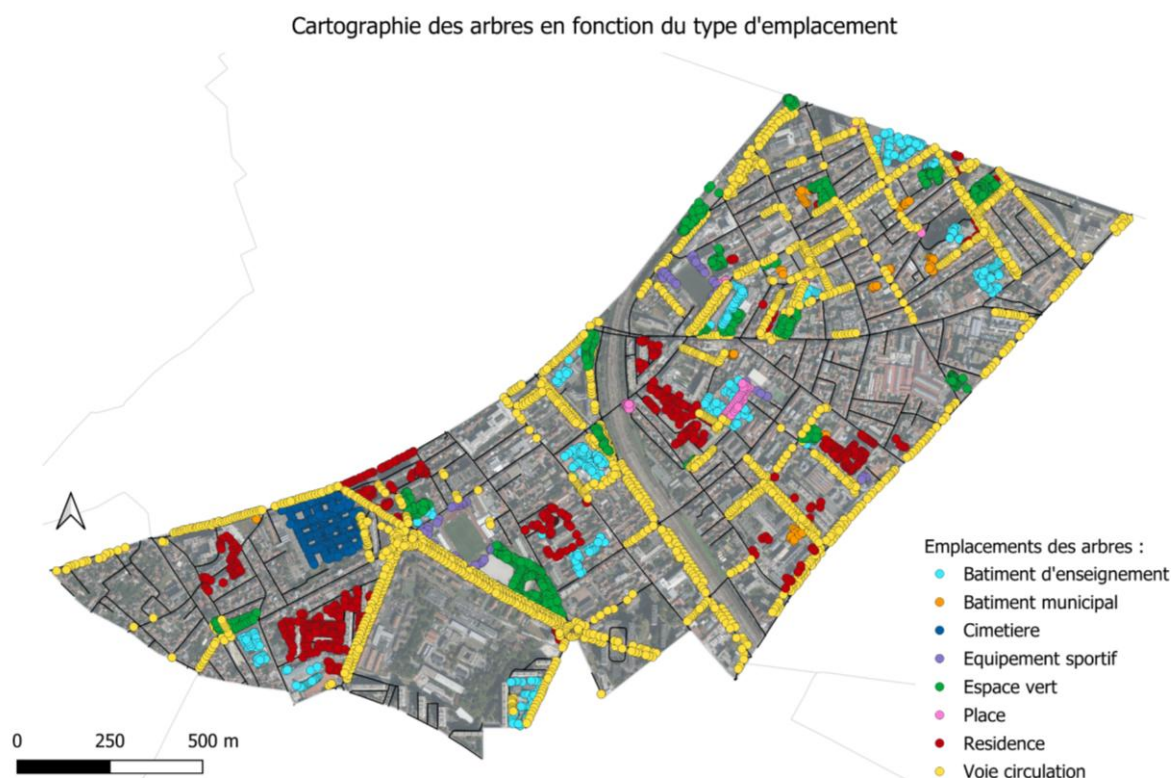


Figure 8 : Répartition des arbres dans les différents emplacements



Carte 3 : Les arbres inventoriés en fonction de leur emplacement (C. Didier)

La Ville est en gestion de 41% des arbres, elle peut donc agir directement sur une bonne proportion du patrimoine et représenter une force d'action en elle-même. On constate par ailleurs que les arbres en voirie sont les plus nombreux, ils sont par conséquent également un bon levier d'action en dialogue avec VSGP qui est gestionnaire de 31% du patrimoine. Le reste est notamment distribué entre Malakoff Habitat et le département.

En termes de **diversité de genre et d'espèces**, on constate que certains dominent le patrimoine, or il est généralement considéré qu'au-delà de 10% d'une même espèce et 20 % d'un même genre dans un patrimoine arboré celui-ci est soumis à un fort risque sanitaire (Kendal et al., 2014), il faut donc éviter une telle situation afin de favoriser une moindre vulnérabilité et une meilleure résilience du patrimoine.

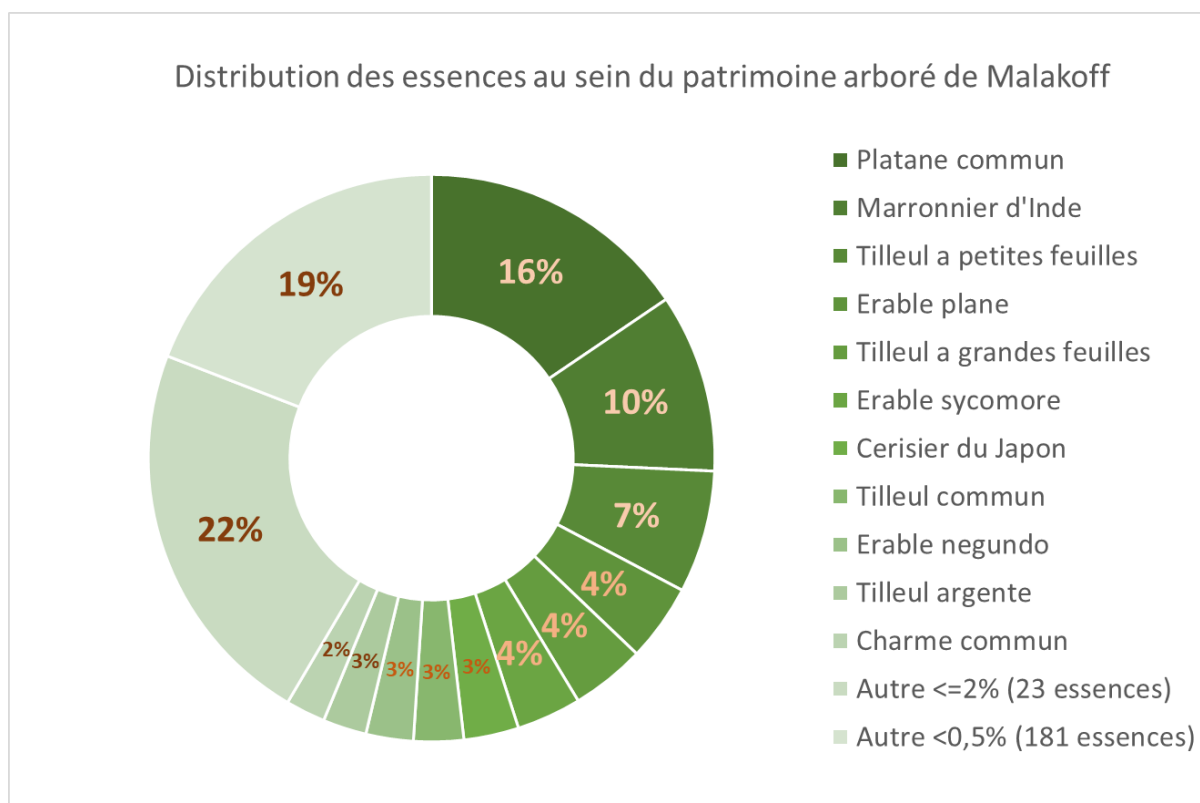


Figure 9 : Distribution des espèces au sein du patrimoine arboré de Malakoff

A Malakoff cette règle n'est pas respectée en effet on trouve trois espèces majoritaires parmi les 215 espèces présentes à Malakoff on constate que 2 espèces dépassent les 10 pourcents et une espèce en est proche :

- Le platane commun (*Platanus x acerifolia*) qui représente 16% du patrimoine, on le trouve principalement en voirie, ou il représente un tiers du patrimoine et
- le marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*), lui aussi arbre commun en voirie représente 10% du patrimoine, à Malakoff il est surtout présent dans le cimetière où il représente 71% des arbres parmi les seulement 16 espèces observées ;
- le Tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*) très représenté sur le territoire (7%), il est parmi les essences prédominantes en voirie (11,3%), espaces verts (5,8%) et dans les bâtiments d'enseignement (7,9%).

A contrario certaines espèces sont représentées en très petit nombre, 135 espèces sont représentées par 5 arbres ou moins, 65 comptent un seul individu.

En ce qui concerne les genres que l'on peut trouver, on remarque une grande part de tilleuls (16.6% *Tilia*), de platanes (15.9% *Platanus*) et d'érables (12.6% *Acer*). Si l'on ne dépasse pas les 20 % recommandés, il faut malgré tout rester vigilant lors des plantations futures. On peut cependant noter que la diversité au sein des espaces verts et des établissements d'enseignement est assez bonne avec respectivement 135 et 89 essences.

Cartographie des arbres en fonction des genres



Figure 10 : Les arbres répertoriées en fonction de leurs genres (C. Didier)

On constate sur la carte que, malgré une bonne richesse de genres, certains axes ou pôles présente un seul genre, notamment les voiries et le cimetière.

Afin de se faire une idée plus précise de la diversité spécifique au sein de la ville, on peut calculer les indices de Shannon et de Piélou pour les différents emplacements de la ville.

	Espaces verts	Voirie	Enseigne- ment	Cimetière	Résidence Malakoff Habitat
Nombre d'essences total	135	74	89	16	62
Shannon	4,17	2,85	3,91	1,21	3,25
Piélou	0,85	0,66	0,87	0,44	0,79

Tableau 3 : Indices de diversité calculé pour les emplacements les plus peuplés

On constate donc que, conformément aux observations sur la cartographie des genres, les espaces verts et les bâtiments d'enseignements de la ville ont une bonne diversité spécifique et une répartition relativement équilibrée, la voirie et le cimetière tendent vers une répartition plus inégale des essences et une moins grande diversité liée au faible nombre d'essences et à la prédominance de certaines.

La Ville a identifié 23 arbres comme remarquable soit par leur histoire soit par leur forme particulière ; ceux-ci sont protégés de toute coupe ou abattage sans raison lié à un mauvais état sanitaire ou à un état dangereux. Elle relève également une quinzaine d'arbres remarquables, pour leur essence rare ou leur potentiel de futur arbre remarquable.

En termes de résistance à la sécheresse, conformément au niveau d'humidité toléré, relevé dans la base de données Floriscope, le patrimoine arboré présente une majorité d'arbres qui sont sensibles à la sécheresse

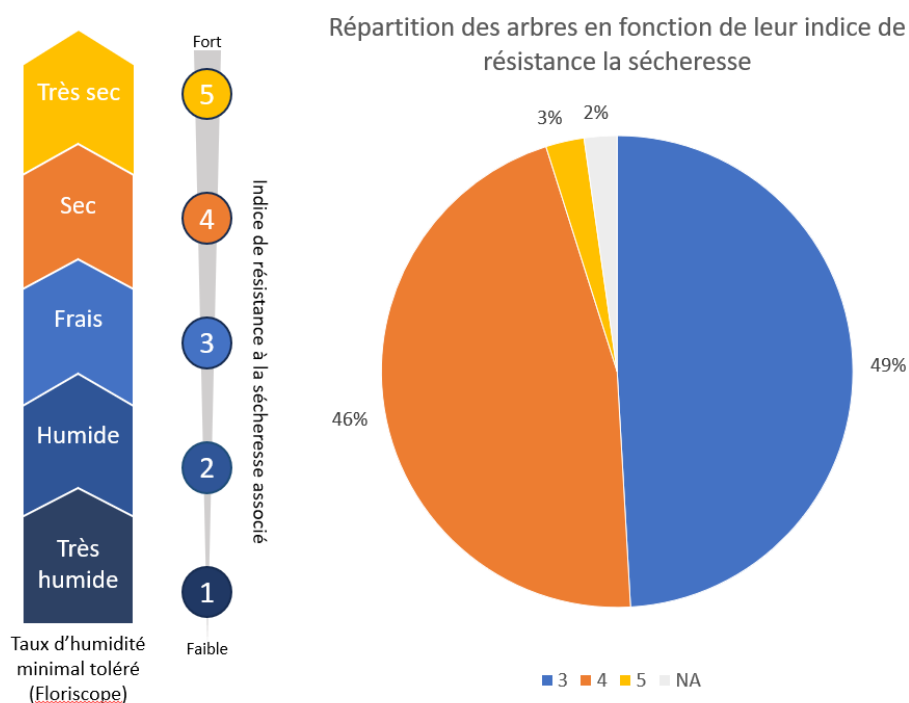


Figure 11 : Résistance à la sécheresse des arbres à Malakoff

La gestion appliquée au patrimoine arboré est plutôt respectueuse cependant, une bonne part des arbres est maintenue en forme architecturée ce qui peut fragiliser l'arbre en réduisant son développement et en créant une multitude d'entrées pour les maladies ou les parasites. Cette gestion est majoritairement employée dans le cimetière, soit sur un seul pôle de la ville.

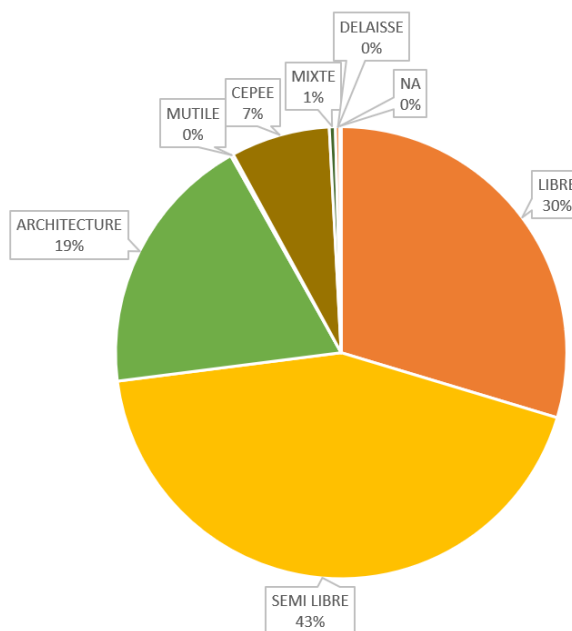


Figure 12 : répartition des types de gestion au sein de arbres inventoriés du patrimoine arboré

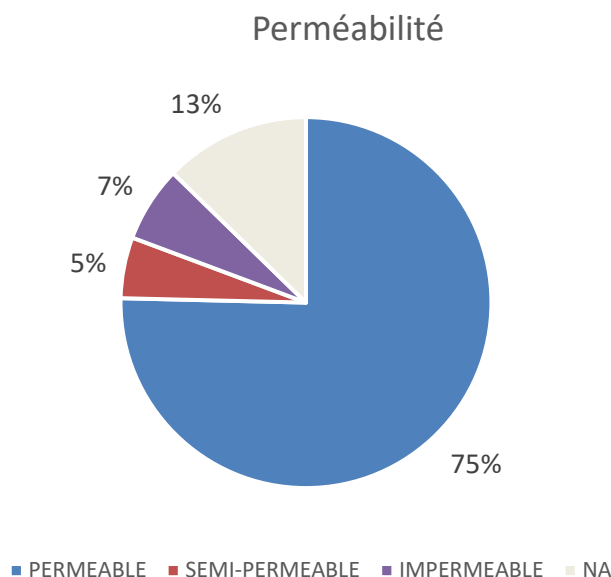


Figure 13 a et b : perméabilité des pieds d'arbres du patrimoine arboré inventorié et exemple de pied d'arbre (photo C.Didier)

Enfin, on constate qu'une majorité des arbres ont un pied d'arbre perméable. La majorité des pieds d'arbres imperméable sont associés à des arbres en voirie. Cependant, il est difficile d'évaluer réellement la perméabilité, notamment lorsqu'on observe un sol compacté bien que ce soit de la terre nue.

Analyse de l'état du patrimoine arboré

Afin de résumer les enjeux pesant sur le patrimoine arboré de la ville, les force et faiblesses tirées du portrait ci-dessus sont résumé dans la matrice SWOT ci-dessous.

Forces Une bonne diversité d'espèces globale, De bonnes pratiques déjà en œuvre Une majorité d'arbre sur sol perméable au pied	Faiblesses Des zones particulièrement vulnérables en raison de plantation monospécifiques Une gestion en forme architecturée encore très présente Sensibilité à la sécheresse
Menaces Les vagues de chaleur attendues pour le futur et la quantité d'eau disponible progressivement décroissante Les éventuels parasites ou maladies représentant un risque pour les alignements monospécifiques notamment	Opportunité Des zones faciles à cibler nécessitant un fort remaniement Des endroits à désimperméabiliser Des élus et des habitant favorable à la présence d'arbre en villes

Tableau 4 : Matrice Swot des enjeux du patrimoine arboré de Malakoff

B. La charte de l'arbre

La charte de l'arbre est un document qui se divise en plusieurs parties, ayant pour but de rappeler que l'arbre est un être vivant, elle est introduite par un point sur le fonctionnement de l'arbre. Elle rappelle la composition du patrimoine actuel, le rôle de chacun et les actions qui sont déjà en place. Enfin, elle propose une diversité d'engagements et d'actions y correspondant. La charte suit le plan suivant :

1. Introduction
2. L'arbre en ville, son utilité et ses contraintes de développement
3. Le patrimoine arboré de la Ville de Malakoff
4. Gestion du patrimoine arboré par la Ville
5. Orientations et engagements de la Ville pour la conservation, le développement et la valorisation du patrimoine arboré

Les parties 4 et 5 et les problématiques qui en sont ressorties sont décrites dans les pages suivantes et sont partiellement extraites de la charte en écriture.

La gestion du patrimoine par la Ville

La gestion actuelle du patrimoine municipal est assurée par le service des espaces verts de la ville. Les interventions directes en hauteur sur les arbres sont réalisées par un prestataire externe. La logique d'intervention actuelle vise uniquement la coupe des branches dangereuses ou atteintes de maladie et l'abattage des arbres jugé dangereux à la suite d'un diagnostic. Une partie du patrimoine géré par la ville est diagnostiquée tous les ans afin d'assurer un suivi et de repérer les arbres pouvant mettre en péril la sécurité des habitants et des passants. S'il peut être conservé sans risque et son état amélioré le sujet est conservé et traité en conséquence. Par ailleurs, un autre point d'attention concernant l'entretien du patrimoine arboré réside en la protection contre les parasites et les maladies. On relève notamment la chenille processionnaire et le frelon asiatique qui représentent un fort risque pour la santé des habitants. Ceux-ci sont traités à l'aide de pièges ou par la destruction des nids, par ailleurs, les maladies rencontrées sont notamment traitées par injection de produits dans l'arbre tout en respectant le zéro-phyto.

Concernant la partie orientations et engagements, les problématiques revenant le plus souvent ont été divisés en plusieurs axes :

- Préserver l'arbre en tant que végétal donc vivant
- Promouvoir l'arbre et constituer le patrimoine arboré de demain
- Sensibiliser et communiquer autour de l'arbre
- Mettre en œuvre, suivre et évaluer les actions de la Charte de l'Arbre

Concernant la partie "Orientations et engagements de la Ville pour la conservation, développement et la valorisation du patrimoine arboré" elle est découpée en quatre grands axes rassemblant des **engagements** qui visent un objectif global similaire.

Préserver l'arbre en tant que végétal donc vivant

La préservation du patrimoine arboré actuel semble essentielle pour ne pas aggraver la situation de la ville qui est classée carencée en espaces verts urbains par le plan vert d'Ile-de-France (Conseil régional d'Ile-de-France, 2017). En effet, un arbre adulte n'apportant pas les mêmes bienfaits qu'un jeune arbre, il est important de préserver les arbres matures afin de

continuer à bénéficier de leurs services écosystémiques. A cette fin, un regard attentif est nécessaire sur la place allouée aux arbres dans la ville, afin d'alléger les contraintes qui peuvent peser sur les ligneux urbains, quand c'est possible.

Pour répondre à cette problématique globale, plusieurs engagements sont proposés, à commencer par la **mise en place d'un suivi, d'un entretien et de soins réguliers du patrimoine sur l'emprise de la ville et non seulement celui géré par la Ville**. Les mesures de lutte contre les maladies et de précaution liées aux travaux à proximité des arbres touchés, par exemple par le chancre coloré du platane, doivent être diffusées à tous les gestionnaires afin de lutter efficacement contre la perturbation.

Il est également nécessaire de **promouvoir et mettre en œuvre des bonnes pratiques de taille et d'entretien du milieu**. Cet engagement répond à la problématique liée à l'utilisation de tailles architecturées pour une part non négligeable des arbres diagnostiqués. Cette taille invasive contraint grandement l'arbre dans son développement et est créatrice de nombreuses entrées potentielles de maladies, et rend donc les arbres concernés plus vulnérables. Une suggestion supplémentaire concernant cet engagement serait de tester les tailles de conversion afin de se tourner peu à peu vers une gestion en forme semi-libre.



Figure 14 : Arbres taillés en rideaux, avenue Jules Ferry à Malakoff (photo C. Didier)

La préservation des arbres implique également de les **protéger contre les parasites** qui peuvent également causer un dérangement aux habitants et usagers des lieux, les plus courant sont les chenilles processionnaires qui sont piégées grâce à des pièges entourant le tronc, les frelons asiatiques dont les nids sont détruits, mais difficile à repérer avec le feuillage et le tigre du platane, qui peut affaiblir l'arbre mais ne représente pas un risque allergique. La problématique à ce sujet concerne l'inégalité de traitement d'un gestionnaire à l'autre, pour

lutter efficacement contre les parasites, la recommandation consiste ici à passer un arrêté d'obligation de lutte contre les parasites afin de s'assurer du traitement par tous.

Protéger le patrimoine actuel c'est également le **prendre en compte lors des travaux et projets sur le domaine public**, non seulement lors de la conception en évaluant lesquels garder et en mettant en œuvre la séquence éviter, réduire, compenser ; mais également lors des travaux en déterminant une zone à protéger et en mettant en évidence les exigences techniques pour la protection des arbres, comme le type de protection physique, la fixation d'éléments sur les arbres, etc. Les interventions de gestion des réseaux enterrés sont également un point particulier d'attention, à la fois pour l'implantation à bonne distance des arbres des nouveaux réseaux pour le bien des arbres et des réseaux, mais également en définissant clairement les interdictions de couper les racines notamment, sous peine de mettre en péril la santé de l'arbre. Cet engagement vient en réponse aux dégradations visibles lors des chantiers, il vise à protéger les arbres des dégâts qui peuvent apparaître sans que la Ville ne soit mise au courant et sont constatés plus tard.

La **protection de certains individus identifiés comme remarquables** est également un levier fort d'action, la liste actuellement relevée par la ville ne prend en compte que des arbres du domaine public, cependant des arbres remarquables sont également présent dans des parcelles privées, c'est pourquoi se manifeste le souhait de mettre à jour la liste actuelle pour mieux prendre en compte les arbres à protéger dans le domaine privé.

Enfin, afin de donner une dimension concrète à la valeur des arbres, il est possible **d'adopter un barème de l'arbre**. Cet outil permet d'évaluer financièrement la valeur de l'arbre selon un éventail de paramètres choisis, mais également de jauger l'étendue des dégâts qui peuvent être subis par l'arbre. Ce barème permet de demander une indemnité à quiconque aurait dégradé un arbre, et ce, sur une base fixe et consultable.

Promouvoir l'arbre et constituer le patrimoine arboré de demain

Les villes sont un environnement particulièrement sensible au changement climatique, les arbres peuvent permettre par leurs présences de réduire les effets négatifs du changement climatique pour les humains. C'est pourquoi l'adaptation au changement climatique est un sujet essentiel de la charte de l'arbre, en composant le patrimoine arboré du futur, on lutte contre les effets du changement climatique, cependant, il ne faut pas oublier les besoins des arbres et planter dans de bonnes conditions pour la pérennité des plantations.

Il s'agit en premier lieu de **planter davantage en veillant à planter "le bon arbre au bon endroit"**, ce qui peut vouloir dire se fixer un objectif chiffré d'arbres à planter, en concertation avec les services de la mairie et les partenaires de la ville afin d'identifier des sites favorables à la plantation. « Planter le bon arbre au bon endroit », c'est être conscient du contexte dans lequel l'arbre est planté : type de sol, exposition, ombragé souhaité, niveau de pollution, place disponible, pollution aérienne et lumineuse, vent, température ambiante et eau disponible... mais c'est aussi réfléchir à la fonction recherchée pour l'arbre lors de cette plantation : ombrage rafraîchissement, amélioration de la biodiversité, qualité de l'air, paysage urbain, remplacement d'un arbre abattu, etc.

Il est aussi essentiel de planter dans de bonnes conditions pour le développement du jeune arbre et l'arbre adulte, donc bien prendre en compte la taille de l'arbre mature, allouer assez

de place aux racines et soutenir le jeune arbre au début de sa croissance à l'aide de tuteur et de protection contre l'agression du milieu et en choisissant des mottes mycorhizées.

C'est également l'occasion de **favoriser la biodiversité et la résilience du patrimoine arboré** en choisissant des espèces d'arbres adaptées aux problématiques actuelles et aux conditions futures : soit des essences locales, soit des essences résistantes à la chaleur et à la sécheresse. Lors du choix des espèces plantées, on souhaite également proscrire toute Espèce Exotique Envahissante (EEE), conformément à la liste des plantes exotiques envahissantes d'Ile-de-France publiée par le Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBN Bassin parisien). Il est également souhaitable de favoriser la diversité spécifique en évitant de planter les genres et espèces les plus présents dans le patrimoine arboré actuel, (Platanus, Tilia, Acer et Platane commun, Marronnier d'Inde et Tilleul à petites feuilles) et en introduisant d'autre espèces dans les alignements monospécifiques. Un point d'attention important réside également dans la mitigation des allergies au pollen notamment. Les plantes et leurs pollens ont un potentiel allergisant que l'on peut trouver dans une étude de l'ANSES, plus celui-ci est fort plus il représente de risque d'allergie pour la population. On souhaite donc éviter de planter les essences les plus allergènes dans les lieux à risque : équipements de santé, équipements petite enfance, écoles, collèges, lycées, équipements sportifs ; et modérer leur présence dans les autres sites.

La lutte contre les effets du changement climatique passe également par le renforcement de la **présence de nature en ville**, en effet les arbres sont souvent accompagnés de végétaux à leur pied et représentent une bonne opportunité pour cette amélioration. On peut notamment s'intéresser aux pieds d'arbres en les désimperméabilisant, les décompactant et en les végétalisant, si la place ne le permet pas, une alternative au moins perméable sera à privilégier. Un travail des fosses peut également être considéré par l'amélioration de l'existant ou des exigences claires concernant le créé, de plus il est toujours envisageable de planter autre chose qu'un arbre si celui-ci ne convient pas au lieu proposé. Cette réflexion sur la présence de nature en ville peut s'accompagner de considération concernant les espèces animales que l'on souhaite favoriser ou protéger au sein de la ville et les arbres qui peuvent représenter un intérêt particulier pour la biodiversité.

L'amélioration du patrimoine arboré ne doit pas rester une dynamique du domaine public, c'est pourquoi la charte intègre un engagement visant à **poursuivre la politique de développement et de préservation du patrimoine arboré privé**, et ce, en poursuivant la logique d'ouverture des îlots à la vue ou à l'accès des passants, pour découvrir la végétation qui s'y trouve, en exigeant que les espaces de pleine terre soit végétalisés et arborés conformément au PLUi de VSGP. Enfin, il est envisageable d'encourager la plantation d'arbres dans le domaine privé en proposant un budget pour subventionner les plantations, ou en distribuant de jeunes arbres.

Sensibiliser et communiquer autour de l'arbre

L'efficacité de la charte à long terme dépend également de la prise de conscience de l'arbre vivant par les habitants de Malakoff. En connaissant mieux les arbres, leurs besoins, leurs rôles et leurs bienfaits, chacun peut ainsi comprendre les actions réalisées sur les arbres et la portée de chaque intervention pour le sujet. Cet axe d'engagement vient en réponse au manque de connaissances sur la nature d'être vivant des arbres dont on peut observer les conséquences sur les arbres eux-mêmes. C'est pourquoi **Sensibiliser et communiquer autour de l'arbre** est un point essentiel de la charte.

Cela peut être mis en place suivant divers engagements, à commencer par la **diffusion de la charte elle-même et ses documents techniques et pédagogiques**.

L'idée est de **sensibiliser le grand public et de visibiliser les arbres** ce qui peut se faire au moyen d'activité pédagogiques, d'animation et d'ateliers autour des arbres, en proposant des parcours ou des balades pour découvrir les arbres et les parcs de la ville au moyen d'affichage, à la fois pour signaler la plantation d'un nouvel arbre, mais également pour informer durablement à propos de l'essence plantée, ce simple dispositif peut aider à rediriger le regard vers le végétal. Les arbres plantés en mémoire d'un événement ou dans le cadre d'un projet, peuvent également aisément faire l'objet d'un signallement particulier permettant à chacun de connaître mieux les arbres des alentours et leur histoire.

Afin de mettre en place les bonnes pratiques à toutes les échelles de la ville et augmenter la connaissance au sein des services de la Ville, la **sensibilisation des agents** est un point essentiel. En effet, ce sont eux qui sont le plus au contact des prestataires qui peuvent intervenir à proximité des arbres et en interaction physique avec eux. Le but de cet engagement est donc de sensibiliser pour que chacun comprenne la raison d'être des exigences soulevées par la charte et l'importance de la protection des arbres, celle-ci sera alors spontanément mise en œuvre. A cette fin, on peut donc diffuser la charte et ses éléments techniques aux agents concernés et proposer des alternatives aux pratiques potentiellement envahissantes pour les arbres.



Figure 15 : Exemple d'accrochage de nichoir, Jardin des plantes (Photo C.Didier)

La sensibilisation peut également se faire **auprès des plus jeunes**, par exemple par l'accompagnement de la végétalisation des cours d'école. L'idée est de faire prendre conscience aux enfants que les arbres et les végétaux sont des éléments vivants et fragiles mais aussi intéressants, variés et essentiels pour une multitude d'animaux.

Mettre en œuvre, suivre et évaluer les actions de la Charte de l'Arbre

Un dernier volet de la charte concerne sa propre mise en œuvre et son évaluation, en premier lieu, le travail et les réflexions visant l'amélioration du patrimoine arboré ne peuvent se faire sans des **moyens humains et financiers en adéquation avec les objectifs fixés**. En effet, en cas de sous-effectifs, il est difficile de ne pas se concentrer sur l'essentiel uniquement, l'amélioration est alors au second plan.

Afin de suivre l'ensemble des actions réalisées ou en cours et de faciliter le suivi de l'évolution du patrimoine arboré, la base de données doit être adaptée à l'utilisation des services sur le terrain et **mise à jour régulièrement**, au moins pour les arbres du domaine public de la Ville de Malakoff, pour y incorporer les changements géoréférencés au fil de l'eau. Les données pouvant être utiles à tous, une étape supplémentaire peut consister à intégrer les données à un SIG commun au sein de la ville.

Enfin, afin de **suivre la réalisation des engagements de la charte**, un tableau de bord de suivi des actions peut être mis en place, ainsi que de la communication autour des actions réalisées dans le cadre de la charte. Si une dimension temporelle est intégrée à la charte, il peut être intéressant d'évaluer l'avancée à mi-parcours pour adapter le rythme d'actions et à terme mettre à jour la charte en adéquation avec les changements.

IV. Une expérience nouvelle en collectivité

Ce stage a été l'occasion pour moi de découvrir une nouvelle échelle : à l'échelle communale dans le cadre du Service Transition écologique, toutes les problématiques semblent plus concrètes et plus directes. J'ai notamment découvert la complexité de la gestion à l'échelle communale, dans divers domaines notamment en raison de répartition des compétences à différentes échelles : Ville Territoire, Métropole, Département Région. J'ai également pu voir le rôle du maître d'ouvrage au travers de mes échanges avec les différents services et notamment le Service des Bâtiments et le fonctionnement en phase avec la volonté des élus.

J'ai pu mettre en place mon protocole, notamment concernant les entretiens, en dialogue avec ma tutrice, et traiter ensuite les données. J'ai eu l'occasion de rencontrer une grande diversité d'acteurs du territoire soit lors des entretiens que j'ai menés soit lors des formations qui ont toujours été le lieu de partage d'expérience. J'ai pu être à la fois autonome et bien encadrée, ainsi que proposer mes idées pour la construction de la charte. Ce stage a donc été l'occasion de toucher un peu à tout du terrain à l'écriture du document en passant par le traitement des données, tout en reprenant un travail effectué précédemment, ce qui était également nouveau pour moi.

En ce qui concerne la suite pour la charte de l'arbre, je pense qu'elle peut être complétée par un inventaire plus complet des arbres de la ville éventuellement en y intégrant un inventaire des arbres du domaine privé et une mise à jour des données régulière. De plus, une concertation des habitants peut être un bon apport, il me semble donc essentiel de porter à leur connaissance l'existence de cette charte, une fois celle-ci revue une première fois par les élus et avant sa validation finale. Enfin, la charte gagnerait à être complétée par un inventaire de faune pour cibler davantage les objectifs en matière de biodiversité et d'apport d'habitat. C'était un document sur lequel il était très enrichissant de travailler en raison du fait que l'arbre est un sujet pour tous et est un sujet d'intérêt non seulement pour les espaces verts, mais également pour tous les services de terrain de la Ville.

Bibliographie

- Anquetil, V., & Provendier, D. (2010). *VEGDUD - Typologie et fonctions écosystémiques de la végétation urbaine—Contributions méthodologiques* [Guide & fiche opérationnels].
<https://www.ressources.plante-et-cite.fr/KENTIKA-19181846124919090289-2-VEGDUD-Typologie-et-fonction.htm>
- Bütler, R., Lachat, T., Krumm, F., Kraus, D., & Larrieu, L. (2020). *Guide de poche des dendromicrohabitats*. <https://www.wsl.ch/fr/publications/guide-de-poche-des-dendromicrohabitats/>
- Cartovégétation, & France Nature Environnement Ile-de-France. (2025). *CARTOVÉGÉTATION / EXPLORATION*.
<https://greencitylab.terranis.fr/mviewer/?config=apps/cartoveg.xml>
- Castagneyrol, B., Muller, S., & Paquette, A. (2024). *De l'arbre en ville à la forêt urbaine - - (EAN13 : 9782759238798) | Quae-Open : Des livres scientifiques en libre accès*. Quae Open Access. <https://www.quae-open.com/produit/260/9782759238798/de-l-arbre-en-ville-a-la-foret-urbaine>
- Chugani, V. (2025, janvier 6). How to Calculate and Interpret Pielou's Evenness Index. *Statology*. <https://www.statology.org/how-to-calculate-interpret-pielous-evenness-index/>
- Conseil de développement durable de Bordeaux Métropole. (s. d.). *L'arbre un organisme vivant*. https://c2d.bordeaux-metropole.fr/sites/MET-BXMETRO-DRUPAL/files/2023-06/L_arbre_un_organisme_vivant.pdf
- Conseil régional d'Ile-de-France. (2017). *Rapport : PLAN VERT DE L'ILE-DE-FRANCE : LA NATURE POUR TOUS ET PARTOUT*. https://www.iledefrance.fr/espace-media/applis_js/rapports_cp-cr/2017-03-09/rapportsPDF/CR2017-50.pdf
- Direction Nature et Jardins Service Arbres et canopée de la Métropole de Nantes. (2022). *Benchmark des chartes de l'arbre*.

- EcoTree. (2020). *Organisme vivant complexe, l'arbre naît, pousse et meurt*. EcoTree.
<https://ecotree.green/blog/quel-est-le-cycle-de-vie-d-un-arbre>
- INRAE. (2022). *Le rafraîchissement des villes par les arbres* | INRAE.
<https://www.inrae.fr/actualites/rafraichissement-villes-arbres>
- Kendal, D., Dobbs, C., & Lohr, V. I. (2014). Global patterns of diversity in the urban forest : Is there evidence to support the 10/20/30 rule? *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(3), 411-417. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2014.04.004>
- Malakoff, V. de. (2025). *Malakoff en chiffres*. Ville de Malakoff; Ville de Malakoff.
<https://www.malakoff.fr/65/a-propos-de-malakoff/malakoff-en-chiffres.htm>,
<https://www.malakoff.fr/65/a-propos-de-malakoff/malakoff-en-chiffres.htm>
- Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire. (2017). *Découvrez la liste des plantes attractives pour les abeilles*. Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. <https://agriculture.gouv.fr/decouvrez-la-liste-des-plantes-attractives-pour-les-abeilles>
- ONF. (2023, mars 20). *De l'eau à la sève*. Office national des forêts. <https://www.onf.fr/vivre-la-foret/+1b29::de-leau-la-seve-le-monde-des-grands-vegetaux.html>
- ONF. (2025, juillet 23). *Le pouvoir des arbres : L'évapotranspiration*. Office national des forêts.
<https://www.onf.fr/vivre-la-foret/+2888::le-pouvoir-des-arbres-levapotranspiration.html>
- Opie. (2025). *Ressources du spipoll—Opie*. <https://www.insectes.org/content/54-ressources-du-spipoll>
- Pascal, M., Laaidi, K., & Beaudeau, P. (2019). Intérêt des espaces verts et ombragés dans la prévention des impacts sanitaires de la chaleur et de la pollution de l'air en zones urbaines. *Santé Publique*, 1(HS1), 197-205. <https://doi.org/10.3917/spub.190.0197>
- Raguenet, B. (2021). *Services écosystémiques rendus par les arbres urbains* [Rapport & étude]. <https://www.ressources.plante-et-cite.fr/KENTIKA-19182273124919004559-Services-ecosystemiques-rendus.htm>

- Selmi, W. (2014). *Services écosystémiques rendus par la végétation urbaine Application d'approches d'évaluation à la ville de Strasbourg* [Phdthesis, Université de Strasbourg].
<https://theses.hal.science/tel-01136771>
- Vida, S. (2011, juillet 7). *Les espaces verts urbains et la santé* | INSPQ. Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/publications/1274>
- Vigie-Nature. (2025). *Suivi photographique des insectes pollinisateurs (Spipoll)* | Vigie-Nature.
<https://www.vigienature.fr/fr/spipoll-0>

Annexes

Annexe 1 : Charte de l'arbre en cours d'écriture

Annexe 2 : Tableau des variables de la base de données

Annexe 3 : Résumés des articles portant sur les arbres dans la législation

Annexe 4 : Exemple de questionnaire d'entretien

A qui s'adresse la charte ?

La charte de l'arbre de Malakoff a pour but de donner un cadre à la gestion des arbres sur le territoire de la ville. Elle s'adresse donc à tous les gestionnaires d'arbres de la ville mais également aux habitants en interaction avec les végétaux ligneux de la ville.

L'arbre vivant

L'arbre peut être défini comme un végétal ligneux, c'est-à-dire à la tige faite de bois, de plus de 7m à l'âge adulte et non maintenu dans une forme buissonnante par l'humain. C'est un être vivant, habitant de notre paysage urbain, il interagit avec son environnement notamment par le biais de ses feuilles et de ses racines, en y puisant des ressources pour son métabolisme.

L'anatomie de l'arbre se développe à la fois dans le sous-sol et dans l'espace aérien, on peut distinguer plusieurs organes. Dans le sous-sol, les racines ont plusieurs fonctions, les racines d'ancrage horizontales ou verticales selon les essences, assurent la stabilité de l'arbre, les radicelles sont de fines racines qui captent l'eau et les minéraux du sol, enfin les racines sont le lieu de stockage des réserves de l'arbre en hiver. La partie la plus visible de l'arbre est sans aucun doute son feuillage, lieu de la photosynthèse ([De l'eau à la sève](#)). Il est relié aux racines par le tronc et les branches qui sont des éléments conducteurs de sève dans l'ensemble de l'organisme végétal.

Pour vivre l'arbre réalise diverses fonctions :

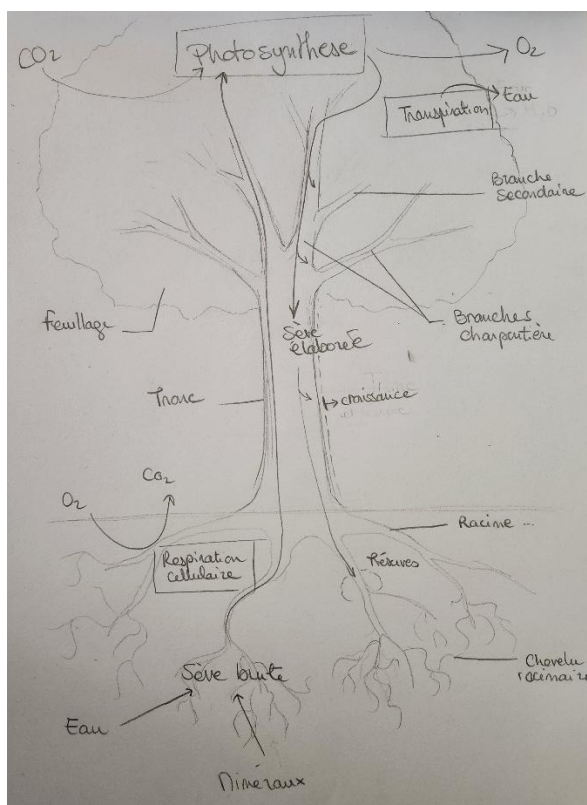


Figure 16 : fonctionnement de l'arbre

- Nutrition

L'arbre puise dans le sol l'eau et les minéraux nécessaires à son fonctionnement. L'ensemble d'éléments ainsi capté et dissous dans l'eau forment la sève brute qui va circuler dans les vaisseaux de l'arbre jusqu'aux feuilles.

- Photosynthèse

L'arbre réalise la photosynthèse dans tous ses organes contenant de la chlorophylle, notamment ses feuilles. C'est une réaction réalisée de jour qui utilise l'énergie lumineuse et consomme du dioxyde de carbone et de l'eau pour produire des sucres nécessaires au fonctionnement de la plante. Cette réaction rejette du dioxygène dans l'air et les sucres produits se dissolvent dans la sève brute, passant dans les feuilles, qui devient alors de la sève élaborée. Celle-ci circule dans tout l'arbre pour y apporter les sucres et fabriquer des tissus ou être stocké.

- Respiration

De nuit comme de jour, l'arbre respire par tout ses organes et notamment ses racines, c'est entre autre pour cela qu'il est important de préserver un sol décompacté qui permet l'échange gazeux en plus de laisser s'infiltrer l'eau. La réaction de respiration produit de l'énergie utilisable par la plante et du dioxyde de carbone.

- Transpiration

L'arbre absorbe de l'eau par ses racines et en conserve une partie au sein de ses cellules et pour son métabolisme, le reste est évacué par le dessous des feuilles. Ce phénomène de transpiration permet à l'arbre de réguler sa température et son état de sécheresse, il est variable en fonction de l'espèce du sujet et du contexte. La transpiration de l'arbre est aussi la pompe de son réseau de sève qui fonctionne par capillarité le long de ses vaisseaux.

([De l'eau à la sève](#) [Le pouvoir des arbres : l'évapotranspiration](#)
[L'arbre un organisme vivant.pdf](#) [Organisme vivant complexe, l'arbre naît, pousse et meurt | EcoTree](#))

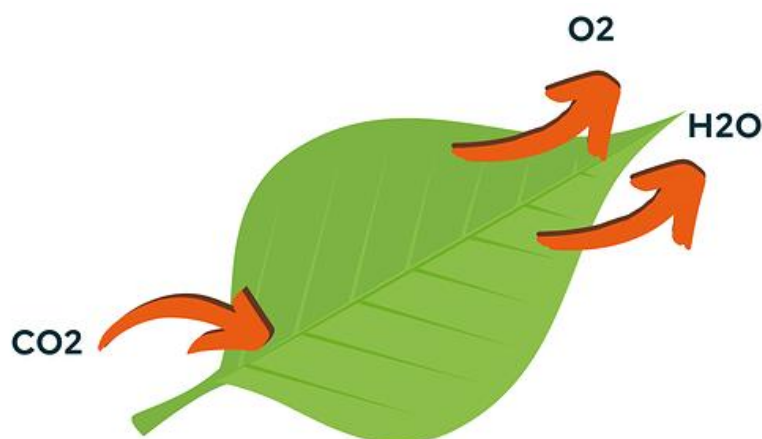


Figure 17 : La feuille est une interface d'échange gazeux ©MB / ONF

Par ailleurs l'arbre a un fonctionnement cyclique d'une année, cela est particulièrement visible chez ceux possédant un feuillage caduc qui perdent leurs feuilles à l'arrivée de l'hiver. L'hiver est donc une saison de dormance pour l'arbre, il est dépourvu de ses feuilles et la sève ne circule plus et il vit sur ses réserves. Quand vient le printemps la sève remonte et l'arbre sort de sa dormance, les nouvelles feuilles et fleurs sortent sous forme de bourgeons, c'est à cette saison que prend place la reproduction. Celle-ci se fait généralement de façon sexuée avec la pollinisation, c'est-à-dire le transport du pollen de l'organe mâle à l'organe femelle de la fleur.

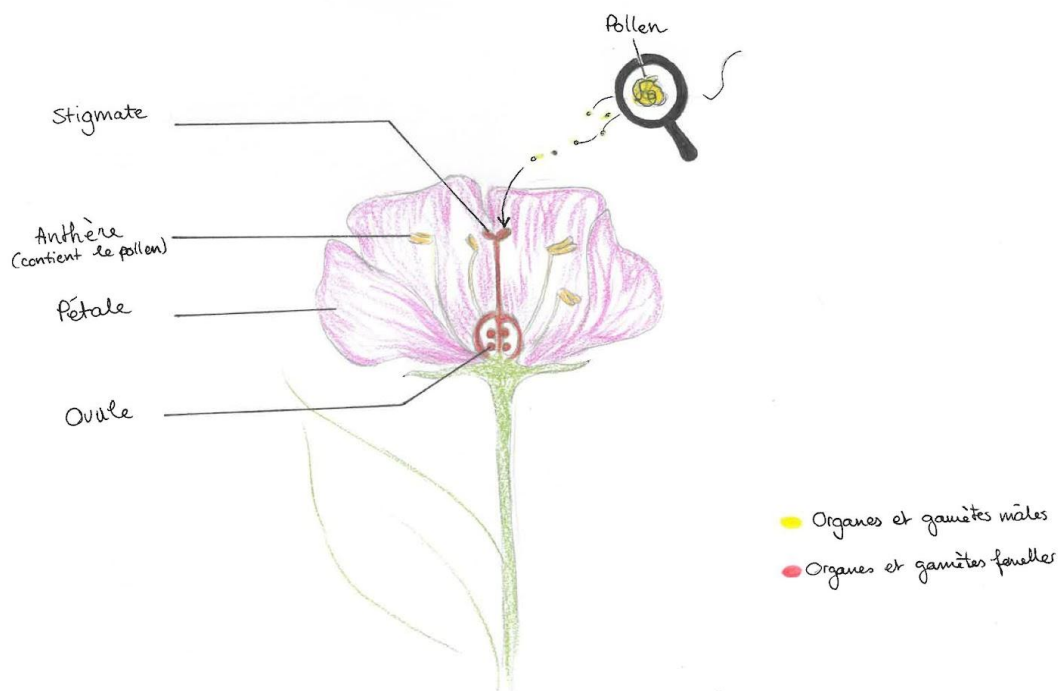


Figure 18 : les organes de la fleurs impliqués dans la pollinisation

Une fois fécondé le fruit se développe à partir de l'organe femelle de la fleur et est dispersé à son tour s'il arrive en terrain favorable il pourra donner un nouveau sujet. Au cours de l'été l'arbre fait des réserves pour l'hiver, grandit en hauteur et en circonférence et produit les bourgeons de l'année suivant ¹. A l'arrivé de l'automne l'arbre se prépare à la dormance de l'hiver en ralentissant son rythme et en arrêtant la production de chlorophylle, il peut alors perdre sa couleur verte et ses feuilles (dans le cas des feuillus caducs) et recommencer son cycle. Certaines essences d'arbres sont dites à feuillage persistant et conservent leur feuilles toutes l'années comme le houx ou de nombreux résineux, dans leurs cas le feuillage semble constant mais il se renouvelle en fonction de la durée de vie des feuilles et non tout en même temps.

Par sa présence, l'arbre rend des services écosystémiques que l'on peut définir simplement comme des bénéfices passivement apporté à l'humain par la nature. Ainsi, en plus de son intérêt paysager et esthétique, par sa présence l'arbre apporte entre autre fraîcheur et structure à son environnement.

En effet il est un élément structurant du paysage mais également du sol, il maintient son substrat en place grâce au réseau formé par son système racinaire et participe à la gestion des eaux pluviale à la parcelle en facilitant l'infiltration de l'eau. Il ralentit également la vitesse du vent et réduit le bruit.

Il participe également au **rafraichissement** de la ville, à la fois par l'ombrage qu'il apporte et le renvoi et l'absorption des rayons solaires. Le refroidissement se fait aussi activement grâce au phénomène d'évapotranspiration, c'est-à-dire le processus par lequel l'eau terrestre est renvoyée sous forme gazeuse dans l'atmosphère environnant², en l'occurrence les arbres participent à ce processus en transpirant notamment en réalisant la photosynthèse, l'eau ainsi

¹ [L arbre un organisme vivant.pdf](#)

² [Le pouvoir des arbres : l'évapotranspiration](#)

rejetée et évaporée refroidit activement l'air. On a pu mesurer 7°C de moins à l'ombre des arbres par rapport au plein soleil ^{3 4}

La **qualité de l'air** étant également un sujet important en ville, l'arbre prouve également ses qualités dans ce domaine en participant à son amélioration : il capte et séquestre le dioxyde de carbone en réalisant la photosynthèse et piège le carbone dans ses tissus lors de sa croissance. Il retient également divers autres polluants atmosphériques qui peuvent être dégradés ou retenus sur les feuilles et lessivés à la pluie suivante ^{5 6 7}

L'arbre participe donc non seulement à l'identité des lieux, mais également de multiple façon au refroidissement et à l'amélioration de la qualité de l'air autour de lui et à la continuité du cycle de l'eau, il est donc un atout potentiel dans la lutte contre les Ilots de Chaleurs Urbains (ICU) et le traitement des eaux pluviales à la parcelle. Mais également un élément de confort non négligeable pour les citoyens.

Les arbres et la présence perçue de verdure ont aussi un effet bénéfique sur la santé mentale et physique des citoyens, ils participeraient ainsi à la réduction de la détresse psychologique, des troubles anxieux, du stress ou de la dépression et favoriserait la concentration. Par ailleurs la présence d'espaces verts urbains pousserait également les habitants ou passants à davantage d'activité physique notamment pour les enfants et jeunes adultes, ainsi qu'à davantage d'interaction sociales ([Les espaces verts urbains et la santé](#)). Si le sujet nécessite davantage de recherche, il semble malgré tout que le ressenti global soit un effet bénéfique sur la santé en ville.

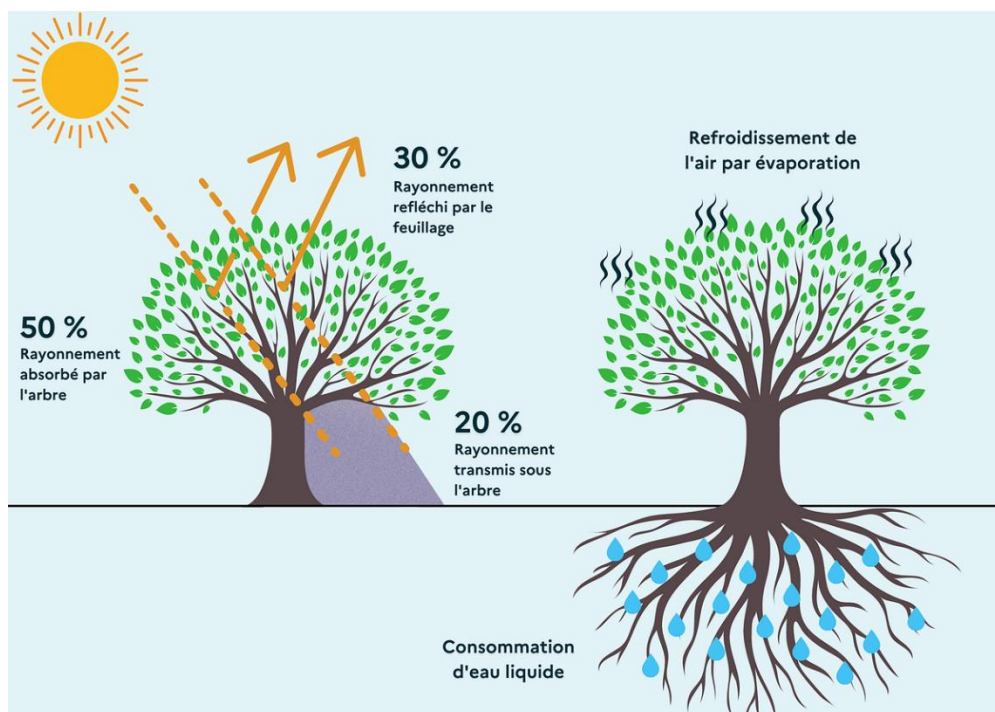


Figure 19 : Les arbres, acteurs du rafraîchissement de leur environnement ©MB / ONF

³ [Le rafraîchissement des villes par les arbres | INRAE](#)

⁴ [Intérêt des espaces verts et ombragés dans la prévention des impacts sanitaires de la chaleur et de la pollution de l'air en zones urbaines | Cairn.info](#)

⁵ [se rendus par les arbres urbains 2.pdf](#)

⁶ [Services écosystémiques rendus par la végétation urbaine: application d'approches d'évaluation à la ville de Strasbourg](#)

⁷ [2013 05 ex memoirevegud.pdf](#)

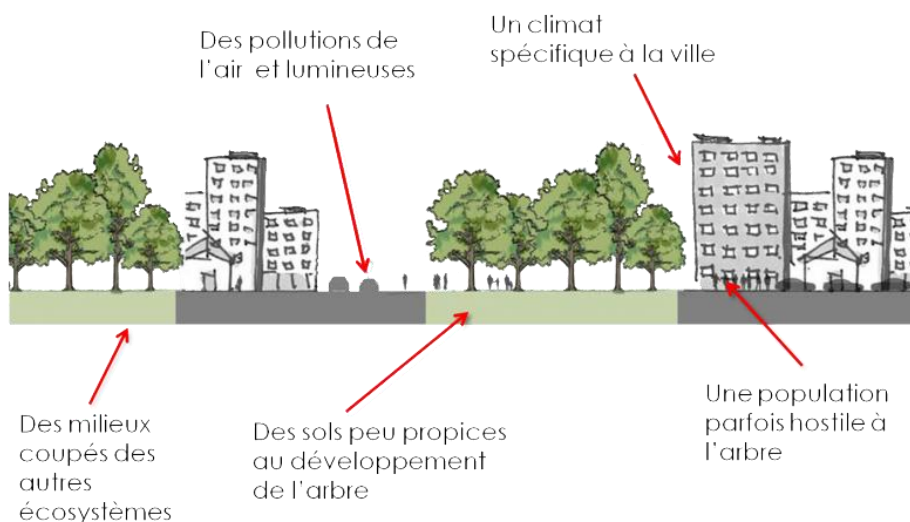
En ville l'arbre a un rôle esthétique et structurant, il accompagne l'architecture et souligne les perspectives, il est également support de biodiversité pour la faune et la flore, à la fois en tant que producteur de matière organique, support ou micro habitat. De plus l'arbre urbain est souvent accompagné d'autres végétaux, notamment pour la protection du sol de la fosse et du réseau racinaire qui apportent eux aussi des supports et habitats supplémentaires. D'autant qu'ils représentent aussi en eux même des éléments de biodiversité.

([se rendus par les arbres urbains 2.pdf](#) ; [Services écosystémiques rendus par la végétation urbaine: application d'approches d'évaluation à la ville de Strasbourg ; 2013 05 ex memoirevegudud.pdf](#)).

La ville est un environnement très particulier et contraignant pour l'arbre, en comparaison avec un espace naturel la place qui lui est allouée est restreinte, tant dans l'espace aérien que sous terrain, où le système racinaire représente environ $\frac{1}{4}$ du volume du houppier (BIGNON 2024). La qualité du sol disponible n'est pas non plus optimal pour le développement de l'arbre avec la présence de nombreux polluants potentiels, notamment des métaux lourds.

Enfin il ne faut pas oublier que l'arbre est un être vivant sensible soumis à des risques liés aux milieux urbains, il peut être blessé par le passage des chocs avec les voitures ou des pratiques à l'air anodin comme le fait de graver des messages dans l'écorce ou s'en servir comme support d'affichage notamment à l'aide de clous ou de punaises. De telles blessures sont susceptibles de fragiliser l'arbre en facilitant l'arrivée de parasites ou de maladies et mettre en péril les arbres.

La ville : un milieu contraint pour l'Arbre



[Plantations urbaines : Le bon arbre au bon endroit - e-spacevert By SALONVERT](#)

L'arbre à Malakoff

Afin de pouvoir mieux caractériser le patrimoine arboré de la ville de Malakoff un inventaire et une cartographie des arbres ont été réalisés. La base de données obtenue comprend 4139 arbres grâce à des informations tirées des données relevées par le Ville, le territoire Vallée Sud Grand Paris (VSGP), le département des Hauts de Seine distribués en divers emplacements. Le patrimoine arboré inventorié de la ville est principalement présent en voirie et autres voies de circulation, les arbres d'alignement de voirie représentent 41% des arbres, deux fois plus que dans les espaces verts (20%). Les arbres relevés sur les parcelles de la SAIEM Malakoff habitat représentent 15% du patrimoine, les arbres dans les bâtiments d'enseignement 10%, et les arbres du cimetière 8%.

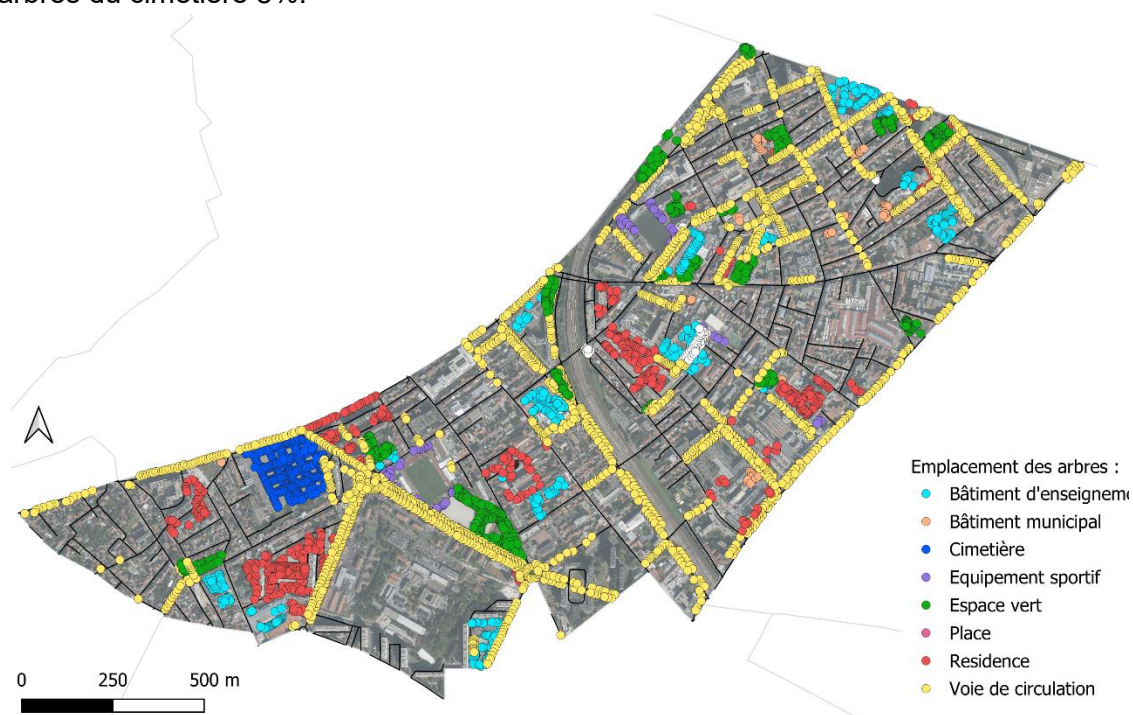


Figure 20 : Distribution des arbres inventoriés dans les différents emplacements

La ville est donc gestionnaire de 41% des arbres et VSGP de 31%, le reste étant notamment partagé entre Malakoff Habitat et le département.

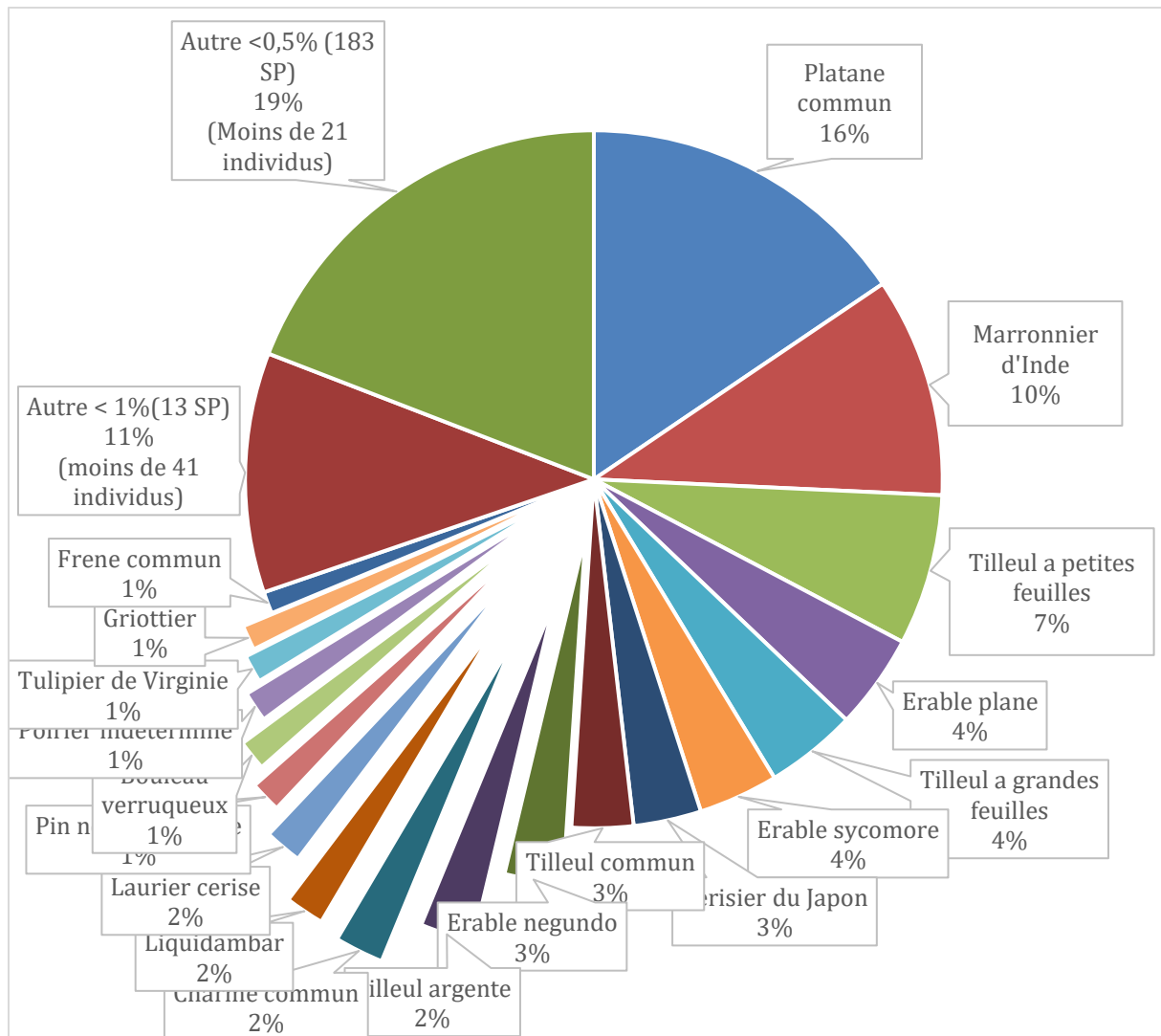


Figure 21 : répartition des espèces présentes au sein du patrimoine arboré de Malakoff

On constate que certains genres et espèces dominent le patrimoine, or il est généralement considéré qu'au-delà de 10% d'une même espèce et 20 % d'un même genre dans un patrimoine arboré celui-ci est soumis à un fort risque sanitaire, il faut donc éviter une telle situation afin de favoriser une moindre vulnérabilité et une meilleure résilience du patrimoine.

→ A Malakoff cette règle n'est pas respectée en effet on trouve trois espèces (ou essences) majoritaires parmi les 215 espèces présentes à Malakoff on constate que 2 espèces dépassent les 10 pourcents et une espèce en est proche :

- Le platane commun (*Platanus x acerifolia*) qui représente 16% du patrimoine, on le trouve principalement en voirie, où il représente un tiers du patrimoine et
- le marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*), lui aussi arbre commun en voirie représente 10% du patrimoine, à Malakoff il est surtout présent dans le cimetière où il représente 71% des arbres parmi les seulement 16 espèces observées ;
- le Tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*) très représenté sur le territoire (7%), il est parmi les essences prédominantes en voirie (11,3%), espaces verts (5,8%) et dans les bâtiments d'enseignement (7,9%).

A contrario certaines espèces sont représentées en très petit nombre, 135 espèces sont représentées par 5 arbres ou moins, 65 comptent un seul individu. **Indices biodiv ?**

En ce qui concerne les genres que l'on peut trouver, on remarque une grande part de tilleuls (16.6% *Tilia*), de platanes (15.9% *Platanus*) et d'érables (12.6% *Acer*). Si l'on ne dépasse pas les 20 % recommandés il faut malgré tout rester vigilant lors des plantations futures. On peut cependant noter que la diversité au sein des espaces verts et des établissements d'enseignement, est assez bonne avec respectivement X et X essences.

On remarque qu'une grande proportion d'arbre au stade de développement jeune ou jeune adulte, témoin des contraintes pesant sur les arbres et de la difficulté de conserver des arbres matures et d'un renouvellement régulier des arbres.

Comme toute ville, Malakoff est un milieu contraignant pour les arbres. Ceux-ci font partie de l'histoire de l'urbanisme et force est de constater qu'aujourd'hui, après de multiples changements de considérations autour de l'arbre, ils ont davantage une image de mobilier urbain que de vivant et l'on observe sur eux diverses dégradations et résidus de logiques de gestion passées en voici quelques exemples :

- Les arbres présentent des traces de chocs liés au passage de véhicules
- On observe des troncs dénudés à la base par griffures ou morsures
- Certains arbres sont entourés d'enrobé au pied

On relève également au sein du patrimoine la présence d'arbres particuliers par leur physionomie, leur histoire ou leur présence. Une partie de ceux-ci ont été listés et classés arbres remarquables dans le PLUi du territoire Vallée Sud Grand Paris et à ce titre ne peuvent être abattus à moins de menacer la sécurité des habitants ou de présenter un état phytosanitaire trop dégradé. On trouve par exemple au sein de cette liste :

- Le ptérocaryer du Japon situé boulevard Stalingrad, planté dans le cadre de l'opération « plantation d'arbre majeurs, arbre remarquable du troisième millénaire », on le remarque par son port et ses dimensions, mais également par son emplacement isolé sur le grand axe de circulation.
- L'épicéa pleureur du parc Léon Salagnac à la forme inhabituelle
- Platane à feuille d'érable rue Raymond Fassin à la stature exceptionnelle

On en décompte 23 à l'heure actuelle dans la liste concernée par le PLUi, auxquels s'ajoutent des arbres « remarquables ». Ceux-ci sont des arbres qui participent à l'ambiance du lieu dans lequel ils sont plantés ou sont des arbres remarquables en devenir.

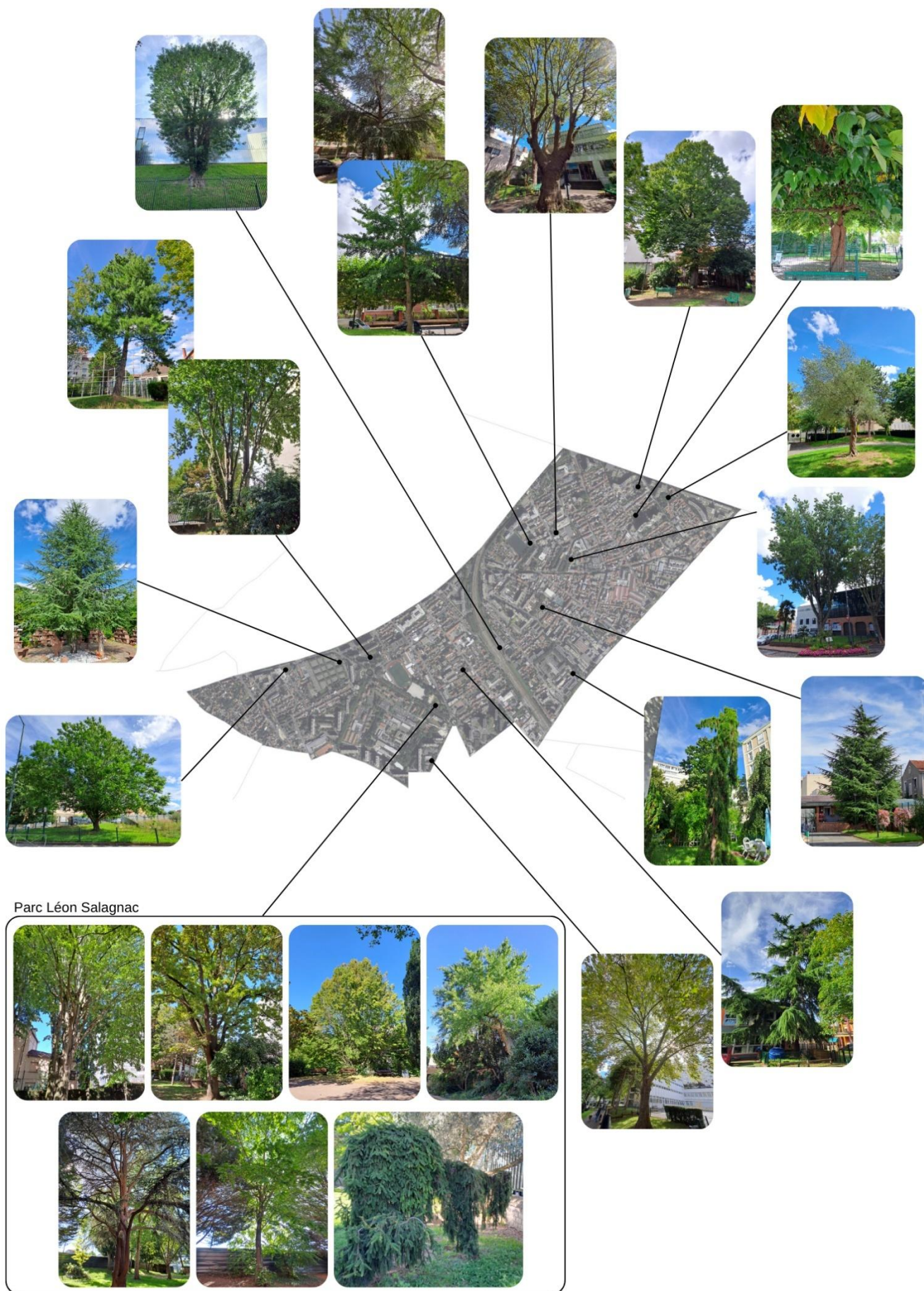


Figure 22 : Carte de arbres remarquables de Malakoff

D'après une étude réalisée par TerraNIS en 2022 et citée au sein du projet Cartovégétation de France Nature Environnement Ile de France, la ville de Malakoff est recouverte à 23% de canopée^{8 9}



Figure 23 : Surface de canopée à Malakoff

A l'heure actuelle la Ville de Malakoff gère son patrimoine arboré à travers le services espaces verts. Ce dernier assure la surveillance et programme les tailles d'entretien à réaliser sur les arbres. A cette fin un diagnostic sur un échantillon d'arbres non diagnostiqués l'année précédente est réalisé tous les ans. Un fois le diagnostic réalisé seul les arbres classées comme dangereux sont abattus. Les arbres potentiellement en état dégradé ou moyen sont conservés et une taille ou un traitement adapté est envisagé afin d'améliorer son état. Les élagages et tailles en hauteur sont prise en charge par une entreprise prestataire et programmés idéalement en automne ou en hiver après la descente de sève quand l'arbre est en dormance ; si le planning ne le permet pas les tailles sont réalisées avant février-mars et le débouillage des bourgeon, afin de limiter l'impact de la taille sur le cycle de vie de l'arbre. Les arbres abattus sont remplacés par un autre et l'espèce est choisie en fonction du contexte dans lequel est planté l'arbre.

Le service assure également le traitement et la protection des arbres contre les parasites et les maladies. En repérant les arbres atteints le service des espaces verts choisit un traitement adapté. On trouve notamment le choix de pièges pour les chenilles processionnaires, la destruction des nids de frelons qui sont repérés et le traitement par endothérapie (injection)

⁸ [Greencitylab Catalogue](#)

⁹ [CARTOVÉGÉTATION / EXPLORATION](#)

Point de clarification des responsabilités de chacun

Le Code Civil les droits et responsabilités de chacun concernant les arbres, notamment dans le cas de plantations privées. En l'absence de règlement sur le sujet les arbres de plus de 2m de haut doivent être plantés à plus de 2 mètres d'une propriété voisine. Le voisin peut demander un coupe des branches dépassant sur sa propriété mais également des racines à la limite. En cas de litige il sera étudié la nature du trouble de voisinage(Code civil 671 à 673). Le code civil et le code pénal définissent également les responsabilités de chacun en cas d'incident.

Les arbres urbains sont assez peu évoqués dans la législation, en tant qu'élément immeuble du paysage, ils sont protégés par le code de l'urbanisme dans les cas où ils sont situés dans un périmètre autour d'un monument classé monument historique ou dans un site patrimoine remarquable. Ou sont eux-mêmes classés ou inscrits patrimoine remarquable. [Partie législative \(Articles L1 à L770-4\) - Légifrance](#).

Ils sont également protégés par le code de l'urbanisme, s'ils appartiennent à un espace boisé classé notamment. Le PLUi est également un outil de protection pour les arbres urbains, notamment avec une liste des arbres remarquables, les ligneux ainsi répertoriés sont à conserver sauf pour un motif d'intérêt général lié à la sécurité ou à l'état phytosanitaire du spécimen. Le PLUi de vallée Sud Grand Paris liste également des arbres remarquables, ces arbres participant à l'ambiance de leur lieux de plantation ou arbres remarquables en devenir, il ne sont pas encore soumis à un règlement particulier mais leur intérêt est déjà relevé.

Document	Article	Contexte	Exigence
Code du patrimoine	L321-1 et L321-30 et suivants	Arbre dans un périmètre de 500m autour d'un bâtiment historique, ou arbre lui-même classé ou inscrit monument historique	Abattage nécessitant un avis de l'ABF
	L321-1 et L321-31 et suivants et L632-1	Arbre dans un site remarquable ou lui-même remarquable	Autorisation préalable des travaux
Code de l'urbanisme	L151-4, L151-5, L151-7	Justification, critère et recommandation pour la protection des arbres dans le PLU et Cadre des OAP	Règles propre au PLU et ses OAPs (exigence de conformité et projets notamment)
	L113-1 et R421-23	Arbres dans un Espaces boisés Classé (EBC) classement applicable à des arbres isolés, haies réseaux de hais ou alignement d'arbres	Coupe et abattage soumis à déclaration auprès du maire
	L151-19 e 151-23	Contenu du règlement du PLU	Identification localisation des sites et secteur à protéger
Code de l'environnement	L341-1	Monument ou site naturel classé ou inscrit présentant un intérêt général, artistique, historique, scientifique, légendaire...	Pas de travaux autre que l'exploitation courante
	L341-1 à 13	Monuments ou sites classés	Ne peuvent pas être détruit ou modifié dans leurs état ou aspect sauf autorisation spéciale dépendante de l'ampleur des travaux
	L411-1 et 2	Protection des espèces à rôle essentiel dans l'écosystème, préservation du patrimoine naturel, intérêt écologique, habitat naturel, espèces animale non domestique ou végétale non cultivée	Interdiction de La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux, fruit et autre formes de ces espèces
	L350-3	arbres d'alignement en voirie ouverts à la circulation publique	Abattage et modification radicale de l'aspect interdits sauf état sanitaire ou mécanique présentant un danger, soumis à demande préalable si danger non imminent
	R350-20 à R350-28	éléments du dossier déposé en préfecture dans le cadre d'une demande d'autorisation de modification/abattage au sein d'un alignement d'arbre en voirie	

	L 132-3	Obligation Réelle Environnementale	Contrat entre un propriétaire immobilier et une collectivité publique pour la mise en place d'une protection environnementale attachée au bien
	L581-4 et L581-14		Pas de publicité ni d'enseignes (sans autorisation) à sur les arbres

Tableau 5: L'arbre dans la législation

Axes, actions, engagements

La pérennisation du patrimoine arboré passe par une grande diversité d'actions et d'engagements repartis en 4 axes.

Préserver l'arbre en tant que végétal donc vivant

Le patrimoine arboré actuel de la ville de Malakoff est soumis à de fortes contraintes notamment liées à l'espace disponible et la proximité avec les usagers. De plus, sa gestion est distribuée entre divers acteurs des domaines public et privé aux pratiques diverses et n'adresse donc pas les mêmes problématiques en fonction du gestionnaire. Enfin le patrimoine actuel est héritier des choix passés sur l'homogénéisation notamment des arbres d'alignement et de leur gestion en port architecturé.

Engagement n° 1 : Assurer un suivi, un entretien et des soins réguliers aux arbres du domaine public

- Suivre l'état phytosanitaire des arbres
 - Continuer à réaliser un diagnostic une fois par an sur une partie du patrimoine pour connaître l'état du patrimoine arboré sur la durée

Protéger les arbres contre les maladies et les parasites

- Continuer de traiter les maladies et parasites et diffuser les bonnes pratiques
- Identifier les arbres touchés et exiger une attention particulière à la désinfection des outils et machines intervenant sur les arbres pour limiter la propagation de maladies notamment le chancre du platane qui est dû à l'infestation par un champignon, celui-ci bloque l'alimentation de l'arbre en colonisant les vaisseaux conducteurs de sève brute. ([Le chancre coloré, un champignon qui menace les platanes | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail](#) ; [Le chancre coloré du platane | Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire](#)) = [fiche 1 chancre colore 5.pdf](#) cahier de bonnes pratiques lors d'intervention à proximité d'arbres concernés.



Figure 24 : Tronc de platanes touchés par le chancre coloré.

Engagement n°2 : Promouvoir et mettre en œuvre des bonnes pratiques de taille et d'entretien des arbres

Limiter la taille architecturée au profit des tailles libre ou semi-libre

Les tailles architecturées sont des types de gestion qui sont très contraignantes à la fois pour l'arbre et pour le gestionnaire. En effet un taille sévère et régulière risque de fragiliser le sujet en multipliant les lieux d'entrée de maladie ou de parasite. (ajouter source)

- Poursuivre l'équilibre entre taille raisonnée et d'urgence afin de limiter les prises de risques pour la santé des arbres et des usagers
- Limiter les tailles aux nécessaire en cas de danger ou de trop grande proximité avec les bâtiments.
- Tester les tailles de conversion ou restructuration ([Taille des arbres en Ville de Genève | Ville de Genève - Site officiel](#))

Protéger physiquement les arbres des maltraitances du milieu

- Mettre en place des protections des fosses notamment contre les risques de coups de voitures en particulier sur les parkings

Engagement n°3 : Favoriser une lutte collective contre les espèces exotiques envahissantes ou espèces parasites les plus problématiques

- Passer un arrêté d'obligation de lutte contre les parasites visant notamment :

- les chenilles processionnaires très urticantes et potentielles allergènes pour humains et animaux, la lutte se fait notamment grâce à des pièges.



[Les chenilles processionnaires : des chenilles urticantes à ne pas toucher ni approcher | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail ; Soyez vigilants face aux dangers des chenilles processionnaires du chêne et du pin](#)

- les tigres du platanes qui par leur régimes alimentaire affaiblissent les arbre en faisant jaunir les feuilles, ils sont également signalées comme nuisance par leur nombre dans le département des haut de seine mais ne représentent pas un risque allergique à l'heure actuelle ([Le tigre du platane : un insecte déplaisant - Conseil départemental des Hauts-de-Seine](#)),



- les frelons asiatiques qui représentent un fort risque de piqûre à proximité des nids et une menace pour les ruches d'abeilles domestiques. [FM FRELON A PATTES JAUNES janvier 2025WEB.pdf](#) Le solution efficace visent à détruire les nid s'ils sont repérés (au moment opportun et avec le plus d'individus de la colonie présents) et à adapter l'entrées des ruches pour limiter l'enfermement des abeilles face à la pression de prédation des frelons.



Engagement n°4 : Favoriser une bonne prise en compte des arbres dans les travaux sur le domaine public

- ➔ En amont des travaux : Intégrer les arbres existants à la conception des projets urbains et immobiliers
 - Evaluer la valeur des arbres présent et hiérarchiser leurs importance de conservation

- Mettre en œuvre la séquence Eviter, Réduire, Compenser pour l'adaptation du projet
- Minimiser les changements au niveau du sol autour des arbres
- ➔ Pendant les travaux
 - Etablir des consignes homogènes pour la protection des arbres lors des travaux et si possible contrôler leur respect, en suivant notamment les recommandations du guide de l'arbre du CD92 et le règlement de voirie de la Ville.
 - Ne rien fixer directement aux arbres avec des clous ou des vis
 - Se référer à la fiche technique : protection du houppier, du tronc et des racines
 - Interdire le passage des véhicules dans les Zones de protection des arbres
- ➔ Protéger les arbres lors des interventions sur les réseaux enterrés
 - Exiger une attention particulière à la protection des racines
 - En définissant une zone vitale et une zone de protection de l'arbre
 - En définissant une distance à l'arbre de l'implantation des nouveaux réseaux
 - En demandant la mise en place de paroi de protection anti-racines afin de compartimenter les réseaux à part.
 - S'accorder avec VS GP sur leurs exigences

Engagement n°5 : Protéger le patrimoine remarquable

- Mettre à jour l'inventaire des arbres remarquables en y intégrant notamment des arbres du domaine privé
- Rappeler que les arbres remarquables sont protégés par le PLUi de VS GP et doivent être conservés « sauf pour un motif d'intérêt général lié à la sécurité ou à l'état phytosanitaire du spécimen ».

Engagement n°6 : Adopter un barème de l'arbre

- Adopter un barème de l'arbre à partir d'un barème existant ou en en créant un nouveau. (ou le barème de l'arbre joint à la charte)

Afin de mieux protéger leurs arbres nombre de villes se dotent d'un barème de l'arbre. Il s'agit d'un outil d'évaluation de la valeur des arbres en se basant sur des paramètres liés à son anatomie (essence, taille...) ou au contexte dans lequel il se trouve (Ambiance, biodiversité, impact écologique, etc.). Un tel système permet de valoriser les arbres de façon concrète et de demander indemnisation à qui aurait causé des dégâts au végétal. Une fois délibéré par le conseil municipal et incorporé au PLU c'est un document opposable, qui permet de justifier objectivement la demande d'indemnisation.

Promouvoir l'arbre et constituer le patrimoine arboré de demain

Les villes sont parmi les environnements les plus sensibles aux effets du changement climatique où tous les phénomènes sont accentués, aussi cette charte intègre la préparation au changement climatique que les pôles urbains sont amenés à opérer pour suivre les tendances globales. Le but est d'adapter peu à peu le patrimoine aux prévisions futures tout en conservant son identité actuelle et en améliorant les conditions de vies des arbres.

Engagement n°X - Planter davantage d'arbres, en veillant à planter « le bon arbre au bon endroit »

→ Objectif chiffré de plantation à définir – si possible/si souhaité

→ Promouvoir et mettre en œuvre de bonnes pratiques de plantation :

- Bien connaître le contexte dans lequel est planté l'arbre : type de sol, exposition, ombrage souhaité, niveau de pollution, place disponible, pollution aérienne et lumineuse, vent, température ambiante et eau disponible...
- Réfléchir à ce qui est recherché avec la plantation de cet arbre : niveau d'ombrage et de rafraichissement, paysage urbain et cadre de vie, qualité de l'air, stockage du carbone, biodiversité, etc.
- Fosses de plantation, période, végétation, perméabilité du sol, protection etc :
 - Exiger des fosses de plantation de respectivement au moins 12m³ et 9m³ pour les arbre de 1ere et deuxième grandeur , avec un profondeur minimale de 1m à 1m20 ([Fosse-de-plantation-individuelle.pdf](#) ; [Fiche-arbres_05_2023.pdf](#))
- Protéger le jeune arbre
 - Choisir des sujets dont la motte a été mycorhizée pour faciliter l'implantation de l'individus dans le nouveau milieu
 - Tuteurer le jeune arbre en prenant soin de desserrer les attaches, quand il n'en a plus besoin retirer les liaisons entre l'arbre et le tuteur mais laisser le tuteur pour protéger physiquement l'arbre des potentielles dégradations diverses auquel il pourrait être confronté.

→ Lors de la conception des projets d'aménagement (cour d'école, espaces verts, aménagement de voirie...), rechercher les zones de plantations d'arbre possible (Cours d'école, et élargir cette réflexion, en envisageant les autres strates végétales, notamment les strates arbustives et herbacées.

- S'intéresser et encourager les plantations en strates multiples quand c'est possible
 - Proposer une palette de végétaux intéressants dédiées aux plantations des strates arbustives et herbacées, en respectant les points d'attentions portés aux arbres.
- → en annexe ([5856e1793daa3104ca94d1977d8a8e69.pdf](#) plantes strates arbustive paris)

→ Remplacer les sujets abattus

Les sujets diagnostiqués comme trop malades ou dangereux sont abattus, ce qui offre une possibilité de remplacement même si un jeune arbre ne prodigue pas les mêmes effets qu'un arbre adulte. On souhaite donc continuer de :

- Suivre la règle du 1 pour 1 a minima
- Communiquer lors des replantations
- Faire attention au choix de l'essence du nouvel arbre en suivant les recommandations ci-après

Engagement n°X : Favoriser la biodiversité et la résilience du patrimoine arboré



- Choisir des essences adaptées aux problématiques actuelles et aux conditions futures
 - des essences locales, si possible ayant le label « Végétal Local » France
(Cf. liste de végétaux « Plantons local en Ile-de-France », publiée par l'Agence Régionale de la biodiversité)
 - Et/Ou
 - des essences résistantes à la sécheresse et à l'augmentation de chaleur
- Proscrire les espèces exotiques envahissantes avérées et potentielles (cf. liste des plantes exotiques envahissantes d'Ile-de-France publiée par le CBN du Bassin Parisien)
- Rechercher la diversité des essences et des genres dans la plantation :
 - Éviter de planter les genres et espèces prédominants dans le patrimoine actuel, donc notamment Platanus, Tilia, Acer et Platane commun, Marronnier d'Inde et Tilleul à petites feuilles
 - En introduisant des espèces différentes dans les alignements monospécifiques pour diminuer le risque sanitaire qui leur est lié, éventuellement en créant des séquences en fonction du contexte de plantation et de la volonté esthétique.
 - Éviter les essences à fort potentiel allergisant (ANSES 2017) dans les infrastructures considérées comme les plus à risque : équipements de santé, équipements petite enfance, écoles, collèges, lycées, équipements sportifs ; modérer leur présence dans les autres sites.
Le potentiel allergisant d'une plante est défini par la capacité de son pollen à provoquer une allergie pour une partie non négligeable de la population
- Attention particulièrement aux oliviers, bouleaux et aulnes qui sont surveillés par le nouvel outil de prévention des risques d'allergies liées au pollen ([Indice pollen | Atmo France](#))
- Mais également les charmes, les frênes au potentiel allergisant modéré à fort ainsi que les platanes, saules, et muriers au potentiel allergisant modéré. (ANSES 2017 ; Thibaudon & Besancenot 2018)

→ Promouvoir et mettre en œuvre de bonnes pratiques de plantation

Engagement n°X : Promouvoir la nature en ville au travers du patrimoine arboré

→ Désimperméabiliser et planter les pieds d'arbres

- Quand c'est possible, décompacter les sols et végétaliser les pieds d'arbre (avec quels végétaux ?)
 - Proposer un catalogue d'alternatives si la végétalisation n'est pas réalisable
 - *En annexe ?*
 - Améliorer les fosses s'il est possible et pertinent de les reprendre, sinon penser à planter autre chose qu'un arbre (grand arbustes etc.)
 - Quels types de végétaux alors ? *palette en annexe ?*
- Développer les pratiques favorables à la biodiversité (**à développer** : chandelles, vérification de la présence de nids si intervention sur l'arbre... autres ?)
- L'arbre est support de biodiversité : quelles espèces sont présentes, lesquelles favoriser et de quelle façon (nichoir, choix des essences...) ?
 - Repérer les arbres disposant d'un potentiel d'accueil de la biodiversité pour les traiter de façon adaptée

Engagement n°X : Poursuivre la politique de développement et de préservation du patrimoine arboré privé

→ Développer le potentiel du patrimoine privé

Le PLUi du territoire VSGP exige que la totalité de la superficie des espaces de pleine terre soit végétalisée.

Surface de pleine terre	>200m ²	Entre 100 et 200m ²	Entre 50 et 100m ²	Moins de 50m ²
Exigence de plantation	1 arbre de grand développement par 100m ²	1 arbre de grand développement ou 2 de moyen développement ou 4 de petit développement	1 arbre de moyen développement, ou 2 arbres de petit développement	1 arbre de petit développement

Dans l'ensemble des cas, un rayon de 2 mètres de pleine terre autour du tronc par arbre devra être assuré pour chaque plantation d'arbre à moyen ou grand développement sur les terrains privés.

- Poursuivre les projets d'ouvertures d'îlot et de visibilité des arbres du privé en lien avec les promoteurs et les bailleurs dans le but de mettre en avant les arbres de cœur d'îlot et visibiliser la végétation des parcelles privées.
- Encourager la plantation de nouveaux arbres : proposer un budget pour subventionner des plantations chez les propriétaires privés ou distribuer des jeunes arbres ?

Sensibiliser et communiquer autour de l'arbre

Le but de cet axe d'engagements est de faire connaître les arbres, leurs besoins, leur rôle, et de renforcer la conscience de l'importance des arbres aux yeux de tous, afin de permettre à chacun de comprendre les actions qui peuvent être menées sur l'arbre et leurs portées, mais également d'améliorer la prise de conscience autour du végétal et de son statut d'être vivant. En sa qualité d'élément esthétique de la ville, l'arbre se fond dans le paysage urbain, cependant il ne faut pas perdre de vue ses besoins et ses fragilités.

Engagement 1 : Diffuser la charte et ses documents techniques et pédagogiques

- Réaliser un livret synthétique qui reprend les éléments de vulgarisation de la charte à propos des arbres et la rend plus accessible.
- Diffuser la charte à l'occasion de son adoption et la rendre accessible à tous via la mise en ligne de ses documents

Engagement 2 : Sensibiliser le grand public et visibilité des arbres dans l'espace public

Le but de cet engagement est d'améliorer la connaissance et la communication autour de l'arbre auprès du grand public et éveiller la sensibilité à fragilité des arbres.

- A la plantation ou plus durablement, signaler l'essence de l'arbre par un panneau
- Développer un parcours de l'arbre, intégrant les arbres remarquables afin de les mettre en valeur et de les faire connaître
- Proposer des animations, ateliers, conférences grand public autour des arbres



Exemples de panneau déjà présent à Malakoff et d'affichages réalisés à la porte maillot (google maps et [La porte Maillot se transforme en place, découvrez-la - Ville de Paris](#))

Engagement 3 : Sensibiliser les agents de la ville

Le but est d'augmenter la connaissance de l'arbre parmi les agents pour qu'ils soient le relais des bonnes pratiques à mettre en place, à la fois dans les projets qu'ils mènent mais également auprès des entreprises avec lesquels ils sont amenés à travailler. Le but est de faire de la protection des arbres un sujet à toutes les échelles en augmentant la connaissance au sein des organes de la Ville.

- Sensibiliser les professionnels de la voiries et les agents de la ville à la fragilité des arbres et l'impact de toute action réalisée à proximité ou sur eux, pour les rendre plus vigilant au procédés choisis ou utilisés.
- Communiquer la charte et ses élément techniques aux agents concernés.

- Dans le cadre d'installations de nichoirs ou autres éléments fixés sur l'arbre proposer des solutions d'accrochage « doux » alternatifs aux clous, vis et agrafes.



Figure 25 : Exemple d'accrochage de nichoir, Jardin des plantes



Figure 26 : <https://jardinierparesseux.com/2016/08/15/netranglez-pas-vos-arbres/>

Engagement 4 : Sensibiliser les plus jeunes à la vie des arbres et à leurs bienfaits en développant des supports ou des ateliers pédagogiques à leur destination

- Proposer des activités sur la thématique des arbres aux écoles : reconnaissances des essences simples, l'arbre en tant qu'habitat pour une multitude d'animaux, l'arbre (et d'autres végétaux) source de nourriture (pas seulement pour l'humain), le besoin de l'arbre...

Mettre en œuvre, suivre et évaluer les actions de la Charte de l'Arbre

La connaissance du patrimoine de la ville est un pas essentiel pour mettre en place une gestion adaptée aux spécificités de la ville. Bien connaître le patrimoine arboré est un point de départ permettant de cibler plus précisément les différentes actions à mettre en place, mais également de mieux jauger les forces et les faiblesses du patrimoine afin de définir les opportunités qu'il présente. Il est important de mettre à jour une base déjà établie et de permettre à chacun de bien connaître le patrimoine et les interventions pertinentes. Afin de connaître la portée des actions menées, il est aussi nécessaire de réaliser un suivi du patrimoine permettant de jauger son évolution au cours du temps et de l'application de la charte.

Engagement 1 : Mettre en œuvre les engagements de la charte en assurant l'adéquation des moyens humains et financiers avec les objectifs fixés

Engagement 2 : Mettre à jour régulièrement la base de données des arbres du domaine public de la Ville de Malakoff

- Répertorier les interventions particulièrement les abattages et plantations d'arbres et une fois par an mettre à jour la base globale avec une géolocalisation.
 - Faire un bilan pour conserver un trace
 - Intégrer les données à un SIG ville

Engagement 3 : Suivre et évaluer la réalisation des engagements de la charte

Mettre en place un tableau de bord de suivi des actions

Communiquer sur les actions réalisées en lien avec la charte

Evaluation à mi-parcours puis en bilan final pour, si nécessaire, faire évoluer la charte.

- Mettre à jour la charte dans le futur pour conserver la dynamique d'amélioration du patrimoine arboré et rester adapté à l'actualité climatique.
 - Faire un diagnostic à +X années pour adapter la charte si besoin

Annexe 2 : Tableau des variables de la base de données

Champs	Définition et source
fid	Indiçage chiffré
ID_arbre	ID unique de forme "type d'infrastructure_nom_numéro"
ID_originel	ID dans la base d'origine
Source	Base source
Gestionnaire	Gestionnaire
Mise_a_jour	Indication sur l'état de l'arbre e.g. : mort, absent, coupé etc.)
Annee_releve	Date de la dernière basse relevant l'arbre
longitude(X)	Lambert 93
latitude(Y)	Lambert 93
Emplacement	Type d'emplacement
Quartier	Nord, Sud, Centre
Essence	
Genre	
Especie	
Variété	
Remarquable	Statut remarquable ou remarqué
Hauteur(m)	En m
Classe_hauteur	
Circ(cm)	Circonférence du tronc à 1m30 du sol
Circ_tot	Dans le cas où l'arbre est en cépée
Classe_circ	
Diam_courr(m)	Diamètre de la couronne de l'arbre
Diamètre_2	Si l'arbre a un houppier ellipsoïdal
Classe_diam_courr	Diamètre de la couronne
Surface_houppier_m2	Calculé à partir du diamètre de la couronne
Stade_dev	Stade de développement cd tableau des stades de développement
Forme	CF tableau des formes
Type_gestion	Libre, semi libre, architecturé...
Detail_gestion	Si détail évident
Contrainte_1	Contraintes selon le tableau des contraintes
Contrainte_2	
Contrainte_3	
Contrainte_4	
Nb_contraintes	
Type_de_sol	Type de sol CF tableau des types de sol
Permeabilite	En fonction du type de sol
Orga_vegetale	Alignement, etc.
Indice_secheresse	Bibliographie Floriscope : humidité minimale tolérée

Luminosite_min	Bibliographie : Floriscope
Luminosite_max	Bibliographie : Floriscope
Chaleur	Etude arboclimat par l'ADEME
Nectarifère	"Plantes nectarifères et pollinifères à semer et planter" Ministère agriculture et souveraineté alimentaire
Pollinifère	"Plantes nectarifères et pollinifères à semer et planter" Ministère agriculture et souveraineté alimentaire
Origine_IDF	Liste Floriscope « Végétal local pour la région Bassin parisien nord »
Exotique_envahissante	Liste plantes exotiques envahissantes d'Île de France
Remarque	

Annexe 3 : Résumés des articles portant sur les arbres dans la législation

Document	Article	Sujet concerné	Exigence
Code du patrimoine	L321-1 et L321-30 et suivants	Arbre dans un périmètre de 500m autour d'un bâtiment historique, ou arbre lui-même classé ou inscrit monument historique	Abattage nécessitant un avis de l'ABF
	L321-1 et L321-31 et suivants et 632-1	Arbre dans un site remarquable ou lui-même remarquable	Autorisation préalable des travaux
Code de l'urbanisme	L151-4, L151-5, L151-7	Justification, critère et recommandation pour la protection des arbres dans le PLU et Cadre des OAP	Règles propres au PLU et ses OAPs (exigence de conformité et projets notamment)
	L113-1 et R421-23	Arbres dans un Espaces boisés Classé (EBC) classement applicable à des arbres isolés, haies réseaux de hais ou alignement d'arbres	Coupe et abattage soumis à déclaration auprès du maire
	L151-19 e 151-23	Contenu du règlement du PLU	Identification localisation des sites et secteur à protéger
Code de l'environnement	L341-1	Monument ou site naturel classé ou inscrit présentant un intérêt général, artistique, historique, scientifique, légendaire...	Pas de travaux autre que l'exploitation courante
	L341-1 à 13	Monuments ou sites classés	Ne peuvent pas être détruit ou modifié dans leurs état ou aspect sauf autorisation spéciale dépendante de l'ampleur des travaux
	L411-1 et 2	Protection des espèces à rôle essentiel dans l'écosystème, préservation du patrimoine naturel, intérêt écologique, habitat naturel, espèces animale non domestique ou végétale non cultivée	Interdiction de La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux, fruit et autre formes de ces espèces
	L350-3	Arbres d'alignement en voire ouvertes à la circulation publique	Abattage et modification radicale de l'aspect interdits sauf état sanitaire ou mécanique présentant un danger, soumis à demande préalable si danger non imminent

	R350-20 à R350-28	Éléments du dossier déposé en préfecture dans le cadre d'une demande d'autorisation de modification/abattages au sein d'un alignement d'arbre en voirie	
	L 132-3	Obligation Réelle Environnementale	Contrat entre un propriétaire immobilier et une collectivité publique pour la mise en place d'une protection environnementale attachée au bien
	L581-4 et L581-14		Pas de publicité ni d'enseignes (sans autorisation) sur les arbres

Services Espace Verts

Remise en contexte et le contenu de la charte (portrait du patrimoine actuel, ce qui est déjà là et ce qui est déjà fait, les recommandations/actions)

Protection, entretien, développement du patrimoine arboré

Gestion actuelle :

- Comment fonctionne actuellement la gestion du patrimoine arboré ?
 - o Quelle sont les modalités techniques de plantation (taille de la fosse, tuteurage, guidage, âge des plants, espacement des arbres...) ?
 - o Quelles est la logique d'entretien des arbres (taille/élagage...) et de quelle façon est-elle appliquée (prestataire/gestion directe, quelle intensité/régularité) ?
 - o Quelle mode/logique d'entretien des pieds d'arbres ?
- Comment sont gérés les arbres malades/endommagés ? Y a-t-il une période préférentielle des abattages/tailles ? Les arbres sont-ils remplacés (à l'identique) ?
 - o En pratique est-ce qu'il est possible de tenir les délais recommandés ?
 - o Quelles sont les principales maladies/parasites rencontrés ? comment sont traités les arbres concernés ?
 - o Y a-t-il des mesures de protection (physiques) concernant les arbres ?
- Quel est l'objectif visé de la gestion des espaces verts/ arbres ? Y a-t-il un aspect particulier recherché ?
- Comment les arbres sont pris en compte dans les projets d'aménagement ?
 - o Quel est le rôle du service EV dans les décisions d'aménagement ?
 - o Y a-t-il une logique définie pour les plantations, notamment le choix des espèces ? Comment sont choisis les arbres (densité, genre, SP autochtone) ?
 - o Y a-t-il des arbres fruitiers géré par les EV ?
- Qui fait les choix pour les nichoirs et autres installations sur les arbres ? etc.
- Comment suivez-vous l'évolution du patrimoine arboré ?
- Quels échanges avez-vous avec les autres gestionnaires ?
 - o Est-ce que vous avez connaissance du guide de l'arbre récemment sorti par le CD92 ? est-ce que vous avez participé à son élaboration ?

Les problématiques rencontrées ?

- Quelles sont les problématiques que vous rencontrez lors de la gestion des arbres ?
 - o En cas de travaux à proximité des arbres : êtes-vous sollicités dans ces cas-là ? quelles seraient vos recommandations ?
 - o Quelles sont les demandes des habitants ?
 - o Spécifiques aux cours d'écoles ?
 - o Quel type de dégradation observez-vous ?
- Y a-t-il des problématiques avec les habitants et leurs cohabitations avec les arbres ?
 - o Peur des branches mortes, déformation de chaussées et trottoirs... que faites-vous à l'heure actuelle ?
- Gestion des nids/nichoirs etc. quelle attention est portée à ces paramètres ?

Ce qu'il faudrait améliorer :

- D'après vous qu'est-ce qu'on pourrait faire pour améliorer/développer le patrimoine arboré ? Quelles sont les priorités ?
 - Quelles évolutions semblent possibles ?
 - Y a-t-il des sujets particuliers que la charte de l'arbre devrait aborder/aider à clarifier/améliorer ?
-
- Y a-t-il des endroits dans la ville qui pourraient être en manque d'arbres ? Serait-il possible d'encourager/envisager davantage de plantations avec plusieurs strates végétales ?
 - Selon votre opinion est-ce que le patrimoine arboré de Malakoff est suffisant ?



POLYTECH
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Camille DIDIER
2024-2025

Elaboration d'une charte de l'arbre pour la Ville de Malakoff

Résumé : Face aux impacts du changement climatique en milieu urbain, la ville de Malakoff souhaite prendre des engagements en faveur de la préservation et du développement de son patrimoine arboré, au travers de l'adoption d'une charte arboré. Ce stage avait donc pour objectif de s'intéresser au sujet de l'arbre et au moyen d'inventaire, d'analyse statistique simple et d'entretiens avec les différents gestionnaires, tirer le portrait du patrimoine arboré de la ville. Une fois ce portrait élaboré le but était de dégager les engagements les plus pertinents pour la Ville et de les formaliser au sein d'une charte.

Mots Clés : Arbres, Charte, Services écosystémique, Milieu urbain

Mairie de Malakoff, 1 place du 11 novembre, 92240 Malakoff

Tuteur entreprise : Sonia Pagès
Responsable du Service Transition Ecologique

Tuteur académique : Francis Isselin