



**EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS
DU CONSEIL MUNICIPAL DE LA VILLE D'AIX
EN PROVENCE N° DL.2017-594**

Séance publique du

13 décembre 2017

**Présidence de Maryse JOISSAINS MASINI
Maire d'Aix-en-Provence Vice-Président de la
Métropole Aix-Marseille-Provence Président du
Conseil de Territoire du Pays d'aix**

Accusé de réception en préfecture
Identifiant : 013-211300017-20171213- lmc1124888-DE-1-1
Date de signature : 15/12/2017
Date de réception : vendredi 15 décembre 2017
 POUR CERTIFICATION DU CARACTÈRE EXÉCUTOIRE: - ACTE SIGNÉ ✓ - COMPTE RENDU AFFICHÉ ✓ - ACTE TRANSMIS POUR EXERCICE DU CONTRÔLE DE LÉGALITÉ ✓

OBJET : APPROBATION ET SIGNATURE DE LA CHARTE DE L'ARBRE DE LA VILLE D'AIX EN PROVENCE

Le 13 décembre 2017 à 10h30, le Conseil Municipal de la Commune d'Aix-en-Provence s'est réuni en session Ordinaire dans la salle de ses délibérations, à l'Hôtel-de-Ville, sur la convocation qui lui a été adressée par Mme Maryse JOISSAINS-MASINI, Maire, le 07/12/2017, conformément aux articles L 2121-10 et L 2121-12 du Code Général des Collectivités Territoriales.

Etaient Présents :

Monsieur Jacques AGOPIAN, Madame Abbassia BACHI, Monsieur Edouard BALDO, Monsieur Moussa BENKACI, Madame Charlotte BENON, Madame Odile BONTHOUX, Monsieur Jacques BOUDON, Monsieur Jean BOULHOL, Monsieur Jean-Pierre BOUVET, Monsieur Raoul BOYER, Monsieur Gérard BRAMOULLÉ, Monsieur Lucien-Alexandre CASTRONOVO, Monsieur Maurice CHAZEAU, Eric CHEVALIER, Madame Noelle CICCOLINI-JOUFFRET, Monsieur Philippe DE SAINTDO, Monsieur Gerard DELOCHE, Madame Brigitte DEVESA, Monsieur Alexandre GALLESE, Monsieur Hervé GUERRERA, Madame Muriel HERNANDEZ, Madame Coralie JAUSSAUD, Madame Maryse JOISSAINS MASINI, Monsieur Claude MAINA, Madame Irène MALAUZAT, Madame Reine MERGER, Mme Arlette OLLIVIER, Monsieur Stéphane PAOLI, Monsieur Jean-Marc PERRIN, Madame Liliane PIERRON, Monsieur Jean-Jacques POLITANO, Monsieur Christian ROLANDO, Madame Danielle SANTAMARIA, Madame Marie-Pierre SICARD - DESNUELLE, Madame Catherine SILVESTRE, Madame Josyane SOLARI, Monsieur Jules SUSINI, Monsieur Francis TAULAN, Madame Françoise TERME.

Excusés avec pouvoir donné conformément aux dispositions de l'article L 2121-20 du Code Général des Collectivités Territoriales:

Monsieur Ravi ANDRE à Madame Charlotte BENON, Madame Dominique AUGÉY à Madame Marie-Pierre SICARD - DESNUELLE, Madame Patricia BORRICAND à Monsieur Gerard DELOCHE, Madame Danièle BRUNET à Madame Brigitte DEVESA, Madame Sylvaine DI CARO à Monsieur Jean-Marc PERRIN, Monsieur Laurent DILLINGER à Monsieur Jean BOULHOL, Monsieur Gilles DONATINI à Eric CHEVALIER, Madame Michele EINAUDI à Madame Noelle CICCOLINI-JOUFFRET, Madame Sophie JOISSAINS à Monsieur Francis TAULAN, Madame Gaele LENFANT à Monsieur Hervé GUERRERA, Madame Catherine ROUVIER à Monsieur Raoul BOYER, Monsieur Michael ZAZOUN à Monsieur Philippe DE SAINTDO, Madame Karima ZERKANI-RAYNAL à Monsieur Gérard BRAMOULLÉ.

Excusés sans pouvoir :

Madame Charlotte DE BUSSCHERE, Monsieur Sylvain DIJON, Madame Souad HAMMAL.
Secrétaire : Jean BOULHOL

Madame Danielle SANTAMARIA donne lecture du rapport ci-joint.



Direction Générale des Services
Techniques
Direction Espaces Verts

Nomenclature : 8.8
Environnement

RAPPORT POUR
LE CONSEIL MUNICIPAL
DU 13 DÉCEMBRE 2017

RAPPORTEUR : Madame Danielle SANTAMARIA

Politique Publique : 03-PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DEVELOPPEMENT DURABLE

OBJET : APPROBATION ET SIGNATURE DE LA CHARTE DE L'ARBRE DE LA VILLE D'AIX EN PROVENCE- Décision du Conseil

Mes Chers Collègues,

Par délibération en date du 31 mars 2017, vous avez décidé l'élaboration d'un plan de gestion différenciée des espaces verts et de voirie.

L'état des lieux en cours va permettre de doter la ville d'outils de gestion précis et d'une cartographie des espaces précisant les spécificités environnementales qui les concernent.

Dans la continuité et afin d'anticiper sur les préoccupations environnementales et la préservation de la qualité de vie des habitants, il est proposé de doter la Ville d'Aix-en-Provence, d'une Charte de l'Arbre (*cf. document ci-annexé*).

A l'instar de ce qui a été déjà mis en place par d'autres grandes villes comme Nîmes, Montpellier, Nantes, Paris, cette Charte constitue un cadre réglementaire en matière de gestion des arbres en milieu urbain comportant des mesures, conseils et préconisations à l'intention des acteurs publics, privés mais aussi de tous particuliers.

Il s'agit de fournir des outils pouvant servir de référentiel dans les projets d'aménagements urbains, de garantir l'état et la longévité des arbres (taille raisonnée, conditions d'implantations judicieuses,...) ou prévoir leur remplacement grâce à des plans pluriannuels.

La mise en œuvre de cette Charte a pour objectifs, outre la veille sanitaire indispensable à la garantie de la sécurité :

- de conforter le rôle de l'arbre en milieu urbain qui est un outil de lutte efficace contre le changement climatique puisqu'il stocke du carbone provenant des activités humaines et réduit les effets des îlots de chaleur. En effet, il participe à la régulation des écarts extrêmes de température et protège contre la chaleur ;
- de préparer l'avenir en raisonnant le renouvellement nécessaire ;
- de faire de l'arbre un des vecteurs de la nature et de la biodiversité dans la ville ;
- d'améliorer les conditions de pousse des arbres dans la ville pour qu'ils expriment au mieux et le plus longtemps possible leur potentiel esthétique, écologique, climatique ;
- d'inciter à connaître le patrimoine arboré de la ville d'Aix et à le valoriser par des campagnes de sensibilisation environnementales, des actions culturelles, pédagogiques ou d'informations afin de toucher tous les publics (tous âges, professionnels, particuliers, usagers,...) ;
- de faire connaître les problématiques spécifiques de l'arbre, « être vivant » à toutes les personnes qui interviennent sur l'espace public ;
- de formuler des préconisations pour le choix, la conduite, la gestion des arbres depuis l'élaboration du projet, préconisations qui ont vocation à devenir réglementaires ;
- de donner des clefs pour choisir « la bonne essence pour le bon endroit ».

C'est pourquoi, je vous demande, mes Chers Collègues, de bien vouloir :

- **APPROUVER** la Charte de l'Arbre de la Ville d'Aix-en-Provence ainsi que sa mise en œuvre,
- **AUTORISER** Madame Le Maire à la signer.

DL.2017-594 - APPROBATION ET SIGNATURE DE LA CHARTE DE L'ARBRE DE LA VILLE
D'AIX EN PROVENCE-

Présents et représentés	: 52
Présents	: 39
Abstentions	: 0
Non participation	: 0
Suffrages Exprimés	: 52
Pour	: 52
Contre	: 0

Ont voté contre

NEANT

Se sont abstenus

NEANT

N'ont pas pris part au vote

NEANT

Le Conseil Municipal a Adopté à l'unanimité
le rapport qui précède.

Ont signé Maryse JOISSAINS MASINI, Maire

Président de séance et les membres du conseil présents :

L'adjoint délégué,
Reine MERGER



1 « Toute décision individuelle peut faire l'objet d'un recours devant le Tribunal administratif de Marseille, dans un délai de deux mois à compter de sa notification. Dans ce délai, il peut être présenté un recours gracieux prorogeant le délai de recours contentieux ...»



CHARTRE DE L'ARBRE

dix-en-provence

novembre 2017

Ce document a été conçu et rédigé par Eliane Auberger et Louis Dubreuil,
ingénieurs paysagistes - SYCOMORE PAYSAGE
62 avenue Edouard Michelin - 63100 CLERMONT-FERRAND

Sommaire

■.. Edito	3
■.. Pourquoi une charte de l'arbre à Aix	5
■.. Mettre en place une stratégie de l'arbre	6
Généralités autour de l'arbre	9
■.. L'arbre, un être vivant	11
■.. Les conditions spécifiques de l'arbre en ville	22
■.. Quand l'arbre est-il dangereux ?	26
■.. Les fonctions et services de l'arbre en ville	29
■.. L'arbre et le droit	36
Les conditions aixoises	41
■.. Climat, sol	43
■.. Le patrimoine arboré aixois	45
■.. L'arbre et le paysage urbain	49
■.. Protections réglementaires à Aix-en-Provence	61
■.. Le chancre coloré du platane	67
■.. Quelques champignons dangereux à Aix-en-Provence	70
■.. Autres parasites des arbres	75
Gérer	77
■.. La prise de décision autour de l'arbre	79
■.. Protéger l'arbre en définissant un barème	82
■.. Adopter de bonnes pratiques	87
■.. L'élagage et la taille des arbres, analyse des pratiques aixoises	88
■.. Communiquer	93
Fiches pratiques	95
■.. Fiche 1 : Conforter le rôle de « coordinateur arbre » de la DEV	97
■.. Fiche 2 : Arbres et documents réglementaires à Aix	99
■.. Fiche 3 : intégrer une couche « arbre et paysage urbain » dans le SIG	105
■.. Fiche 4 : Faire évoluer le règlement de voirie	107
■.. Fiche 5 : Renouveler le patrimoine arboré	109
■.. Fiche 6 : Les arbres et le projet	123
■.. Fiche 7 : Pratiquer la taille et l'élagage raisonnés	127
■.. Fiche 8 : Adopter de bonnes pratiques	129
■.. Fiche 9 : Lutter contre le chancre coloré du platane	131
■.. Fiche 10 : Lutter contre la chenille processionnaire	137
■.. Fiche 11 : Planter	139
■.. Fiche 12 : Accès à l'eau	143
■.. Fiche 13 : Choix en pépinière, soins aux jeunes plantations	147
■.. Fiche 14 : Déneiger, déverglacer sans abîmer les arbres	153
■.. Fiche 15 : Intervenir auprès d'un arbre existant	155
■.. Fiche 16 : Traitement des pieds d'arbre	159
■.. Fiche 17 : Communiquer	169
Bibliographie	171
Lexique des abréviations et acronymes	175

Les arbres font partie intégrante de notre patrimoine. Ils sont même bien plus que cela. Ils sont ce petit coin d'ombre indispensable en été, ce tapis de feuilles mortes et ces couleurs de feu en automne. Ils sont aussi le symbole de la renaissance au début du printemps. Les arbres accompagnent les saisons et matérialisent le temps qui passe. Ils font la poésie d'une ville.

Ce patrimoine arboré est malheureusement contraint – comme l'homme - au cycle de la vie. Il présente des signes de vieillissement et de maladies qui obligent la Ville, toujours à contrecœur, à abattre certains sujets considérés comme dangereux. Nous devons l'accepter mais surtout établir une stratégie de renouvellement et de protection de ce patrimoine qui tienne compte, notamment, du nombre limité d'essences en introduisant plus de diversité.

C'est pourquoi j'ai souhaité la mise en place d'une charte afin de remettre l'arbre au centre de la décision sur l'espace public. Cette charte de l'arbre se veut pratique. C'est une boîte à outils qui vise à protéger la nature en ville. C'est un enjeu majeur, et une lourde responsabilité vis-à-vis des générations futures. Car nos actions présentes définiront sa place dans la ville de demain.

Maryse Joissains Masini

Maire d'Aix-en-Provence

Président du conseil de territoire du Pays d'Aix

Pourquoi une charte de l'arbre à Aix-en-Provence?

La ville d'Aix-en-Provence possède un patrimoine arboré remarquable qui fait sa notoriété. La beauté des paysages urbains résulte d'une rencontre complexe entre architecture, urbanisme et structures végétales dans le centre ancien ; l'arbre joue également un rôle déterminant dans la qualité des quartiers plus récents.

Mais ce patrimoine arboré est - en partie - fragilisé par deux facteurs :

Cette mutation difficile doit inciter à une réflexion globale. La charte accompagne cette réflexion nécessaire.

- La moitié des arbres a plus de 150 ans, ce qui est un âge avancé pour des arbres urbains.
- S'il n'est constitué globalement que de 19 % de platanes, ceux-ci sont largement majoritaires dans le centre et le long des boulevards, structurant les perspectives urbaines majeures. Or le chancre coloré est une menace pour le platane. Sans parler de disparition, on peut envisager une forte diminution de cet arbre dans le paysage urbain, si l'on ne trouve pas de variété résistante ou de remède curatif, à Aix comme ailleurs en Provence.

Il est donc nécessaire d'envisager un renouvellement massif à plus ou moins long terme, ce qui incite à s'interroger sur les essences, mais aussi sur les pratiques en s'inspirant de ce qui est positif et corrigeant ce qui ne l'est pas.

La charte a pour objectifs de :

Mettre en place une stratégie de l'arbre.

- 1 Faire prendre conscience du rôle de l'arbre dans la ville, en particulier dans la perspective du réchauffement climatique.
- 2 Faire prendre conscience de l'évolution des connaissances sur la vie de l'arbre.
 - 3 Faire évoluer et adapter les pratiques, tout en perpétuant ce qui est positif.
 - 4 Préparer l'avenir en raisonnant le renouvellement nécessaire (choix des essences, modes de plantation, choix des sujets, lieux de plantation...).
 - 5 Changer de paradigme : remettre l'arbre - être vivant, difficilement déplaçable - au cœur de la décision concernant l'espace public.
 - 6 Faire de l'arbre un des vecteurs de la nature et de la biodiversité en ville.
- 7 Mettre en place des outils de communication vers un public de plus en plus intéressé et concerné par l'arbre et la nature en ville.

**Cf. Chapitre
« Stratégie » p. 6**

Mettre en place une stratégie de l'arbre

Aujourd'hui le patrimoine arboré, bien que remarquable, présente des signes inquiétants : vieillissement accéléré par les modes de gestion passés, présence du chancre du platane, nombre limité d'essences. Afin de répondre à ces facteurs de fragilisation et préparer l'avenir, il est nécessaire de se doter d'ambitions, d'objectifs et d'adopter une ligne de conduite, tenue dans le temps : donc de définir une stratégie.

Le développement du chancre a mis en relief plusieurs vérités :

- La fragilité de ce qui ressemble à une **monoculture** ; cette vérité est prégnante en agriculture mais aussi en arboriculture urbaine.
- Le caractère **prévisible** du changement de paysage urbain dans les 20 à 30 prochaines années. Ce n'est pas la première fois que le paysage végétal de la ville est bouleversé. N'oublions pas qu'autrefois des ormes occupaient la place des platanes Cours Mirabeau. Mais le platane a tellement bien « réussi » que l'on a du mal à envisager sa raréfaction.
 - Il reste une marge de temps faible mais suffisante pour se préparer à ce changement et ce à tous les niveaux : technique, paysager, mais aussi relationnel avec le public et les partenaires.
 - D'autres bouleversements se font jour dans nos sociétés urbaines. La demande sociale est grandissante autour de l'arbre, de la nature en ville, de la ville verte et des aménités que procurent les espaces verts en général, si petits soient-ils.
- La compréhension des liens entre espaces verts, arbres, biodiversité en ville et adaptation au **changement climatique** rend **l'arbre encore plus nécessaire en ville. Cela implique de faire la ville autrement** et de redonner à l'arbre toute sa place.

On est à une croisée des chemins et le temps pour réagir devient limité. La ville d'Aix ne doit pas être à l'écart des mutations techniques et sociales. Mais c'est le bon moment pour réfléchir de manière concertée sur ce que l'on veut de l'arbre en ville et définir une stratégie.

Des objectifs pour une stratégie

La stratégie à proposer doit être concertée et validée. Avant que les étapes de sa mise en place ne soient définies, on peut formuler ici des objectifs crédibles :

Se donner des ambitions partagées

- Le patrimoine arboré offre de multiples aménités en ville, encore faut-il être **déterminé à le faire exister**. Au contraire, bien souvent l'arbre est considéré comme une **gêne facile à supprimer**.
- Il s'agit donc de définir des niveaux d'ambitions (qui peuvent éventuellement être différentes selon les secteurs urbains).
- Pour être concrétisées, ces ambitions doivent être partagées avec les acteurs dont le public.
- Elles doivent sous-tendre la planification urbaine.

Tout le reste en découle.

Connaitre et partager la connaissance

- Pour bien gérer et planifier les interventions sur le patrimoine arboré, il est nécessaire de connaître son état : nombre, emplacement, état sanitaire, âge,... cela suppose de réaliser un **inventaire** (en cours de réalisation à Aix).
- Etablir une traçabilité des interventions aux abords de l'arbre permet de faire le lien entre l'état de l'arbre et les causes éventuelles de dépérissement. Les **outils informatiques** sont des aides incontournables.

Se doter de moyens

- Assurer un bon niveau de compétence des personnels par de la formation, de l'auto formation et des partages de savoirs et d'observations entre pairs.
- Former les agents chargés du suivi des travaux de voirie aux problématiques de l'arbre en ville.
- Assurer un bon niveau de compétence vis-à-vis des outils informatiques pour une utilisation fluide du SIG*.

Se mettre dans la durée

- Doter les arbres de conditions de pousse satisfaisantes pour que leur espérance de vie soit augmentée.
- Faire évoluer les pratiques et les protections de l'arbre pour les sujets vivent plus vieux. Adopter un moratoire sur les tailles avant d'avoir reformaté les méthodes.
- Positionner des arbres dans des endroits stratégiques pour qu'ils deviennent **les arbres remarquables** de demain.
- Renouveler progressivement le patrimoine arboré.
- Profiter du temps pour tester des essences nouvelles.
- Mettre en place des contrats de culture avec des pépinières.

Mettre l'arbre au centre de la décision sur l'espace public

- Adapter les pratiques à la survie de l'arbre.
- Continuer les principes de concertations interservices.
- Conforter la Direction des Espaces verts comme pivot de l'action concernant l'arbre.
- Se servir des outils informatiques pour assurer une traçabilité des interventions sur les arbres.

Faire de l'arbre un vecteur de la nature en ville

- Végétaliser chaque fois que possible le pied de l'arbre.
- Développer des pratiques de reconquête citoyenne des pieds d'arbres.
- Inscrire le patrimoine arboré dans une réflexion sur la nature en ville : mettre en place des connexions écologiques, inventaires participatifs de la faune et flore en ville, mise en place des coefficients de biotope dans les documents d'urbanisme,...
- Imposer des arbres en pleine terre dans les OAP* des documents d'urbanisme.
- Intégrer la nécessité de l'accès à l'eau pour les arbres dans la gestion des eaux pluviales (infiltrer sur place plutôt que de canaliser et exporter l'eau).

Faire évoluer les pratiques de gestion et d'intervention

- Repenser les pratiques d'intervention sur et aux abords des arbres (en particulier tailles et élagages), observer un moratoire sur les tailles tant que les pratiques ne sont pas expertisées et/ou redéfinies.
- Mettre en place un barème pour tarifier les atteintes aux arbres.

Communiquer avec le public et les partenaires

- Prévenir le public sur les travaux à venir et leur finalité **en amont** et **pendant** les travaux.
- Etre vigilant sur la coordination des services, éviter les contradictions, et les courts circuits.
- Expliquer, expliquer, expliquer !!!
- Organiser des Journées portes ouvertes sur le patrimoine arboré, des conférences sur la gestion des arbres.
- Promouvoir des interventions artistiques autour de l'arbre (suggestion d'animation).
- Organiser une commission extramunicipale associant des personnes ressources sur les arbres.

GENERALITES AUTOUR DE L'ARBRE

L'arbre, un être vivant

L'arbre est un végétal ligneux de grande hauteur (plus de 7 m) doté en général d'un tronc unique.

Il est quasi impossible de donner une définition consensuelle de l'arbre, nous nous en tiendrons donc à celle-là.

Un arbre, au cours de sa croissance, produit des tissus de soutien, issus de la transformation des tissus conducteurs de sève formés chaque année.

■ L'arbre est un être vivant : il naît, vit et meurt. Sa croissance est **continue** et nécessite de l'eau et des nutriments qu'il trouve dans l'air et dans le sol. Grâce au gaz carbonique de l'air, à l'eau de la sève brute et à l'énergie lumineuse, la photosynthèse produit la sève élaborée qui est la matière première de la construction de toutes les structures de l'arbre. En fin de saison, son surplus est transporté vers les organes de réserve.

■ Il est en symbiose avec de nombreux autres êtres vivants (bactéries, champignons...) qui l'aident à puiser les nutriments dans le sol ; il offre nourriture et abri à d'autres.

■ Il réagit aux agressions par des processus qui lui sont propres, et souvent méconnus.

■ L'homme projette communément des interprétations anthropocentrées sur le fonctionnement des arbres : la méconnaissance pousse à agir à contresens.

Il est nécessaire de rappeler quelques éléments simples des spécificités des arbres afin de mieux comprendre leur fonctionnement pour agir.

Une structure vivante fonctionnelle

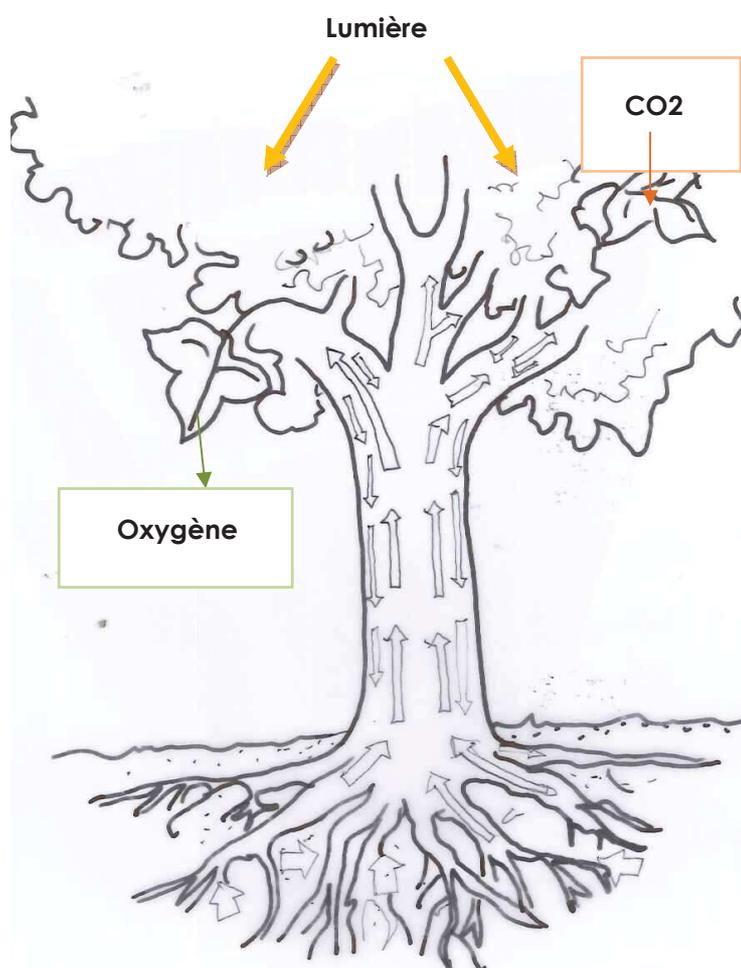
Les feuilles fabriquent par photosynthèse les matières carbonées nécessaires à la vie de l'arbre à partir de l'énergie lumineuse et du gaz carbonique.

Elles transpirent ce qui crée une dépression qui aspire l'eau du sol.

La sève élaborée riche en sucres descend du feuillage vers les organes de stockage par des canaux du liber situés sous l'écorce.

Les circulations de sève se font quelques centimètres sous l'écorce, d'où la très grande fragilité des troncs.

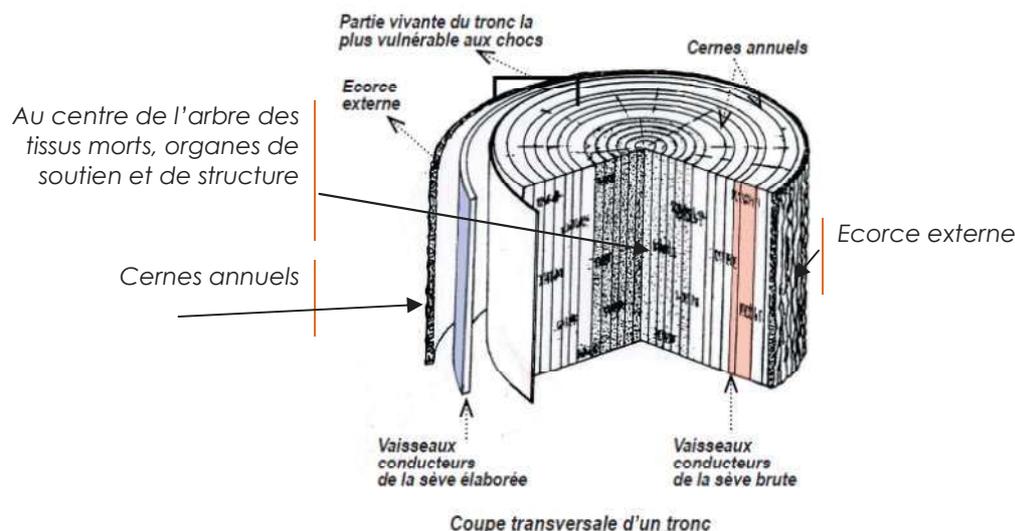
L'arbre puisera dans ses réserves pour repartir au printemps, fabriquer ses fleurs et ses graines, répondre à des agressions.



Les rameaux et branches répartissent les feuilles pour capter au mieux l'énergie solaire en recherchant les zones lumineuses au risque de déformer la silhouette spécifique de l'arbre.

La sève brute remonte des racines vers le feuillage par des canaux de l'aubier situés sous l'écorce entre le bois et le liber.

Les racines fines pompent dans le sol les sels minéraux, l'eau.



Croissance de l'arbre

La croissance de l'arbre est continue tout le long de sa vie.

Le renouvellement annuel des tissus conducteurs implique une **croissance en diamètre** de l'arbre : l'arbre a besoin de grandir pour vivre. En même temps qu'il grossit, il s'élève en hauteur : il colonise l'espace pour produire des feuilles toujours en plus grand nombre, qui sont à la fois des pompes aspirantes et des capteurs solaires

- L'arbre produit chaque année en périphérie un nouveau cerne de croissance, formé de bois de printemps et de bois d'été. Ce cerne est construit à partir des cellules du **cambium**. Vers l'extérieur le cambium produit l'écorce et les canaux du **liber** qui transportent la sève élaborée ; vers l'intérieur, il produit l'**aubier** dont les vaisseaux transportent la sève brute. La sève brute circule de bas en haut sous l'effet de pompage des feuilles.
- En même temps, vers l'intérieur, un cerne de croissance du liber va perdre sa fonction de transport et se transformer en tissu de soutien. Chaque essence compte un nombre de cerneaux de croissance efficaces donné.
- La partie interne, qui n'a plus de fonction vitale, assure l'essentiel du rôle de soutien, c'est le **duramen**, ou bois de cœur : seule cette partie est utilisée en scierie. Elle se différencie de l'aubier par une couleur plus foncée, une structure plus solide et moins humide.

ZOOM sur les racines, ces méconnues

- Le système racinaire comprend plusieurs types de racines qui se développent de manière différenciée au cours du cycle de l'arbre.
- Les racines ligneuses, de plus grosse taille, sont permanentes. Elles permettent à l'arbre d'explorer son espace en plongeant en profondeur ou en s'étalant en surface. Elles ancrent l'arbre et stockent des réserves. Les racines non ligneuses forment un chevelu qui multiplie la surface de contact avec le sol. C'est à ce niveau que l'eau est absorbée. C'est là également que se développent les mycorhizes permettant l'absorption des minéraux.

- Selon son espèce, l'arbre va développer un système racinaire différent, classé en plusieurs catégories (système racinaire pivotant, traçant, etc.) mais ces types ne concernent que des arbres jeunes, élevés sans contrainte et sans transplantation. Ce système est souvent perturbé :
 - la taille racinaire, préalable à la plantation de grands sujets, désorganise le modèle génétiquement programmé,
 - dans le cas d'arbres élevés en conteneurs trop petits, les racines, constituent un chignon : une fois replantées en terre, les racines restent déformées et en surface (pins pignons).
- Mais en vieillissant l'arbre peut réitérer un modèle initial qui va se complexifier et s'adapter grandement au terrain, à la roche, à la ressource en eau.
- Certaines espèces conservent, quoi qu'il en soit, des systèmes racinaires caractéristiques : par exemple, un épicéa a un système racinaire traçant, toujours superficiel, un pin pignon va très facilement développer des axes racinaires superficiels souvent responsables de dégradations de chaussées. On peut toutefois réduire les conséquences de ces spécificités en adaptant l'environnement à leurs abords : par exemple ne pas planter de pins dans un contexte où les racines se développeront sous une surface imperméable condensant l'eau du sol.

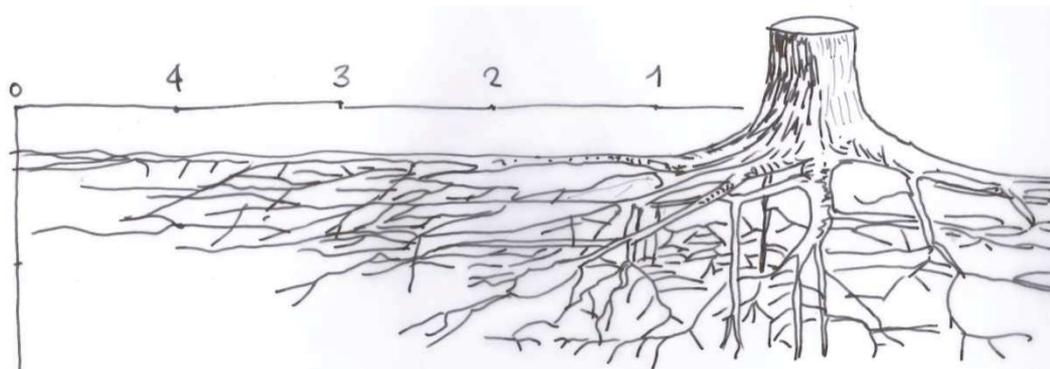


Schéma du système racinaire d'un chêne pédonculé de 75 ans, poussant dans un sol forestier. Il serait très différent en sol urbain, plus contraint.

(Source : D'après L'arbre un être vivant, ouvrage collectif, ed Weyrich)

Contrairement aux idées reçues, il n'est pas possible de déterminer précisément le diamètre de l'aire du système racinaire. Les racines s'étalent dans le sol bien au-delà de ce que l'on a longtemps admis. Le comportement des racines est **opportuniste** et dépend des conditions de sol. Les racines ont besoin d'oxygène et d'eau pour se développer. Aussi des sols comme les remblais sableux (ou les mélanges terre/pierre – cf. page 128) seront plus attractifs que les sols tassés et compactés ou engorgés : les racines iront préférentiellement vers ce type de milieu.

Plus de 80 % du système racinaire est situé **dans le premier mètre du sol.**

Les racines assurent 4 fonctions essentielles :

De bonnes conditions de sol permettant la vie de ces micro-organismes sont nécessaires à ces fonctions : absence de tassement (pour les échanges gazeux), apports de minéraux.

Ancrage

- L'ancrage au sol dépend de la texture du sol et du développement racinaire.
- Avec l'âge, le système racinaire développe des charpentières latérales et des racines obliques. Face au vent, se développent plutôt de fines racines riches en cellulose qui résistent à la traction et sous le vent de longues charpentières résistant à la compression.

Même en ville, bien adapter les conditions de plantation pour un développement optimal des racines en fonction du vent.

Alimentation en eau et sels minéraux

■ Echanges directs avec le sol :
L'absorption des sels minéraux et de l'eau se fait grâce à un complexe formé des tissus des racines fines en symbiose avec des organismes spécialisés (champignons, bactéries filamenteuses,...). Toute atteinte aux racines diminue l'absorption des sels minéraux et de l'eau et donc affaiblit l'arbre. Un arbre adulte absorbe quotidiennement plusieurs centaines de litres d'eau.
Par les racines, l'arbre exsude un certain nombre de produits dont une part importante de carbone (fonction stockage de carbone).

■ Echanges entre arbres :
Des échanges peuvent se produire entre arbres d'une même essence à partir des réseaux mycéliens contenus dans le sol ou de « soudures » entre racines. Ces échanges sont particulièrement intéressants mais défavorisés par les conditions de plantation en milieu urbain, d'où l'intérêt d'avoir des fosses qui communiquent entre elles.

Respiration

Hors saison feuillée, le système racinaire est le principal siège des échanges gazeux de l'arbre. Une raison supplémentaire de respecter la qualité du sol des arbres en ville et sa perméabilité.

Stockage des réserves

Le stockage des réserves (carbone sous forme de sucres solubles, d'amidon, de lipides, azote sous forme de protéines) se fait à la fois dans les rayons de l'aubier (tronc, grosses branches et grosses racines) et dans les racines fines (tissus corticaux des racines non lignifiées).

*Amputer
l'arbre de ses
réserves
compromet le
redémarrage
au printemps.*

Comment l'arbre se protège t-il des agressions ?

■ Les zones de croissance en longueur (bourgeons, méristème) et en diamètre (cambium) se divisent activement tout au long de la vie de l'arbre ; par ailleurs, chaque cellule garde, bien plus que chez l'animal, la capacité de se transformer et de participer à la formation de tissus jeunes.

Toute blessure, coupe ou abrasion des couches protectrices de l'écorce (tissu mort) met à nu les couches vivantes du cambium, du liber et de l'aubier, voire le duramen, tissu de soutien sans activité biologique. **C'est la porte ouverte à des agressions ultérieures** par des champignons ou autres microorganismes qui chercheront à se nourrir des tissus végétaux.

Pour faire obstacle aux agressions et éviter la propagation d'atteintes aux tissus de soutien, l'arbre à plusieurs types de réactions :

La cicatrisation

Pour chacune de ces réponses l'arbre a besoin d'énergie qu'il va puiser dans ses réserves. Elaguer sévèrement un arbre, couper ses racines diminuent ses réserves et donc ses capacités de réaction.

Autour du point de pénétration, le cambium encore vivant développe une zone de « barrage » constituée de petites cellules parenchymateuses, résistant aux agents pathogènes. Les tissus vivants vont progressivement recouvrir une plaie au cours de leur croissance afin de protéger les parties internes de la plante et en particulier les parties internes physiologiquement inactives (duramen). Cette cicatrisation n'est pas une « guérison » puisque les parties affectées seront simplement recouvertes de tissus sain. Certains champignons sont capables de **détruire les bourrelets cicatriciels**.

La compartimentation

■ Les tissus morts (duramen) sont exposés aux agents de dégradation et n'ont que peu de défenses naturelles. Lorsque le duramen est atteint, l'arbre fabrique à partir de ses réserves des barrières chimiques (produits antifongiques et antibactériens à base de phénols et des terpènes) qui se développent dans toutes les directions, formant une zone de couleur différente du reste du bois. Cette réaction a pour but d'isoler le foyer infectieux. Là aussi des champignons peuvent franchir ces barrières de compartimentation.

La réitération

■ En cas de traumatisme (coupe de branche, coupe de l'arbre entier), des cellules déjà spécialisées peuvent se retransformer en cellules embryonnaires pour former des bourgeons qui donneront naissance à des rejets jeunes. Ces derniers produiront de grandes feuilles apportant à l'arbre l'énergie et la substance dont il a besoin.

■ On note que ces réitérations peuvent avoir en miniature la même architecture que l'arbre entier (modèle fractal).

■ Dans sa partie aérienne comme dans sa partie souterraine, les coupes radicales accidentelles (casse de branche, coupe de racine dans une tranchée) ou culturales (transplantation, taille) induisent la croissance d'éléments réitératifs réactionnels de l'arbre, mais modifient parfois radicalement sa structure et son fonctionnement.

■ La **repousse vigoureuse après une taille sévère n'est pas le signe que la taille "revivifie" l'arbre**. C'est une réaction de stress : l'arbre cherche à récupérer le plus vite possible la surface foliaire perdue pour retrouver l'équilibre avec les racines. Si l'amputation est trop sévère, c'est le système racinaire qui dépérit.

L'architecture et la mécanique des arbres

■ Un arbre, au cours de sa croissance, produit des tissus de soutien, issus de la transformation des tissus conducteurs de sève formés chaque année.

■ La production de ces tissus conducteurs implique une croissance en diamètre de l'arbre : l'arbre à besoin de grandir pour vivre. En même temps qu'il grossit, l'arbre s'élève en hauteur et en largeur : il colonise l'espace pour exposer du mieux possible à la lumière ses feuilles qui sont **à la fois des pompes aspirantes, des capteurs solaires, des usines à fabriquer des sucres...**

■ La mécanique de l'arbre est un ensemble particulièrement complexe que, malgré tout son savoir-faire technologique, *"l'homme est incapable de reproduire"* (Hallé). En tant que structure vivante et en croissance, il doit être considéré comme en perpétuelle évolution. Sa mécanique sollicite un ensemble immense de forces, rendant sa modélisation mathématique très ardue.

■ D'abord individu, l'arbre devient au fil de son développement parfois monumental, un organisme **assimilable à une colonie**, dans et sur lequel cohabitent des parties anciennes et des parties jeunes, des parties vivantes et des parties mortes, toutes bâties selon un même schéma à diverses échelles (modèle fractal).

■ L'architecture de chaque espèce est portée par le génome. Elle a pour but d'optimiser l'organisation spatiale des feuilles en fonction de la lumière disponible (le port d'un arbre est différent en forêt et en plein champ). La connaissance de cette architecture et de ses lois de développement est essentielle pour pratiquer la taille.

■ La croissance de l'arbre est le fait de tissus spécialisés appelés méristèmes. Ils sont contenus dans les bourgeons et dans le tronc (le cambium est un méristème). L'architecture de l'arbre, indissociable de la croissance, est régulée grâce à des hormones émises par certains méristèmes, qui circulent avec la sève d'un organe à l'autre.

Les bourgeons terminaux sont les "chefs d'orchestre" de l'architecture : par les hormones qu'ils émettent, ils régulent le développement des parties hiérarchiquement inférieures ou "dominées" (bourgeons laissés en sommeil, longueur des entre nœuds,...).

Si on supprime un bourgeon terminal (action d'un oiseau ou d'un élagueur), la régulation disparaît et la croissance reprend dans les parties inférieures sous forme de répétitions souvent anarchiques. La régulation reprend ensuite ses droits par l'apparition d'un nouveau système dominant/dominé. Mais la perturbation architecturale reste néanmoins visible "ad vitam". Beaucoup de répétitions sont fragiles car mal ancrées : production de bois mort, risque de chutes de branches (l'arbre "s'automutile" pour se rééquilibrer).

■ L'arbre s'inscrit dans la durée en adoptant des architectures évolutives en fonction de plusieurs stades de développement. L'architecture est également "adaptative" en fonction des contraintes du milieu (lumière, vent, sol,...).

En forêt, l'arbre est tiré vers le haut pour chercher la lumière. En plein champ, il tend à devenir "sphérique" pour capter la lumière de tous les côtés. Avec des vents dominants l'arbre prend un port penché et même se déforme fortement en bordure de mer.

Ces déformations extérieures se voient aussi dans la structure même du bois : bois de compression (cernes larges) du côté sous le vent, bois de tension (cernes fins) du côté au vent. Les coupes dans le bois donnent donc des figures dissymétriques dans les troncs soumis à des vents dominants et également dans les branches qui doivent (en fonction de leur angle d'implantation) lutter contre la force de gravité.

On note les mêmes phénomènes pour les racines à la fois dans leur structure ligneuse et dans leur architecture qui devient dissymétrique en cas de vents dominants.

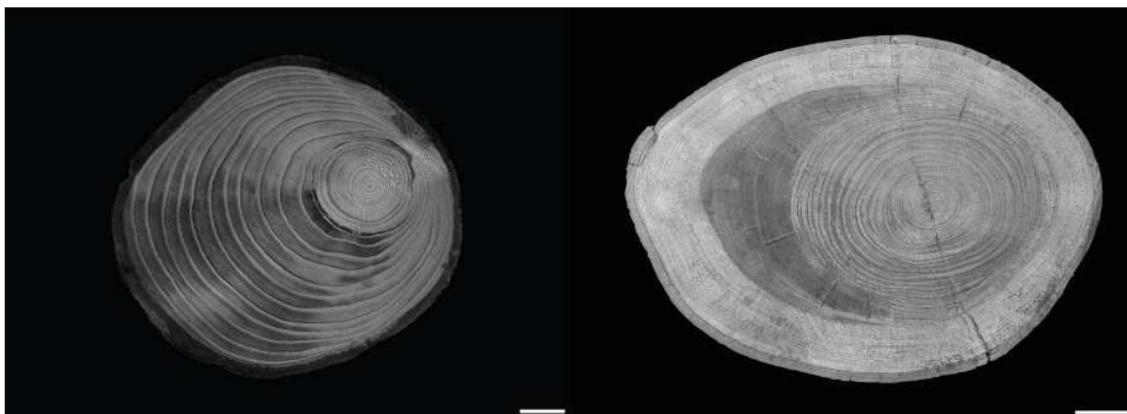


Illustration de l'apparence macroscopique du bois de réaction, bois de compression (à gauche) et bois de tension (à droite)

- Les importants dégâts causés par les tempêtes sont souvent dus à l'action de vents de directions différentes de celles avec lesquels les arbres étaient durant toute leur vie en équilibre dynamique. Les vents tourbillonnants sont également dangereux car la structure du bois n'y est pas du tout adaptée.

- Contrairement aux idées reçues, **le houppier d'un arbre ne se comporte pas comme une voile**. L'architecture complexe des branches, rameaux et feuillage s'est au cours des temps adaptée pour à la fois résister au vent mais aussi pour réduire la poussée aérodynamique sur la liaison au sol (tronc et racines). Les mouvements complexes du houppier amortissent les poussées et dissipent l'énergie du vent. C'est pour cette raison que les diagnostics de dangerosité fondés uniquement sur la hauteur de l'arbre et la surface apparente latérale du houppier sont totalement infondés et à rejeter. Ils aboutissent à des conseils de "réduction de couronne", élagages qui modifient fortement l'architecture du houppier et peuvent également avoir des impacts négatifs sur la résistance au vent.

Chaque composant joue un rôle dans la mécanique de l'arbre



Le feuillage est soumis aux vents et à la charge en neige. Des événements à contre saison (neiges précoces ou des tempêtes estivales) causent des dégâts du fait de la présence des feuilles. En cas de grand vent, le houppier souple et complexe offre une résistance réduite et dissipe l'énergie éolienne.

Les branches, par leurs ramifications et l'exposition au vent du houppier, peuvent être l'objet d'enjeux mécaniques forts. Des défauts, comme les fourches à écorce incluse, peuvent affecter la solidité. Des dysfonctionnements, tels que l'embolie, peuvent entraîner leur rupture inopinée. Mais les branches ont une certaine souplesse : l'arbre se déforme sous l'effet du vent, et peut résister à des événements climatiques majeurs.

Le tronc est généralement vertical, pour permettre la répartition optimale des feuilles, mais il se développe dans un environnement de contrainte et adapte forcément sa forme. Il peut donc présenter une gîte très important (sous l'effet du vent, de la concurrence...) tout en conservant une excellente stabilité. Pour cela, il modifie la composition de bois, qui devient plus dense et plus solide dans les parties en tension (feuillus) ou en compression (résineux). On trouvera ce bois de réaction également dans les branches, qui sont soumises à des porte-à-faux parfois très importants.

Le collet, sans fonction physiologique particulière reçoit un maximum de contraintes physiques comme jonction entre le tronc, soumis aux contraintes physiques liées au poids de la masse aérienne, aux poussées latérales du vent et le système racinaire, solidement fixé dans le sol. C'est très souvent à son niveau que les carpophores de champignon sont visibles, pouvant mettre en évidence une dégradation mécanique fatale à ce niveau.

Les racines sont essentielles pour la tenue mécanique de l'arbre. Elles forment un ensemble ramifié qui s'allie généralement à des champignons du sol pour capter l'eau et les sels minéraux, mais aussi pour assurer une stabilité générale par un ensemble de micro-forces.

Dans la nature, des arbres voisins de même espèce peuvent créer des « pontages » entre leurs systèmes racinaires, ce qui accroît considérablement l'efficacité des racines comme système d'ancrage et leur permet même l'échange de substances.

Au-dessus du sol, seule la partie terminale du système racinaire est visible. Ce sont les mats racinaires, véritables arc-boutants qui permettent la tenue de l'arbre en position verticale.

Très adaptable à la structure du sol, le système racinaire est généralement peu profond, (développé dans les deux premiers mètres de profondeur) mais il est parfois très développé en largeur.

Le sol : composante essentielle de la santé de l'arbre et de sa tenue. Chaque espèce a des exigences spécifiques, en terme chimique, physique. La profondeur d'enracinement dépendra non seulement du modèle racinaire de l'arbre, mais aussi des propriétés du sol et du sous-sol.

Le bois

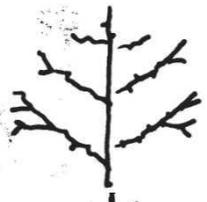
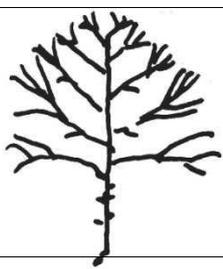
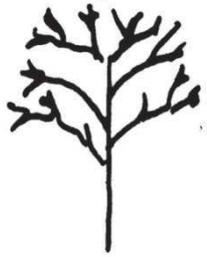
- Le bois est un matériau composite de cellulose, produit fibreux de la photosynthèse, et de lignine, polymère qui donne à l'ensemble sa rigidité et permet à l'arbre de s'élever en hauteur. Il possède des qualités technologiques inégalées : souple, à cause des fibres de cellulose, solide et légère grâce à la lignine.
- Protégé par l'écorce et par les tissus vivants de l'aubier, l'arbre est un système biologique particulièrement efficace et résistant.
- L'arbre produit chaque année en périphérie un nouveau cerne de croissance, composé de bois de printemps et de bois d'été. Il est traversé de vaisseaux conducteurs qui acheminent la sève brute pompée dans le sol sous l'effet de la tension produite par la transpiration des feuilles.
- En même temps, vers l'intérieur, un cerne de croissance va perdre sa fonction de transport et se transformer en **tissu de soutien**. Le nombre de cernes efficaces est caractéristique de l'espèce.
- Le duramen, partie interne, qui n'a plus de fonction vitale, assure l'essentiel **du rôle de soutien**. Seule cette partie est utilisée en scierie.
- Les palmiers, eux, ne produisent pas de bois et ne grossissent pas en diamètre au cours de leur croissance, mais leur stipe est composé lui aussi d'un mélange de fibres et de polymère naturel.

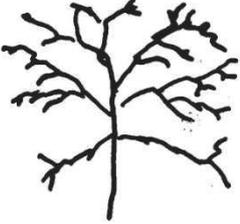
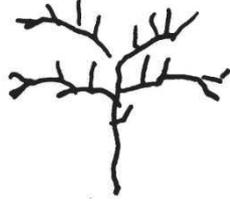
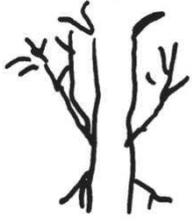
L'aubier et le duramen pendant et après la vie de l'arbre

- L'aubier est un tissu fonctionnel vivant, donc en croissance, capable de cicatriser une plaie, voire de combattre une infection. Le duramen au contraire, n'est plus un tissu vivant. Toute section de duramen, si elle est mise à nu par une blessure, sera tôt ou tard la proie d'agents lignivores. A l'inverse, une fois l'arbre mort, l'aubier, plus riche en sucre, sera plus périssable que le duramen et éliminé en scierie).
- Dans les stades ultimes de la vie de l'arbre, la partie centrale du tronc et des branches peut se creuser (aussi en cas d'accident mettant le duramen à nu). Cependant l'arbre va continuer à assurer ses fonctions vitales sans perturbation : seule la périphérie du tronc est vivante. Un arbre peut donc être creux sans dommage physiologique. Au plan mécanique, tout est une question de proportion : on considère généralement (et de façon très grossière) qu'une cavité d'une largeur inférieure à 2/3 de la section ne met pas en cause la stabilité de l'arbre de façon majeure, à condition qu'elle soit régulière, fermée et centrale. Par contre, en cas de tronc creux, les ancrages des grosses branches peuvent être mécaniquement très affaiblis et devenir source de dangers.

Les différents stades de croissance de l'arbre...

Au cours de sa vie, l'arbre se développe suivant différents schémas structurels et architecturaux qui correspondent à ce qu'on appelle les « stades de développement ». On distingue quatre phases de croissance avec 10 stades de développement pour les feuillus (d'après Pierre Raimbault).

stades		Description	
1		Une tige sans ramification	<ul style="list-style-type: none"> ■ Phase I : édification du tronc, stades 1 à 3, jeune arbre. L'arbre croît en hauteur et en largeur et édifie rapidement un houppier temporaire qui permet d'assurer la croissance du tronc.
2		Des branches apparaissent et se développent sous l'influence du bourg apical (dominance apicale)	
3		Les branches se développent plutôt selon le plan horizontal et leurs ramifications apparaissent généralement à partir des bourgeons inférieurs.	
4		Les ramifications situées à la base du houppier et des branches hautes ne subissent plus la dominance de la flèche ; leur fonctionnement hypotonique s'achève et elles ont tendance à s'auto élaguer.	
5		Le houppier temporaire est toujours présent et la flèche reste bien visible malgré la disparition de la dominance apicale. Les branches formées lors de la disparition de la dominance apicale deviennent indépendantes et donnent le houppier définitif. A leurs extrémités les ramifications apparaissent sur les différentes faces.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Phase II : édification du houppier définitif, stades 4 à 5, jeune adulte. La croissance en hauteur continue mais des processus internes de sélection et de contrôle de la croissance des ramifications modifient la morphologie du houppier avec mise en place des charpentières définitives. Les branches basses s'auto-élaguent. ■ Phase III : renouvellement du houppier, stades 6 à 7, arbre adulte, maturité. L'arbre atteint progressivement sa dimension définitive (stade 7). Le houppier se renouvelle par développement de nouvelles ramifications.
6		Le tronc s'auto-élague progressivement de la base vers le haut du houppier temporaire. La cime s'arrondit et les ramifications situées sur la face inférieure des charpentières diminuent en vigueur.	
7		Stade de maturité ; le tronc s'est entièrement auto-élagué alors que houppier définitif atteint son développements final. Les charpentières se dégarnissent de la base vers les extrémités. Le renouvellement des branches se produit à partir des rameaux anciens ou néo-formés de la face supérieure. Une activité est encore présente à la cime.	

8		<p>Absence de pousse annuelle hormis l'apparition des feuilles les branches se renouvellent à partir d'épithèmes plus internes et de rameaux apparus à la base des charpentières.</p>	<p>■ Phase IV : sénescence, stades 8, 9 et 10, arbre sénéscent. A partir de la maturité, le développement marque un net ralentissement et l'arbre évolue progressivement vers des formes sénéscentes. La croissance des branches est très ralentie, les entre-nœuds deviennent très courts. Dans les stades terminaux, le houppier s'allège (rupture de branches, action des parasites et des éléments), le tronc devient creux (allègement de la masse avec encore une bonne rigidité). On peut assister chez certaines essences à de grosses réitérations qui viennent de la base et qui sont associées à un renouvellement racinaire (tilleul).</p>
9		<p>Sénescence importante par manque de renouvellement et mortalité dans le houppier et sur les charpentières. Des réitérations importantes apparaissent sur les ramifications et le tronc.</p>	
10		<p>Mort du houppier, les réitérations deviennent indépendantes et fabriquent des colonnes cambiales et constituent un nouveau système racinaire.</p>	

Les modalités de développement diffèrent d'une espèce à l'autre mais les stades sont un principe universel. Les **taillages et élagages**, en fonction du stade auquel elles sont pratiquées, **interfèrent avec ce schéma « naturel » en provoquant des réitérations qui bouleversent l'architecture de l'arbre** et l'empêchent de se développer selon l'architecture typique de l'espèce (voir fiche taille de formation et élagage).

Il est donc très important de bien connaître le stade auquel l'arbre se trouve pour savoir quelles sont les tailles à effectuer.

☞ Sources :

- « L'arbre un être vivant » ouvrage collectif de Weyrich
- « L'arboriculture urbaine » de Mialliet, Bourgerly, Mission du Paysage
- « La gestion des arbres d'ornement 2ème partie : principes de taille longue » de Pierre Raimbault, f De Jonghe, F. Truan, R Tanguy, R.F.F vol. XLVII 1995

Les conditions spécifiques de l'arbre en ville

- Les conditions de vie de l'arbre en ville (ou à proximité des activités humaines, en milieux artificialisés) sont profondément différentes **-et plus hostiles-** que celles en milieu naturel (forêt, campagne).
- En ville ou à proximité des activités humaines, la notion de vie de l'arbre doit faire place à celle de **durée de vie en sécurité**.

Les poussières gênent la photosynthèse.

L'ozone provoque des lésions sur la face supérieure des feuilles.

Le SO₂ concurrence le CO₂ et limite la photosynthèse ; il provoque des nécroses foliaires.

Le NO₂, peu offensif en soi, peut créer des synergies avec le SO₂.



Sol compacté
racines mutilées

Racines isolées
des autres arbres

Réverbération des façades

Elévation de température, vents desséchants

Ombre des bâtiments, réduction de la photosynthèse

Radiations artificielles liées à l'éclairage

Sels, huiles hydrocarbures, métaux lourds

Les conditions de l'arbre en ville sont radicalement différentes de celles de l'arbre dans l'espace naturel, qu'il soit planté ou spontané. (Remarquons que certains arbres plantés dans des espaces publics de villages ont des conditions de pousse similaires voire pires que celles des arbres de ville).

Il est nécessaire de connaître ces conditions spécifiques pour les améliorer.

Les dommages subis par les arbres en ville et leur mauvais état ont plusieurs origines :

- Ce sont des arbres **replantés** :

En **pépinière**, les arbres destinés à la production de grands plants sont transplantés très régulièrement pour que l'arrachage lors de la livraison sur le lieu de plantation soit moins traumatisant. Cette opération, considérée comme indispensable à une bonne reprise, ampute de façon très précoce l'arbre de son système racinaire naturel : l'arbre transplanté possède donc un système racinaire secondaire très modifié dans sa structure. On constate que l'arbre plusieurs fois transplanté met beaucoup de temps à reprendre une croissance normale pour son espèce.

La "formation" des arbres en pépinière peut également avoir des conséquences négatives sur l'architecture à venir des arbres : déformations d'axes, fourches avec écorces incluses, houppiers déséquilibrés ou difformes.

- Les conditions de plantation jouent un rôle déterminant. Les trous de plantation sont souvent de dimension insuffisante et la terre de qualité non contrôlée. Des fosses trop petites empêchent le pontage racinaire entre arbres voisins, alors qu'il est la règle non seulement en forêt, mais aussi dans les anciens alignements, créés dans des conditions environnementales bien moins contraignantes (bandes de plantation en pleine terre continues). Certaines fosses trop étanches se remplissent d'eau et les racines meurent entraînant la perte de l'arbre.
- L'exposition brutale au soleil des troncs au sortir de la pépinière crée des dommages irréversibles au cambium : une fente verticale permanente se produit sur le tronc, c'est "l'échaudure". Elle se produit soit du côté Est (en hiver après un froid nocturne, le soleil réchauffe trop vite les tissus sous l'écorce fine des plants jeunes) soit du côté Sud Ouest. La réverbération sur des sols trop clairs accentue le phénomène.
- Le recours à des revêtements non filtrants crée de la condensation sous les trottoirs. Les arbres y développent préférentiellement leurs racines et soulèvent les enrobés, causant de nombreux désordres et des litiges à propos de l'arbre en ville.
- Des trous d'arbres mal dimensionnés, des arbres mal protégés entraînent les blessures des mats racinaires, des collets et des troncs, et souvent à terme, des attaques fongiques.
- Le choix d'espèces inadaptées impose des tailles ultérieures impropres qui mutilent les arbres de façon irrémédiable et facilitent la propagation de maladies. Les techniques de la taille de formation propre à chaque essence sont en général mal maîtrisées par les services gestionnaires et les arbres sont très souvent mal formés pendant leurs premières années de pousse.
- Les apports volontaires ou non de produits toxiques comme le sel mais aussi les fuites de gaz causent fréquemment la mort des arbres. Les riverains peuvent aussi utiliser les pieds d'arbres pour se débarrasser de produits toxiques...
- Les usages sur l'espace public à proximité des arbres :
 - Chocs des automobiles en stationnement créant des blessures qui entravent les échanges de sève et font entrer des parasites.
 - Tassement des sols par le piétinement ou le stationnement.
 - Accrochages divers (malgré les interdictions) : clous, filins métalliques, etc.
 - Sols au-delà de la fosse de plantation étanches à l'air et à l'eau, phénomènes de condensation sous les sols imperméables (enrobés).
 - Ramassage des feuilles qui interdit la fabrication de nouvel humus.
- L'arbre est affecté par les travaux sur l'espace public :
 - Mutilation des racines lors de travaux.
 - Dégâts aux parties aériennes.
 - Elagages intempestifs pour les réseaux aériens ou l'éclairage public.

- L'environnement est plus hostile :
 - Volume réduit de "bon sol" explorable par les racines.
 - Lumière nocturne qui désorganise les cycles quotidiens et peut favoriser certains parasites ; le rythme circadien indispensable au cycle de la photosynthèse est perturbé.
 - Chaleurs importantes, humidité atmosphérique réduite.
 - Phénomènes de réverbération des façades ou des sols.
 - Peu d'eau, surtout si les sols sont imperméables.
 - Pollutions atmosphériques (poussières, polluants,...).
 - Les populations peuvent être hostiles à l'arbre (vue, ombre, oiseaux, pucerons, gênes,...).
 - L'arbre en ville est souvent coupé des autres milieux naturels, les échanges se font difficilement, aussi bien par les airs que par les racines.

Affaibli en ville, l'arbre est la cible de nombreux ennemis

- Les champignons sont les plus virulents.
- Le plus souvent, le champignon se développe à partir d'une plaie, ayant pour origine une blessure (choc de voitures, élagages) ou la casse d'une branche. L'aubier, partie vivante et en croissance de l'arbre, est capable de limiter la propagation d'un pathogène, mais le bois de cœur mis à nu par une grosse coupe, n'en a plus la capacité, n'ayant plus d'activité biologique.

Ainsi la mort d'un arbre en ville est presque toujours un phénomène **multifactoriel**, qui trouve **son origine première dans des blessures anthropiques** (plaies causées par des travaux, des voitures, des élagages).

Ces blessures sont très souvent contaminées directement ou indirectement par les agents lignivores,

Toute plaie peut alors être colonisée par un champignon lignivore qui va entamer son propre processus de dégradation du bois (pourriture blanche par dégradation de la lignine, pourriture rouge par dégradation de la cellulose).

Cette dégradation est à l'origine des cavités dans les arbres, si fréquentes en ville.

D'autres champignons sont responsables des trachéomycoses, c'est-à-dire l'obturation des vaisseaux conducteurs de sève. C'est le cas du chancre coloré du platane, de la graphiose de l'orme, du chalara du frêne. Elles sont véhiculées par des insectes piqueurs ou bien s'introduisent dans les arbres par les plaies ou par des contacts entre arbres voisins (chancre coloré). Ces maladies redoutables conduisent à la mort rapide des arbres atteints, et à terme, à la raréfaction des espèces, avec de profondes modifications des paysages.

- Plus rares, les maladies bactériennes affectent aussi les arbres.
- Certains insectes peuvent ravager les parties ligneuses des arbres, soit par leur impact direct (capricorne, abeille charpentière,...) soit à la suite de blessures des troncs et des mats racinaires (termites à cou jaune, fourmis charpentières). Les insectes peuvent également avoir un impact indirect en tant que vecteur de maladies (rôle des scolytes dans la graphiose de l'orme).
- Les animaux supérieurs (oiseaux, mammifères) peuvent mettre à profit des cavités créées par des champignons et les insectes et les agrandir jusqu'à rendre la rupture de l'arbre possible.

Cf. Chapitre
« Stratégie » p. 6

- Les feuilles peuvent également être sujettes à des agressions dans les environnements urbains perturbés. Par exemple, les tailles régulières des arbres stimulent la formation de feuilles juvéniles très tendres et riches en sucres. Celles-ci attirent le tigre du platane (insecte suceur qui peut devenir gênant pour les riverains en cas de pullulation) et sont plus sensibles à l'oïdium et à l'antracnose (champignons), beaucoup moins ravageurs sur des arbres non taillés. D'autres arthropodes peuvent attaquer le feuillage : galéruque pour les ormes, pucerons ou araignées rouges pour le tilleul (production de miellat générateur de nuisances), mineuse (marronniers), processionnaires (pins et cèdres),...

La charte de l'arbre d'Aix-en-Provence a pour objectifs d'améliorer les conditions de pousse des arbres dans la ville pour qu'ils expriment au mieux et le plus longtemps possible leur potentiel esthétique, écologique, climatique ...

- ↳ En incitant à connaître le patrimoine arboré de la ville d'Aix ;
- ↳ En faisant connaître les problématiques spécifiques de l'arbre, "être vivant" à toutes les personnes qui interviennent sur l'espace public ;
- ↳ En remettant l'arbre au cœur des décisions concernant l'espace public ;
- ↳ En formulant des préconisations pour le choix, la conduite, la gestion des arbres depuis l'élaboration du projet ; préconisations qui ont vocation à devenir réglementaires ;
- ↳ En donnant des clefs pour choisir « la bonne essence pour le bon endroit ».

📖 Sources :

- L'arboriculture urbaine C. Bourgery, L. Maillier - IDF
- Charte de l'Arbre - Ville de Lyon

Cf. Fiche
"Arbre et projet" p. 112

Cf. Fiche
« Planter » p. 126

Cf. Fiche "Arbre et
"Intervention auprès
d'un arbre" p.142

Cf. Fiche
« Pieds d'arbres" p. 146

Quand l'arbre est-il dangereux ?

L'arbre peut devenir dangereux. Il est alors nécessaire de l'abattre. La décision doit être prise "sans états d'âme" mais en cernant le plus précisément possible les critères de dangerosité.

- La dangerosité d'un arbre s'apprécie en fonction de son état et de sa situation vis-à-vis du public et des biens.
- L'arbre, par sa dimension et sa situation sur l'espace public, peut causer lors de sa casse totale ou partielle des dégâts graves aux biens et aux personnes.
 - Il est donc important que les décideurs soient vigilants quant au bon état du patrimoine municipal et **prennent les décisions nécessaires d'abattage et de renouvellement**. La bonne gestion du risque nécessite des expertises soient systématiques (par lots d'arbres) soient ciblées (les arbres "suspects").
 - Réaliser une expertise, déceler la dangerosité éventuelle d'un arbre et préconiser une stratégie de correction requiert la prise en compte de nombreux facteurs : environnement, espèce, structure, état sanitaire, état mécanique... c'est un travail d'analyse et de synthèse sans a priori.

L'état mécanique

Compte tenu de toutes les contraintes qui pèsent sur l'arbre urbain, sa "mécanique" doit être inspectée en détail (situation, largeur, profondeur et état des cavités, déport, traces de mouvement et de contraintes), non seulement du point de vue externe (mensuration, évaluation de gîte, analyse des parties externes et recherche d'éventuels défauts), mais aussi au plan interne. Pour connaître l'état interne de l'arbre, l'expert a à sa disposition plusieurs outils :

- **Le résistographe** (pénétrromètre qui évalue l'état du bois et l'importance d'une cavité dans un tronc ou une branche) mesure la difficulté de pénétration d'une mince tige perforante. Cet outil donne, millimètre par millimètre, une mesure de la densité du bois et donc de l'état mécanique du tronc.
- **Le tomographe** permet d'obtenir une image en 3 dimensions de l'état interne de l'arbre, en réalisant des mesures de la vitesse de la propagation d'une onde sonore selon différentes sections et à différentes hauteurs.
- **Le test de traction** : on exerce une traction sur l'arbre à examiner en utilisant un câble et un treuil puissant. On simule ainsi l'effet de la charge due au vent. On mesure alors les réactions de l'arbre soumis à traction au moyen d'un capteur de force mesurant la force de traction, d'un élastomètre (mesure de l'allongement des fibres marginales) et d'un inclinomètre (mesure de l'inclinaison) de haute sensibilité. Les données recueillies sont ensuite comparées à des tables où sont renseignées les caractéristiques des arbres sains.

L'état sanitaire

Il est important d'identifier l'ensemble des pathologies de l'arbre, l'origine des symptômes observés. Des analyses peuvent éventuellement être conduites pour identifier un pathogène, mais la plupart du temps, des traces identifiables sont présentes. L'expert sait les identifier et connaît les risques potentiels.

Les arbres dangereux peuvent être :

■ **Des arbres contaminés par des agents lignivores virulents.** Certains champignons, responsables de pourritures racinaires insidieuses (ganoderme, polypore géant) ou de déstructurations dangereuses du tronc doivent être regardés comme dangereux, car le risque de **casse inopinée** est fort. En général, ce type de champignon s'installe sur une plaie ou sur une zone de bois mort. Il joue donc d'abord le rôle de lignivore (en digérant la cellulose ou/et la lignine). Puis il s'attaque à la partie vivante de l'arbre et devient pathogène.

De même, les arbres contaminés par une **trachéomycose** hautement virulente comme le chancre coloré doivent être abattus rapidement, dans le cadre d'un protocole encadré visant à limiter les risques de contamination.

■ **Des arbres très creux :** l'épaisseur de bois résiduel doit conserver une épaisseur minimale au regard de la section du tronc (1/3 à minima). En deçà, la masse du houppier ne peut plus être soutenue par le tronc défaillant, d'autant que des agents de pourriture sont alors souvent à l'œuvre. Il y a donc de forts risques de casse du tronc ou du collet. Parfois, la dégradation de l'ancrage racinaire est telle que la stabilité de l'arbre est en péril. Sur certains arbres creux dont le tronc peut être considéré comme "solide", ce sont les points d'ancrage des charpentières qui sont potentiellement dangereux. Certains platanes taillés à l'origine en **gobelets**, avec un tronc principal court et trois ou quatre très grosses charpentières, doivent être **attentivement examinés**.

L'arbre creux
n'est pas
forcément
dangereux et
l'arbre
dangereux n'est
pas forcément
creux.

■ **Des arbres dont le houppier est très dégradé :** il arrive que l'état de dégradation du houppier de certains arbres soit tel que nulle taille ne permet d'en améliorer significativement la silhouette en réduisant raisonnablement le risque pour le public : il est ainsi possible que la « tranche » du tronc d'un arbre dangereux abattu apparaisse à posteriori parfaitement saine, alors que l'état de la couronne le rendait particulièrement dangereux.

■ **Des arbres moribonds :** en perdant sa vitalité, l'arbre perd une partie de son ancrage racinaire, et à moyen terme, de la tenue mécanique des branches. Ainsi, bien qu'un arbre mort ne soit pas systématiquement dangereux, il importe de déterminer l'origine du dépérissement (intoxication, changement de milieu, maladie, attaque parasitaire) pour éviter une extension du phénomène et mettre éventuellement en place une stratégie de lutte.

■ **Des arbres déstabilisés :** il arrive que sous l'effet du vent ou de leur propre prise de poids, des arbres soient bousculés et prennent de la gîte. A l'origine de ce type de symptôme, on peut avoir la rupture d'une partie du système racinaire dégradé, mais aussi la perte de portance d'un sol détrempé ou insuffisamment structuré, voire la rupture du bras de levier exercé par un arbre qui s'est alourdi progressivement.

■ **Des arbres rendus instables** par des travaux incompatibles avec leur conservation. Ce type de situation, qui doit être évité dans toute la mesure du possible, est hélas trop fréquent : c'est par exemple le cas d'arbres dont on aurait amputé une partie importante du système racinaire lors de travaux de voirie, dans une proportion telle que leur stabilité ne pourrait plus être assurée.

Attentes vis-à-vis de l'expertise

- ↳ L'expert indépendant sollicité par la Ville doit donc synthétiser les données relatives à la situation de l'arbre, à son essence, à son état mécanique et à son état sanitaire pour préconiser un traitement.
- ↳ A l'issue de son expertise, il remet à la Ville un rapport complet circonstancié qui est rendu public. En cas de recommandation d'abattage, à Aix-en-Provence, l'avis d'un second spécialiste est requis pour valider sa préconisation ou proposer des mesures alternatives.
- ↳ Parfois, un élagage approprié permet de résoudre le problème, au moins de façon transitoire. Dans de nombreux cas, les arbres présentant une ou plusieurs de ces caractéristiques sont proposés à l'abattage. Les services de la Ville font procéder à la mise en sécurité et communiquent sur la raison des abattages, tout en planifiant le renouvellement des plantations lorsque cela est justifié.
- ↳ Comme souligné dans le chapitre "l'arbre un être vivant", **il faut écarter tout type d'expertise basé uniquement sur des critères dimensionnels** : hauteur, surface latérale du houppier, facteur de forme,... Ces opérations effectuées parfois au rabais (moins de 10 euros par arbre) aboutissent le plus souvent à des préconisations de taille ou d'élagages par réduction de couronne inutiles voire contre productives.
- ↳ Les expertises doivent être comparables et établies sur un cahier des charges précis et suivi.
- ↳ Elles doivent être traçables, c'est-à-dire intégrées au SIG* Arbre. Lorsque l'expert donne un délai de surveillance celui-ci doit également être renseigné dans le SIG*.
- ↳ Le personnel doit être formé pour tirer parti de l'expertise.

Cf. Fiche
« Communiquer »
p. 155

Cf. Chapitre
« L'arbre, un être
vivant » p. 9

Les fonctions et services de l'arbre en ville

L'arbre en ville est un bien commun.

Les services rendus par l'arbre en ville sont nombreux et variés et souvent difficilement quantifiables, parfois non reconnus par le public qui en « profite » sans s'en rendre compte.

« Pour moi une ville sans végétal est une aberration.
C'est pourquoi il faut faire rentrer la nature dans l'espace urbain »
(E. ORSENNA)

Les fonctions symboliques, culturelles et ludiques

L'arbre : marqueur du paysage urbain

Isolé, en alignement, ou en parc, l'arbre est un des éléments structurants du paysage urbain, même dans un espace aussi minéral que celui du centre historique d'Aix-en-Provence.

Il joue un rôle déterminant dans des ensembles urbains emblématiques de la ville d'Aix comme :

- Le cours Mirabeau, la Rotonde,
- Les grands alignements des boulevards périphériques,
- Les placettes plantées comme la place des Trois Ormeaux,
- Les places centrales comme les Trois places, la place de l'Hôtel de Ville,
- Les arbres privés qui dépassent des murs de clôture,
- Les parcs autour du centre historique comme le parc de la Bastide du Jas de Bouffan ou le parc Rambot.

Les quartiers plus récents conçus selon les règles de l'urbanisme hygiéniste, offrent une variété plus importante et une plus grande densité arborée que le centre ville. Que l'on aborde la ville par les axes principaux ou par les axes secondaires, l'impression de vert est marquante dans la périphérie du centre ville.

Son rôle dans le paysage urbain est essentiel : il souligne et accompagne les perspectives, révèle des verticales, assoit des horizontales, met en scène des éléments du bâti, projette des dessins d'ombres sur les façades, apporte des textures et des couleurs changeantes, marque les variations saisonnières, donne la notion du temps, souligne la silhouette de la ville. C'est l'élément central de la composition des espaces publics.

L'arbre marqueur du temps et lien temporel

L'arbre, par sa durée de vie, assure un lien temporel entre les époques passées et notre temps.

Son rythme de croissance, plus lent, est également un marqueur du temps qui passe.

Mais c'est aussi sa variabilité saisonnière, renouvellement cyclique des couleurs, ombres et lumières, qui ancre le paysage urbain dans le cycle du temps.

Les arbres feuillus caducs sont sans feuilles près de la moitié de l'année : l'aspect esthétique de leur silhouette hivernale est très important dans le paysage urbain.

L'arbre preuve que la ville est bien construite sur la Terre

Dans le cœur de la ville ancienne dense, tout est minéral (les sols, les murs). Les vues sur la campagne sont inexistantes. La présence ne serait-ce que d'un seul arbre sur une place est la preuve que la terre est bien là sous les pavages, et que la ville n'est pas un vaisseau de pierre perdu dans l'espace. Certains prisonniers n'ont tenu que parce qu'ils pouvaient voir les branches d'un arbre de l'autre côté du mur...

Le grand arbre est également un lien symbolique très fort qui établit une liaison entre la terre et le ciel (arbre de vie).

L'arbre ludique

De tous les temps, grimper dans les arbres a été un jeu prisé. Ces pratiques ne sont pas à encourager en ville pour des raisons de sécurité et de responsabilité.

Le règlement des parcs et jardins peut prévoir des espaces dédiés pour des pratiques nouvelles, une fois leurs effets sur les arbres évalués.

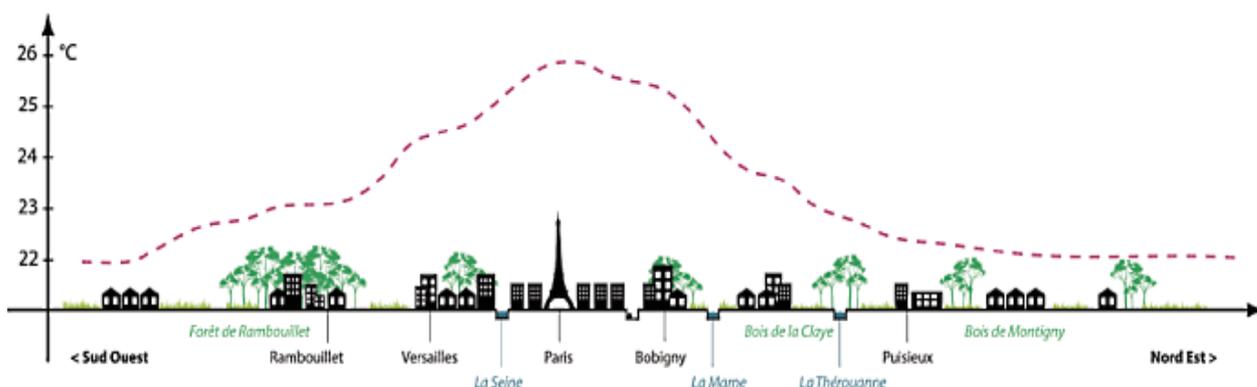
De nouvelles pratiques ludiques qui se servent de l'arbre s'inventent périodiquement. Certaines peuvent provoquer des blessures ou des détériorations graves entraînant la mort de l'arbre. Il est important d'évaluer ces pratiques pour s'y adapter, les contraindre ou les interdire.

Par exemple, une pratique récente la "stack line" est apparue dans des jardins publics à Aix. Elle est apparentée au funambulisme et demande peu de matériel : une sangle, un système d'accroche et de tensions et deux supports qui peuvent facilement être des arbres de parc. Afin que cette pratique puisse se développer sans porter atteinte aux arbres, des règles doivent être édictées et un contrôle semble indispensable.

Les services

L'arbre et le climat en ville

Même si de nombreux auteurs avaient pressentis les spécificités du climat en ville, ce n'est qu'au début du XIXème siècle qu'on l'aborde avec un regard scientifique, lorsque le pharmacien Luke Howard publie « le climat de Londres » en 1818. Dans cet ouvrage, il compare sur une série de 9 années les données climatiques (température, pluie, brouillard) de la capitale et sa campagne proche. Il met ainsi en évidence des différences notamment dans les températures nocturnes estivales.



Ilot de chaleur à Paris pendant la canicule de 2003, source Munch et al.

A partir des années 1980, les chercheurs se sont intéressés aux effets de l'arbre sur le climat en ville (notamment Jean-Louis IZARD "Le végétal urbain", Enviro bat-méditerranée, laboratoire ABC, Ecole d'architecture de Marseille 2006).

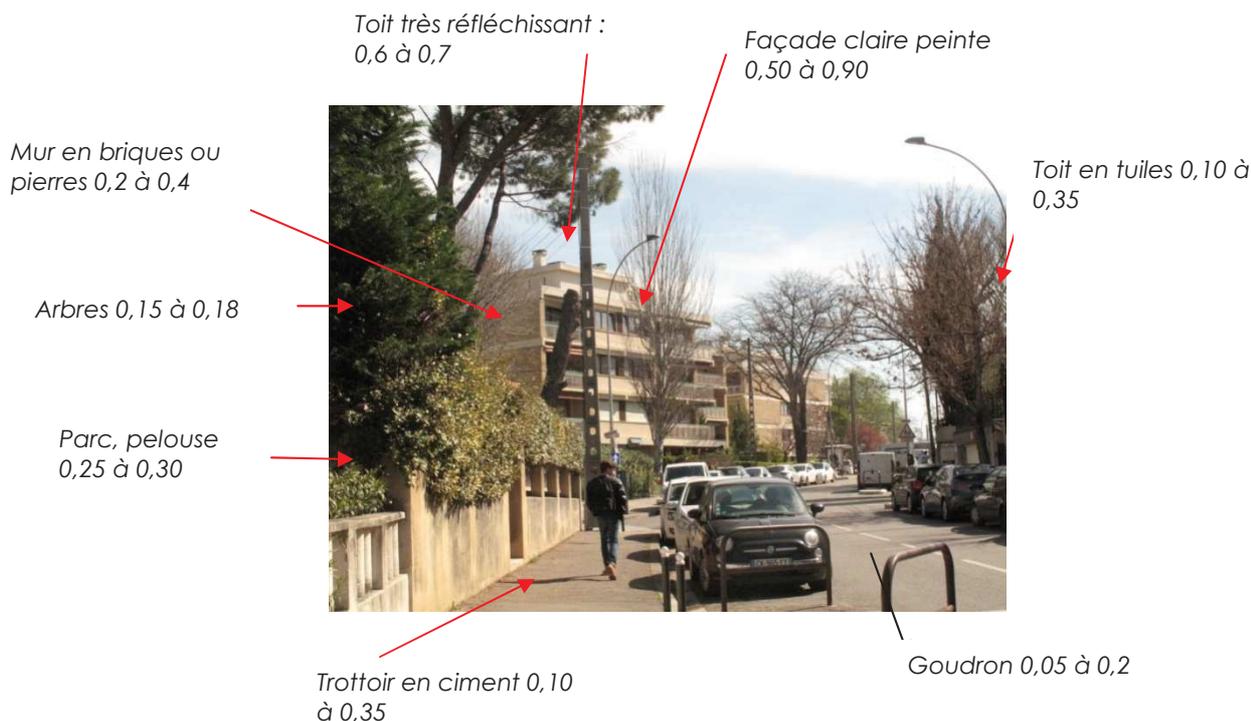
L'arbre urbain est un formidable outil de lutte contre le changement climatique puisque qu'il stocke du carbone provenant des activités humaines et réduit les effets des îlots de chaleur (ICU), mais sous réserve qu'il ait de bonnes conditions de pousse et qu'il ne soit pas en stress hydrique.

Il en ressort les constats suivants :

« Les arbres urbains organisés en grands parcs peuvent avoir une influence sur l'effet global d'îlot de chaleur urbain, au point d'être en mesure de le compenser, au moins localement.

Les arbres d'alignement adultes ont un effet sur les conditions micro climatiques des espaces urbains dès lors qu'ils ne sont pas en situation de stress hydrique. L'effet est alors double : températures de feuillage inférieures à la température d'air grâce à l'évapotranspiration (avec vent faible à nul) et projection d'une ombre dense et continue aussi bien sur les sols que sur les façades.

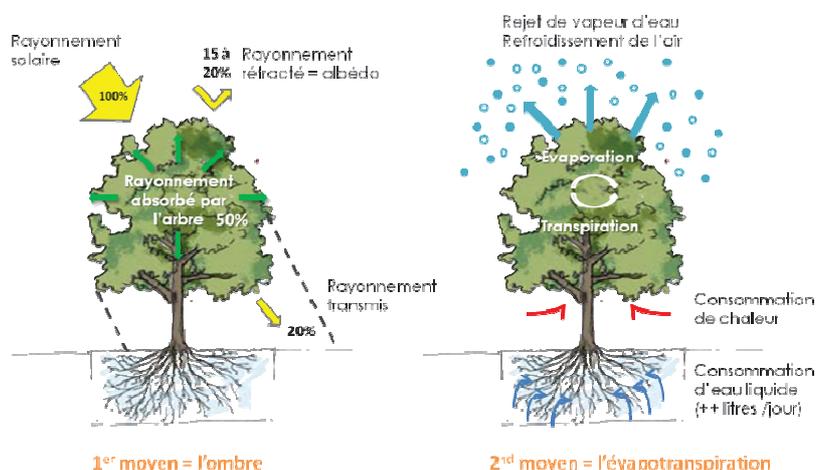
Les jeunes arbres et les treilles ne possèdent pas cette propriété de "surface froide", mais ils conservent les avantages de l'ombre, avec effet radiatif direct sur les personnes et limitation des échauffements de surfaces. La brumisation constitue alors un moyen intéressant pour abaisser leur température de feuillage que l'évapotranspiration ne permet pas d'obtenir ».



Différents albedo en milieu urbain (d'après le site internet www.arbre-en-ville.fr)

Outre les productions de chaleur, sous produits des activités humaines, le principal facteur intervenant dans la création de chaleur en ville est l'**albédo** des matériaux de surface c'est-à-dire la capacité à renvoyer ou absorber le rayonnement thermique solaire. Il se mesure de 0 à 1 : 0 absorbe la totalité de la chaleur envoyée (goudron, enrobé noir) et 1 renvoie la totalité. L'albédo moyen à la surface terrestre est de 0,3. Les pelouses ont un albédo intéressant de 0,25 à 0,30, plus fort que celui des arbres (0,15 à 0,18). Les surfaces minéralisées absorbent davantage de chaleur que les surfaces végétalisées des zones rurales, et elles redonnent cette chaleur la nuit, limitant les effets de refroidissement nocturne.

Les arbres, bien que leur albédo soit relativement faible, jouent donc un rôle de régulateur thermique très important par les ombrages : captation d'une partie de l'énergie solaire (l'ombrage peut capter 80 % du rayonnement solaire), utilisation de celle-ci pour créer de la matière vivante, processus au cours duquel l'eau puisée en sous-sol est évaporée dans l'atmosphère, créant un phénomène de rafraîchissement.



L'arbre est un des principaux alliés pour la lutte contre la chaleur en ville à condition qu'il ait de bonnes conditions de pousse, à savoir une quantité de sol suffisante et riche et un accès à l'eau.

(D'après site internet www.arbre-en-ville.fr)

Stockage carbone, compensation des émissions de carbone dues aux activités humaines

Il faut en moyenne
130 arbres de 30
années pour fixer les
4 500 kg de CO₂
produit par un
automobiliste qui
parcourt
20 000 km.

Par la photosynthèse, les arbres sont le principal acteur du stockage de CO₂ provenant des activités humaines. Le carbone se stocke dans le bois (tronc, racines) et dans le sol (exsudation de substances carbonées par les racines).

Les capacités de stockage de carbone par un arbre dépendront de sa courbe de croissance, de ses conditions de vie et notamment des tailles et de la surface foliaire développée.

Tilia cordata
Diamètre à 130 cm: 60 cm
Hauteur: 12 mètres



Séquestration: 0,01 t équ.CO₂

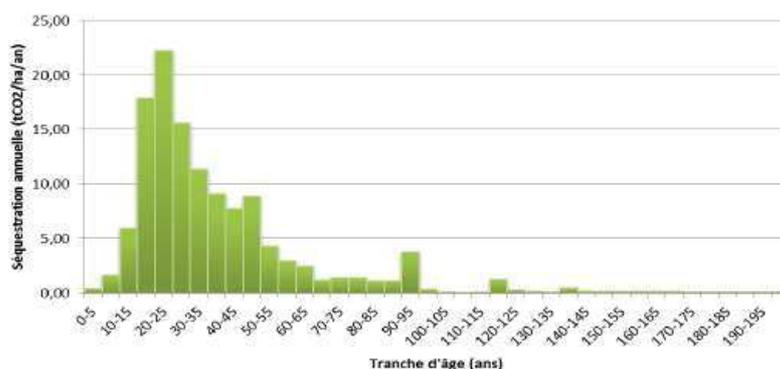
Stockage à maturité: 2,2 t équ.CO₂

Platanus x acerifolia
Diamètre à 130 cm: 30 cm
Hauteur: 10 mètres



Séquestration: 0,03 t équ.CO₂

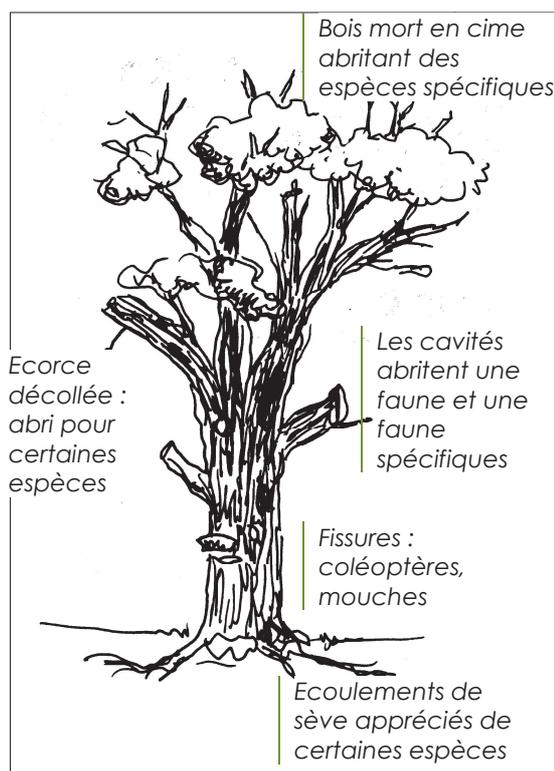
Stockage à maturité: 13,8 t équ.CO₂



Source : www.arbre-en-ville.fr

Source : Guide de gestion de l'arbre des Hauts de Seine

L'arbre et la biodiversité



L'arbre est au cœur d'un système d'interactions entre êtres vivants : faune, flore, espèces du sol.

De par sa structure, les cachettes qu'il offre (notamment les micro-habitats), la nourriture qu'il peut donner, l'arbre est un acteur fondamental de la biodiversité en ville.

Il est indispensable à la présence de nombreux insectes, mammifères, oiseaux, plantes, etc.

La possibilité de connexions d'arbre à arbre est essentielle pour que les espèces qu'ils abritent puissent trouver l'espace suffisant à leur développement et à leur reproduction.

A ce titre, la disposition des arbres entre eux est essentielle.

L'arbre joue un rôle déterminant pour la biodiversité à tous les étages de sa structure : branches, feuilles, écorces, tronc mais aussi racines.

Le passage au zérophyto est une étape primordiale de la reconquête de la biodiversité en ville. Il a été mis en place réglementairement en janvier 2017.

On ne saurait oublier, dans l'inventaire de la biodiversité liée à l'arbre, le pied d'arbre, qui est souvent la seule portion d'espace où peuvent se développer des espèces qui à leur tour jouent un rôle dans la biodiversité et, en dessous, le sol avec l'ensemble des êtres vivants qu'il abrite.

Il n'y a pas que l'arbre de parc à participer à cet enrichissement de la biodiversité. Bien au contraire, dans de nombreuses situations urbaines, l'arbre en alignement ou isolé crée une niche écologique mise à profit par les êtres vivants. Les alignements sont aussi des corridors importants pour la faune : la végétalisation du pied de l'arbre est alors un atout essentiel.

Les arbres de ville et les insectes

De nombreux arbres secrètent du nectar qui attire les insectes pollinisateurs, dont les abeilles domestiques.

On citera :

- Erable negundo,
- Frêne à manne,
- Mirabellier, Pêcher, Poirier, pommier, prunier, abricotier,
- Sapotier,
- Tilleuls (de Crimée, à petites feuilles, de Hongrie),
- Azérolier,
- Savonnier,...

Les effets indésirables des arbres en ville.....

Les arbres n'ont pas que des effets positifs, même si ceux-ci compensent très largement les effets négatifs.

Parmi les effets négatifs, on citera :

■ Les émissions d'aérosols liées à l'arbre : une étude récente (Ville de Berlin) a mis en évidence la production par les arbres, en été, de composés organiques volatiles spécifiques. Leur combinaison avec les oxydes d'azote émis par les moteurs accentue la production d'ozone au niveau du sol. Ce gaz, est un polluant (problèmes respiratoires). Toutefois, cet effet négatif des arbres en ville doit être relativisé : il ne se produit qu'en **période de canicule** et est très lié à la **pollution automobile**. Une réduction de la circulation en période critique limite le phénomène. Les arbres contribuent eux même à diminuer l'intensité des canicules et le rayonnement solaire qui favorise lui même la formation d'ozone à partir des oxydes d'azote émis par les moteurs.

■ La densité de certains alignements qui peut **piéger des gaz polluants** issus des automobiles sous la **voûte** continue de la canopée au dessus d'une voie à grande circulation. Cet effet peut être plus ou moins important selon l'orientation de la voie par rapport aux vents dominants. C'est un point à envisager au cas par cas, avec éclaircissage des couronnes, lors de pollution chronique avérée.

■ Les allergies : les pollens d'arbres de taille inférieure à 10 microns qui libèrent des particules protéiques sensibles peuvent provoquer des allergies respiratoires directement.

Ces effets négatifs sont souvent liés à la pollution automobile.

En outre des particules fines, notamment celles émises par les automobiles, se fixent sur les grains de pollen et pénètrent avec eux dans l'appareil respiratoire provoquant également des réactions allergiques.

Pour la région d'Aix-en-Provence, lors des relevés de 2016, sont considérés comme problématiques : le chêne (risque moyen), l'olivier (risque moyen) et le platane (risque moyen). Plantes herbacées : ambrosies (risque moyen), graminées (risque fort) et urticacées (risque fort). Les espèces les plus allergisantes comme le Cyprès d'Italie doivent être réservées à des secteurs peu denses en habitat.

■ Les gênes liés aux proximités avec les éléments construits : façades, trottoirs, dépendent souvent de la **conception** du projet (arbres trop près des façades, trottoirs trop étroits...). La déformation des trottoirs et des chaussées par les racines de certains arbres (pins, sophoras) est un problème récurrent qui induit des coûts importants. La taille raisonnée peut maintenir les branches éloignées des façades. Un choix judicieux des essences peut aussi éviter le problème. Même conclusion pour les déformations de trottoirs : changer d'espèce et ne pas prendre des plants avec racines chignonées (en particulier les pins).

■ Certains insectes présents dans les arbres causent des désagréments : le tigre du platane peut importuner les riverains en cas de pullulation, les pucerons du tilleul produisent du miellat qui tache les trottoirs et les voitures (noircissement dû à la fumagine qui se nourrit des sucres du miellat). Limiter les tailles diminue les populations de tigre et certains tilleuls attirent moins les pucerons.

■ Certains oiseaux qui utilisent les arbres urbains pour nicher (corvidés) ou comme dortoirs (étourneaux) causent des nuisances qui peuvent importuner les riverains (bruits, déjections) et même dans certains cas, créer des risques sanitaires. Les solutions ne sont pas liées aux arbres (la taille n'élimine pas le problème et peut même l'aggraver) mais résident dans la gestion des populations et dans les techniques d'effarouchement.

📄 Sources :

- Jean-Louis IZARD Le végétal urbain, Enviro bat-méditerranée, laboratoire ABC, Ecole d'architecture de Marseille 2006
- www.arbre-en-ville.fr
- Plante & Cité, Effets bénéfiques du végétal en ville (Laille et Colson)
- Site RNSEA (réseau national de surveillance aérobiologique http://www.pollens.fr/les-risques/risques-par-pollen-voir.php?id_page=&id_page_historique=5000&id_taxon=34)

Cf. Fiche p. 112
« Les arbres et le projet »

Cf. Fiche p. 155
« Communiquer »

L'arbre et le droit

- Les différents codes (Codes civil, rural, de l'urbanisme, de l'environnement,...) comportent des articles relatifs aux arbres dont certains sont destinés à protéger les arbres et d'autres à protéger les propriétaires de terrains contre la croissance d'arbres voisins.
- Ces dispositions sont parfois contradictoires. Dans ce cas, c'est le Code civil qui prévaut.
- On ne reprendra ici que les principaux textes.

Code civil

Le Code civil s'applique aux privés.

Articles 670 à 673

■ Ces articles du Livre II (des biens et des différentes modifications de la propriété), titre IV, Chapitre II (des servitudes établies par la loi), Section 1 (du mur et du fossé mitoyens) abordent la question de l'arbre mitoyen (loi 1804). Ils sont déterminants pour la gestion des rapports de voisinage autour de l'arbre.

■ Art 670 : "Les arbres qui se trouvent dans la haie mitoyenne sont mitoyens comme la haie. Les arbres plantés sur la ligne séparative de deux héritages sont aussi réputés mitoyens. Lorsqu'ils meurent ou lorsqu'ils sont coupés ou arrachés, ces arbres sont partagés par moitié. Les fruits sont recueillis à frais communs et partagés aussi par moitié, soit qu'ils tombent naturellement, soit que la chute en ait été provoquée, soit qu'ils aient été cueillis.

Chaque propriétaire a le droit d'exiger que les arbres mitoyens soient arrachés.

■ Art. 671 : "Il n'est permis d'avoir des arbres, arbrisseaux et arbustes près de la limite de la propriété voisine qu'à la distance prescrite par les règlements particuliers actuellement existants, ou par des usages constants et reconnus et, à défaut de règlements et usages, qu'à la distance de **deux mètres de la ligne séparative des deux héritages pour les plantations dont la hauteur dépasse deux mètres**, et à la distance d'un demi-mètre pour les autres plantations.

■ Les arbres, arbustes et arbrisseaux de toute espèce peuvent être plantés en espaliers, de chaque côté du mur séparatif, sans que l'on soit tenu d'observer aucune distance, mais ils ne pourront dépasser la crête du mur.

Si le mur n'est pas mitoyen, le propriétaire seul a le droit d'y appuyer les espaliers."

■ Art. 672 : Le voisin peut exiger que les arbres, arbrisseaux et arbustes, plantés à une distance moindre que la distance légale, **soient arrachés** ou réduits à la hauteur déterminée dans l'article précédent, à moins qu'il n'y ait titre, destination du père de famille ou **prescription trentenaire**.

Si les arbres meurent ou s'ils sont coupés ou arrachés, le voisin ne peut les remplacer qu'en observant les distances légales.

Seul l'élagage à l'aplomb de la limite propriété est

imprescriptible, pas l'arrachage.

■ Art. 6373 : celui sur la propriété duquel avancent les branches des arbres, arbustes et arbrisseaux du voisin peut contraindre celui-ci à les couper. Les fruits tombés naturellement de ces branches lui appartiennent.

Si ce sont les racines, ronces ou brindilles qui avancent sur son héritage, il a le droit de les couper lui-même à la limite de la ligne séparative.

Le droit de couper les racines, ronces et brindilles ou de faire couper les branches des arbres, arbustes ou arbrisseaux est **imprescriptible**.

Articles précisant les exceptions à l'arrachage envisagé à l'article L671 du Code civil

Ces exceptions sont importantes et souvent peu connues. Elles demandent parfois des recherches de titre ou d'actes notariés :

- Si l'arbre est dans un lotissement ou une copropriété ayant un règlement approuvé.
- S'il est dans un Emplacement Boisé Classé, ou s'il est reconnu comme élément du paysage (art. L113-1 et L151 du Code de l'urbanisme), il ne peut être abattu sans autorisation du maire (qui fait instruire la demande par la DDT). De même s'il est en espace naturel sensible (ENS*), les mêmes principes que pour les emplacements boisés classés s'appliquent.
- Si l'arbre est sur une parcelle issue d'une division de parcelle :
 - ↳ La servitude liée à la "destination du père de famille" s'applique (article 693 du Code civil : *Il n'y a destination du père de famille que lorsqu'il est prouvé que les deux fonds actuellement divisés ont appartenu au même propriétaire, et que c'est par lui que les choses ont été mises dans l'état duquel résulte la servitude*).
- S'il existe un titre ayant valeur de servitude de plantation (convention entre voisins, par exemple) (Code civil article 1134).
- Si l'arbre est dans une commune où un usage constant et reconnu et faisant force de loi permet de conserver l'arbre à proximité de la limite.
- Si l'arbre est une espèce végétale protégée (art. L411-1 du Code de l'environnement ou s'il abrite des oiseaux protégés).

Rappelons également que :

- Toute publicité est interdite sur les arbres (Code de l'environnement L581-4,
- L'installation d'une enseigne sur un arbre est soumise à autorisation préfectorale (art. R581-16 du Code de l'environnement).

Code du patrimoine

Périmètre de protection autour des immeubles classés ou inscrits au titre des Monuments Historiques

- L'article L621-30-1 fixe les conditions de définition du périmètre autour du Monument Classé ou inscrit.

- L'article L621-31 fixe les conditions d'intervention dans ce périmètre :

" Lorsqu'un immeuble est situé dans le champ de visibilité d'un édifice classé au titre des monuments historiques ou inscrit, il ne peut faire l'objet, tant de la part des propriétaires privés que des collectivités et établissements publics, d'aucune construction nouvelle, d'aucune démolition, d'aucun déboisement, d'aucune transformation ou modification de nature à en affecter l'aspect, sans une autorisation préalable. La même autorisation est nécessaire lorsque l'immeuble est situé dans le champ de visibilité d'un parc ou d'un jardin classé ou inscrit ne comportant pas d'édifice, si le périmètre de protection de ce parc ou de ce jardin a été délimité dans les conditions fixées aux deuxième ou troisième alinéas de l'article L621-30-1. Si cet immeuble est classé au titre des monuments historiques, l'autorisation est celle prévue au premier alinéa de l'article L621-9. Si l'immeuble n'est pas classé, le permis de construire, le permis de démolir, le permis d'aménager ou l'absence d'opposition à déclaration préalable tient lieu de l'autorisation si l'architecte des Bâtiments de France a donné son accord. Les travaux soumis à permis de construire, permis de démolir, permis d'aménager ou déclaration préalable et portant sur des immeubles inscrits ou des immeubles adossés à des immeubles classés ne sont soumis qu'à l'accord de l'autorité administrative prévu respectivement aux articles L621-27 et L621-30. En cas de désaccord soit du maire ou de l'autorité administrative compétente pour délivrer le permis de construire, le permis d'aménager ou le permis de démolir ou ne pas s'opposer à la déclaration préalable, soit du pétitionnaire avec l'avis émis par l'architecte des Bâtiments de France, le représentant de l'Etat dans la région émet, après consultation de la section de la commission régionale du patrimoine et des sites, un avis qui se substitue à celui de l'architecte des Bâtiments de France. Le recours du pétitionnaire s'exerce à l'occasion du refus d'autorisation de travaux. Si le représentant de l'Etat infirme l'avis de l'architecte des Bâtiments de France, le maire ou l'autorité administrative compétente est fondé à délivrer le permis de construire, le permis de démolir ou le permis d'aménager initialement refusé ou ne pas s'opposer à la déclaration préalable. Les délais de saisine du préfet de région et ceux impartis à la section de la commission régionale du patrimoine et des sites, au préfet ou au maire, ou à l'autorité administrative compétente pour statuer sont fixés par décret en Conseil d'Etat. Le ministre chargé de la culture peut évoquer tout dossier dont l'architecte des Bâtiments de France ou le représentant de l'Etat dans la région est saisi en application du présent article. La décision de non-opposition à la déclaration préalable ou la décision accordant le permis de construire, le permis d'aménager ou le permis de démolir ne peut dès lors intervenir qu'avec son accord. Dans la collectivité territoriale de Corse, les compétences dévolues au préfet de région par le présent article sont exercées par le préfet de Corse ».

Code de l'urbanisme

Espaces boisés classés

- L'article L130-1 du Code de l'urbanisme relatif aux espaces boisés classés a été complété par la Loi Paysage qui a étendu la notion aux arbres isolés et aux haies : "*ce classement peut s'appliquer également aux arbres isolés, aux haies ou aux réseaux de haies, aux plantations d'alignement*".
- Les arbres ainsi classés au PLU (PLUi) doivent faire l'objet d'une demande **préalable d'abattage** auprès de la commune.
- Il est également précisé que "*tout changement d'affectation du sol de l'espace boisé de nature à empêcher sa conservation est proscrit*". Cette notion de changement peut être définitive ou temporaire et inclure le compactage du sol, le tassement des racines, la coupure de racines, la mise en œuvre de revêtements de sols imperméables.

Eléments de paysage

- Un arbre peut être classé en élément de paysage dans le PLU. (Article L123-1-5-III-2°).

Aucune taille ne pourra être faite sans l'accord de la Ville (sauf conditions du code civil, cf ci-dessus)

"2° Identifier et localiser les éléments de paysage et délimiter les quartiers, îlots, immeubles, espaces publics, monuments, sites et secteurs à protéger, à mettre en valeur ou à requalifier pour des motifs d'ordre culturel, historique, architectural ou écologique, notamment pour la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur préservation. Lorsqu'il s'agit d'espaces boisés, ces prescriptions sont celles prévues à l'article L130-1 ;"

Code de l'environnement

Cet article, dans le cas d'Aix-en-Provence, se superpose sans contradiction aux dispositions déjà en vigueur.

Les notions de "porter atteinte à l'arbre" renforcent la nécessité de mieux gérer sans mutiler les alignements.

La notion de "compensation en nature" doit être interprétée dans le cas de plantations d'alignement supprimées pour des raisons techniques ou de construction comme l'obligation de remplacement par des plantations d'alignement (l'article porte sur la protection des allées et les alignements).

L'article L350-3 du Code de l'environnement, introduit par la loi biodiversité du 08 août 2016, traite spécifiquement de la protection des **allées et des alignements d'arbres**. Ce texte est récent et n'a pas encore fait l'objet de jugements pouvant faire jurisprudence.

"Les allées d'arbres et alignements d'arbres qui bordent les voies de communication constituent un patrimoine culturel et une source d'aménités, en plus de leur rôle pour la préservation de la biodiversité et, à ce titre, font l'objet d'une protection spécifique. Ils sont protégés, appelant ainsi une conservation, à savoir leur maintien et leur renouvellement, et une mise en valeur spécifiques.

Le fait d'abattre, de porter atteinte à l'arbre, de compromettre la conservation ou de **modifier radicalement l'aspect d'un ou de plusieurs arbres** d'une allée ou d'un alignement d'arbres est interdit, sauf lorsqu'il est démontré que l'état sanitaire ou mécanique des arbres présente un danger pour la sécurité des personnes et des biens ou un danger sanitaire pour les autres arbres ou bien lorsque l'esthétique de la composition ne peut plus être assurée et que la préservation de la biodiversité peut être obtenue par d'autres mesures.

Des dérogations peuvent être accordées par l'autorité administrative compétente pour les besoins de projets de construction.

Le fait d'abattre ou de porter atteinte à l'arbre, de compromettre la conservation ou de modifier radicalement l'aspect d'un ou de plusieurs arbres d'une allée ou d'un alignement d'arbres donne lieu, y compris en cas d'autorisation ou de dérogation, à des mesures compensatoires locales, comprenant un volet en nature (plantations) et un volet financier destiné à assurer l'entretien ultérieur."

Source : site internet www.cpepesc.org/IMG/pdf/ARBRE-et-la-loi_2011.pdf - L'arbre et la Loi

Cf. Fiche
« Arbres et documents
réglementaires » p. 90

LES CONDITIONS AIXOISES

Le sol, le climat

Les sols

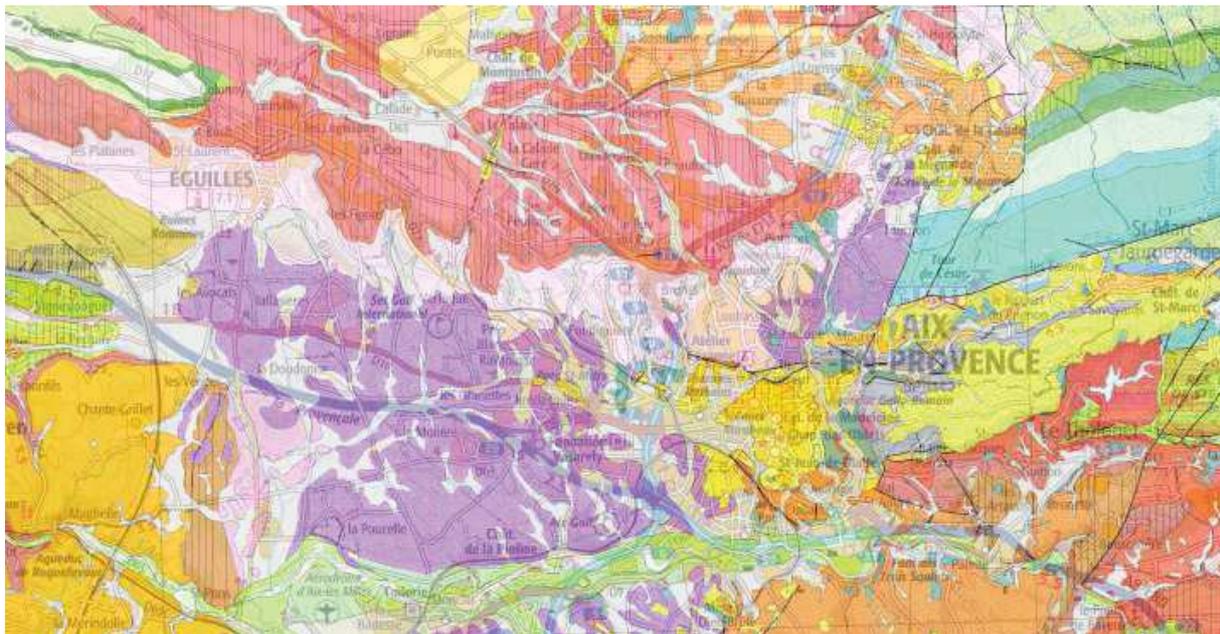
La présence d'argiles et de marnes à plusieurs niveaux est problématique pour les plantations : les fosses se drainent mal et on a souvent des échecs dus à la stagnation d'eau. La mise en place de drainages qui recoupent plusieurs fosses évite l'asphyxie des racines

Aix-en-Provence s'est implanté sur des formations oligocènes et miocènes constituant un ensemble très complexe.

La partie urbanisée se développe sur plusieurs ensembles géologiques relativement imbriqués :

- des formations lacustres, calcaires et marneuses,
- des molasses, sables et marnes autour de ces formations lacustres, qui peuvent donner des sols séchant,
- des colluvions à l'Ouest,
- des calcaires en plaquettes et marnes,
- des argiles sableuses.

Les sols dans de nombreux endroits ont été modifiés et les arbres sont plantés dans des remblais de différentes provenances.



LEGENDE

- Oligocène moyen : formation des Milles; argiles plus ou moins sableuses à passées microconglomératiques ; 5 passées conglomératiques à ciment argilo-sableux
- Würm : alluvions fluviales
- Würm : colluvions
- Würm : cônes de déjection
- Oligocène inférieur : calcaires lacustres blancs, localement marnes, argile et grès verts
- Lutétien : calcaires lacustres blancs ou gris à Characées
- Sparnacien : calcaires et marnes lacustres
- Thanétien : calcaire du Realtort, calcaires et marnes à Characées
- Thanétien : calcaires argileux, marnes, argiles calcaires rouges ou bariolées, calcaires silicifié au NE du département
- Montien (Vitrollien) : travertins

- Montien : argiles calcaires, marnes, calcaires argileux rouges et marmorisés
- Oligocène moyen : calcaires lacustres (d'Éguilles, de la Trévaresse)
- Oligocène moyen : sables siliceux (des Figons)
- Oligocène moyen : calcaires en plaquettes et marnes à gypse
- Miocène terminal continental : conglomérat, brèches, marnes rouges
- Tortonien lacustre : calcaires, marnes
- Tortonien marin : molasses, sables molassiques, poudingues et marnes
- Riss : colluvions

Le climat

Le climat Aixois est de type méditerranéen, à tendance continentale.

La ville se développe sur des terrains bien exposés, cernés par des reliefs plus marqués qui peuvent piéger des masses d'air chaud en été.

Les altitudes communales s'étagent entre 73 et 501 m, offrant de nombreuses situations locales.

Des conditions difficiles pour les arbres : sécheresse estivale, fortes chaleurs, importants écarts de température, période gélives qui peuvent être dévastatrices et inattendues.

Ces facteurs limitent le panel d'espèces bien adaptées.

Ces conditions climatiques difficiles rendent l'arbre indispensable pour améliorer les conditions micro climatiques notamment en ville.

Mais l'arbre ne peut être un allié dans la lutte contre le réchauffement urbain que si ses conditions de pousse sont satisfaites et notamment l'accès à l'eau.

Le climat se caractérise par des conditions chaudes et sèches en été, avec des températures et des précipitations plus marquées qu'en bord de mer et des périodes gélives plus importantes en hiver.

La température moyenne est de 13.1°C et la pluviométrie de 646 mm par année.

Mais ces chiffres globaux masquent de profondes disparités mensuelles :

- 66 mm d'écart entre le mois le plus arrosé (octobre) et le plus sec (Juillet) ; pluviométrie plus abondante de Septembre à Avril (régime méditerranéen) ;

- des phénomènes orageux importants peuvent se produire en automne et au printemps : 80 mm de pluie le 10 Septembre 2005, 220 mm en deux heures (équivalent de 4 mois de précipitation) le 22 septembre 1993, par exemple. Ces épisodes violents peuvent induire des inondations destructrices de l'Arc et de la Torse ;

- écarts de températures très marqués entre la saison hivernale (9,6° C en décembre, 9,1° C en Janvier) et estivale (moyenne Août : 21,9° C et maxi 26,7°C, moyenne Juillet : 21,9°C et maxi 27,5°C) ;

- les températures peuvent rester négatives plusieurs jours en hiver et les épisodes neigeux restent rares mais peuvent être marquants (25 cm de neige le 07 janvier 2009) ;

- le vent peut être particulièrement présent : le Mistral est desséchant, froid et sec ;

- l'ensoleillement est important avec plus de 300 jours de soleil par an.

Relevé météorologique d'Aix-en-Provence période 1971 – 2000

mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai	juin	juil.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	3,0	3,9	6,0	8,5	12,6	16,0	18,7	18,7	15,5	11,6	6,8	4,1	10,5
Température moyenne (°C)	7,1	8,3	10,7	13,1	17,4	21,1	24,1	24,0	20,4	16,0	10,8	8,1	15,1
Température maximale moyenne (°C)	11,2	12,6	15,3	17,7	22,4	26,1	29,5	29,2	25,3	20,3	14,7	12,0	19,7
Précipitations (mm)	54	44	40	58	41	25	13	31	61	85	51	52	554

☞ Sources : Extrait PLU d'Aix.

Cf. Fiche
« Accès à l'eau »
p. 130

Le patrimoine arboré aixois

Il n'y a pas aujourd'hui de connaissance précise du patrimoine arboré. Il est estimé à environ 20 000 arbres.

Ce chapitre se base sur le mémoire de fin d'études (2007) de Teresa Arechabaleta Roca (Agro Paris Tech), complété par la Direction des Espaces Verts et les données contenues dans les annexes du PSMV*.

Un inventaire mené par la FREDON () PACA est engagé (livraison 2018)*

Ces données (établies en 2007 sur 16 778 arbres urbains) ne sont pas récentes mais les grandes caractéristiques sont pérennes. **Les chiffres seront à actualiser dès que les résultats de l'inventaire en cours seront exploitables.**

Le patrimoine arboré communal se compose de plusieurs sous entités en fonction de la localisation et du rôle dans l'espace communal.

Les arbres forestiers

La commune a un taux de boisement de 37% (7020 ha). Un peu plus de 10% de sa superficie est communale (776 ha) et gérée par la commune et l'ONF. On note plusieurs grands massifs forestiers en limites de la commune :

- - Concors Ste Victoire au Nord
- - La Trévaresse
- - L'Arbois
- - le Montagnet
- - les Quatre Terres

Ces ensembles a priori ne concernent pas la Charte de l'Arbre.

Les arbres urbains

On peut distinguer plusieurs sous ensembles géographiques présentant des morphologies différentes, même si les limites ne sont pas toujours franches entre ce que l'on peut appeler le périurbain et le rural¹.

¹ Pour des raisons de capacité à intégrer les données, on reprendra ici les catégories spatiales du mémoire de fin d'études de Teresa Arechabaleta Roca.

(*)FREDON : fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles

	Localisation		Composition en espèces ou genres	Port	Enjeux
Centre historique	à l'intérieur du périphérique, bénéficie d'un PSMV	Cours Mirabeau, place Hôtel de Ville, Place Richelme, Place des Trois Ormeaux, Place Bellegarde, Rue Lisse Bellegarde	449 arbres (3%) 50% de platanes (viennent ensuite les Cercis à 7%, Ligustrum à 7%, Cupressus à 6, Aesculus à 6 et Tilia à 5%)	Majorité en port architecturé 90%	Très forts enjeux sur l'ensemble du centre historique : cadre de vie, histoire, esthétique et climat.
Périphérique et grands boulevards externes	Grandes avenues et grands boulevards externes y compris le périphérique (tour de ville) planté par tronçons au XVIII ^e siècle.	Avenues et cours	1 553 arbres soient 9 % : 90 % de Platanus plantés il y a plus de 150 années ; 1% de Pinus, 5% de Celtis qui remplacent progressivement les Platanus	1 543 en port architecturé (gabarit pour passage des véhicules)	Platanes vieillissants et Micocouliers jeunes. Modifications de l'environnement des arbres (atteintes aux racines, chocs, tassement des sols, lumières...
Ville hors centre historique	Le reste du centre ville formé par les nouveaux quartiers développés à partir du XVIII ^e me	Les Hauts d'Aix, l'Est du Val Saint-André, la Torse, Pont de Béraud, Sud de Brosselin, Cuques, Bel Ormeau, Encagnane, Ouest du Jas de Bouffan, Pey Blanc, Granettes, Pont de l'Arc, Beauvalie et Constance.	6 561 arbres (39%) Pinus majoritaire avec 23%, puis Celtis (14%), Platanus (13%) et Sophora (10%) : 38 genres au total. Une plus grande variété	24% en port architecturé, 76 % en semi-libre	Assurer la pérennité, rechercher des cohérences.
Villages			2 308 arbres (14%) 24% de platanes et 17% Acer ; 16% de Celtis. Moins de Pins (9%). La ville remplace progressivement les platanes par des tilleuls.	64% en port architecturé et 36% en semi libre avec 68% en alignements et 32 en arbre d'ornement.	Patrimoine vieillissants : ces arbres subissent souvent les mêmes aléas qu'en ville (choc, tassement du sol etc.).
parcs	Grands parcs urbains ayant des usages diversifiés	Parcs : Jourdan, St-Mitre, Vendôme, Rambot, Jas de Bouffan, Colline de Cuques, Promenade de l'Arc, Promenade de la Torse.	3 493 arbres (21%), 65 ha. Une plus grande diversité (50 genres) : majorité de pins (20%) et Cyprès (9%), Peupliers (7%)Cercis 7%, Micocouliers 6%, Cèdres 6% (plus de 55 % des cèdres sont dans les parcs).	91% en semi libre et 9 % en architecturé (essentiellement parc du Pavillon de Vendôme)	
Ecoles		50 écoles maternelles et primaires	1 680 arbres, soit 10 %		
Cimetières	Cimetières	Cimetières des Milles, de Luynes, St-Pierre, Puyricard, Couteron, Grand St-Jean	734 arbres, soit 4%		

Synthèse et conclusions : un patrimoine fragilisé

Plusieurs facteurs menacent le patrimoine arboré :

- Un patrimoine **vieillissant** (plus de 150 ans) composé pour une bonne part **d'arbres d'alignement (49 %)** dont les conditions de pousse se sont **beaucoup dégradées** depuis leur plantation.

- Une faible diversité : 19 % des arbres sont des **platanes** et 18 % des **pins**. Leur répartition étant très différente (majorité de pins à l'extérieur du centre ville et majorité de platanes à l'intérieur), la présence visuelle n'est pas la même. Ensuite les Micocouliers occupent 10 %. En tout, neuf genres d'arbres (Platanus, Pinus, Celtis, Cupressus, Acer, Sophora, Cercis, Tilia) ont plus de 500 représentants et regroupent ainsi 79 % du patrimoine.

- **Une forte présence paysagère du platane** véritable marqueur du paysage d'Aix-en-Provence comme de l'ensemble du Midi :

- La progression du **Chancre coloré**, pour lequel il n'existe à ce jour aucun traitement, conduit à se poser la question du caractère sans doute **prévisible** du changement de paysage.

- Les platanes ont quasiment tous la même origine : il existe moins de 10 producteurs de platanes et la reproduction se fait par **bouturage** à partir de quelques hybrides anciens de Platanus Occidentalis et Orientalis : **il en découle donc une très faible variété génétique**.

- Ces platanes ont été très affaiblis par les pratiques de taille architecturées qui, de plus, ouvrent de nombreuses plaies favorisant les contaminations.

Même si la recherche de nouveaux clones et la lenteur (à l'échelle humaine) de la régression du platane peuvent laisser l'espoir qu'elle n'est pas inéluctable, il serait imprudent de construire l'avenir sur une permanence du platane.

Mieux connaître le patrimoine arboré d'Aix

Il était donc pertinent de lier les deux démarches. Une consultation passée en 2017, attribuée à la FREDON PACA*, a permis de grouper les deux tâches, pour un achèvement en 2018.

- Aujourd'hui la connaissance du patrimoine arboré reste fragmentaire et n'est pas à jour. Les investigations les plus récentes datent du rapport de stage de Teresa Arechalbaleta Rocca (2007) compilant des données de la Direction des Espaces Verts et des relevés terrain. Durant ces 10 années, le patrimoine arboré a évolué et ces évolutions n'ont pas été prises en compte.

- La loi Labbé instituant le zérophyto dans les espaces publics implique de repenser totalement la gestion des espaces verts. Envisager une gestion différenciée de manière à optimiser les moyens mis à disposition pour l'entretien, faire évoluer les méthodes et améliorer encore les services écologiques et sociaux rendus par les espaces verts, devient une voie "gagnant-gagnant". Cela impose une connaissance fine et individualisée des espaces verts allant au-delà d'un simple listing. L'inventaire permettra de mieux connaître les usages, les services qu'ils apportent dans la ville, leur structure, leur composition.

- L'analyse fine des espaces verts pour la mise en place d'un plan de gestion différenciée repose immédiatement la question de la stratégie autour de l'arbre, surtout dans les conditions aixoises où le patrimoine arboré est vieillissant et appelé à muter.

Le déroulement de l'élaboration du plan de gestion différenciée des espaces verts.....

La démarche comprend plusieurs étapes :

- Diagnostic quantitatif, qualitatif des espaces verts **et du patrimoine arboré** et relevés de terrain commandé par la DEV* et réalisé par la FREDON*. Les éléments de ce diagnostic donneront lieu à la production d'un document de synthèse et de cartographies **sous SIG***, notamment pour le patrimoine arboré.
- Une étape de concertation.
- La définition d'une stratégie définissant les objectifs d'entretien pour chaque espace par typologies.
- La déclinaison en plan d'actions décrivant les types d'intervention par zone et une cartographie des risques pour la ressource en eau.
- La définition des actions nécessaires à la mise en place de la gestion.
- Le suivi et l'évaluation.

L'inventaire des arbres

L'inventaire du patrimoine arboré est un des volets du diagnostic.

Il sera présenté sous SIG* intégrant plusieurs couches :

- essence, variété,
- taille,
- état sanitaire,
- état du pied de l'arbre.

Le fait d'avoir un inventaire sous SIG* permet, outre la réflexion sur la gestion différenciée :

- d'actualiser en continu,
- d'établir une traçabilité des interventions sur et à proximité de l'arbre,
- de croiser avec des données de projets avant leur réalisation pour créer des alertes. Par exemple, au moment des dépôts de DT* (déclaration de travaux), une vérification de la proximité d'arbres permet à la DEV* d'intervenir pour adapter le projet si nécessaire,
- et surtout de bâtir un planning des interventions, des remplacements.

☞ Sources :

- Etude pour une charte de l'ARBRE à Aix Teresa Arechabaleta Roca ; mémoire de fin d'études Agro Paris tech 2007
- Annexes du rapport de présentation du PSMV qui présente un tableau des arbres du secteur protégé.

Cf. Fiche p. 95
« SIG »

Cf. Fiche p. 99
« Renouveler le
patrimoine »

Cf. Fiche p. 119
« Chancre
coloré »

L'arbre et le paysage urbain à Aix-en-Provence

L'arbre d'ornement (boulevards, cours, places, parcs, cimetières,...) est un élément majeur du paysage urbain de la ville d'Aix-en-Provence. La trame verte publique est complétée par la trame verte privée qui comporte également beaucoup d'arbres visibles de l'espace public. Il en ressort que la zone urbaine (U) d'Aix (ancienne et nouvelle) a un aspect très vert. Les arbres sont sans doute aussi présents parce qu'ils adoucissent le climat assez rude de la ville. L'arbre rend la ville plus vivable.

Les plantations dans le centre historique

Alignements

Dès sa construction, ou du moins à partir de 1657, le Cours Mirabeau est embelli par deux rangées d'ormes. Le nombre d'arbres est doublé avant la fin du XVIII^e siècle. À la fête de la Fédération, le 14 juillet 1790, des documents iconographiques attestent la présence de quatre rangées d'ormes sur toute la longueur (illustration page suivante). Aujourd'hui, les ormes ont laissé leur place à des platanes. Ce changement décidé en 1831 est dû à une maladie qui a décimé les arbres préexistants. Cependant, les platanes plantés depuis, ont tous été changés en 1895, sous le mandat de Benjamin Abram. Les arbres actuels, sauf exception, datent de cette période. On retombe donc à nouveau actuellement dans une fin de cycle. Les platanes sont atteints de diverses pathologies (dont le chancre coloré mortel) et ont été affaiblis à la fois par des tailles trop fréquentes et trop drastiques et par des aménagements au sol défavorables aux racines. Le quadruple alignement majestueux se délite rapidement et Aix est entrain de perdre son "joyau".

Le centre historique est très dense, avec des immeubles assez hauts et serrés. Il semble que très tôt les opérations d'urbanisme et d'embellissement aient utilisé les arbres dans les aménagements publics destinés à aérer le tissu urbain (cours, boulevards, places) dans une optique d'esthétique, de confort public et de plaisir de la déambulation, d'où le recours quasi généralisé à la plantation d'arbres en alignements. L'alignement accompagne et donne de l'ombre au promeneur, il cadre et embellit les perspectives, il introduit par sa "colonnade" un ordre relatif dans la ville et palie l'irrégularité inévitable du bâti.



La Rotonde, le Cours Mirabeau, l'Avenue de Belges, l'Avenue Victor Hugo, le Boulevard de la République en 1930 : l'alignement de platanes est l'élément dominant des espaces publics mis en place fin XIX^e début XX^eme.

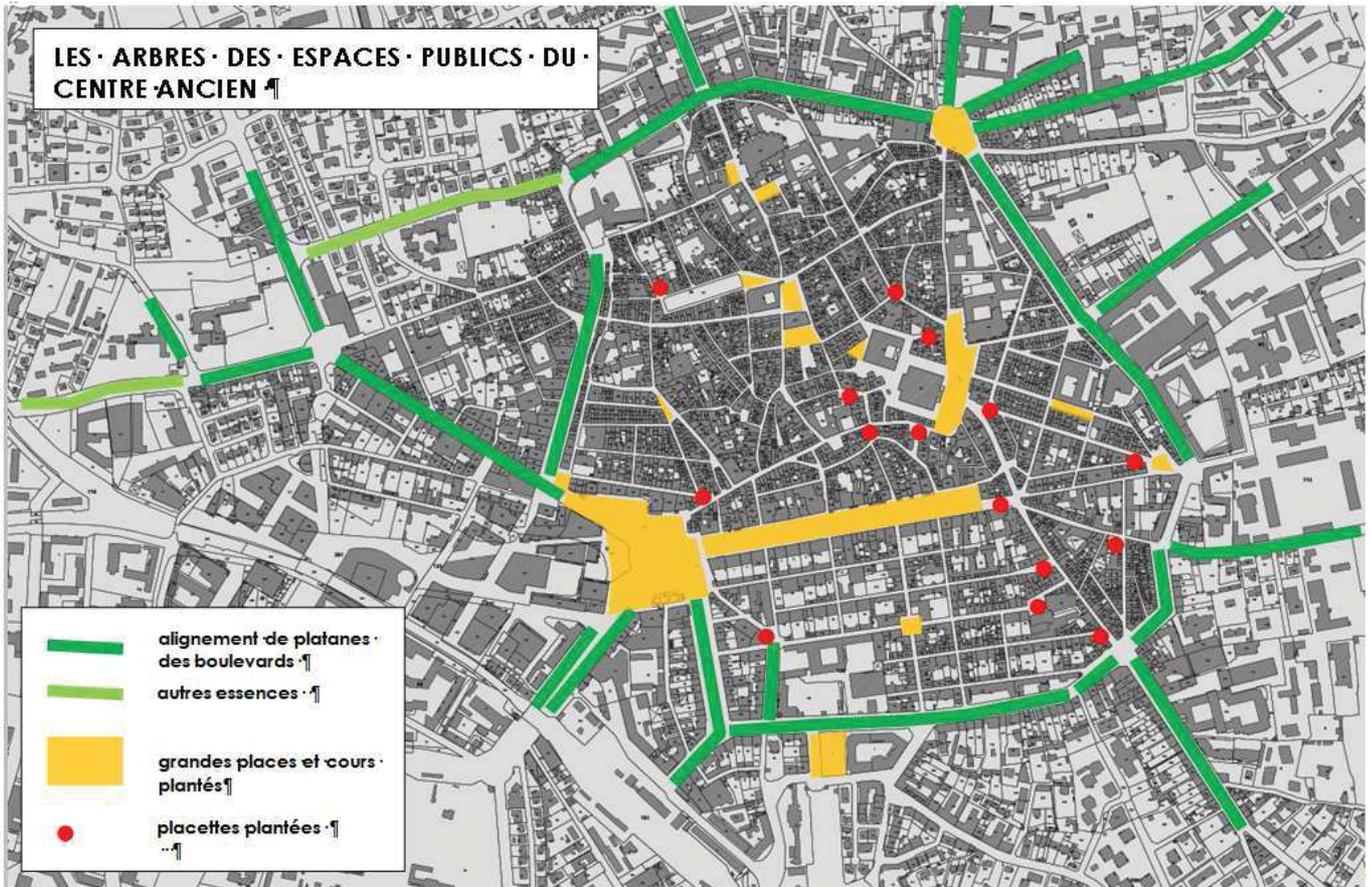
Les effets paysagers du platane aixois reposent principalement sur la colonnade, la canopée haute au dessus des places, le "hors d'échelle" et la "sauvagerie" des silhouettes contrastant avec l'ordonnement des façades



Image du Cours Mirabeau (sans doute XVIIIème : le quadruple alignement d'ormes occupe tout l'espace et forme une voûte continue.

- Le platane a succédé aux ormes plantés aux XVIIème et XVIIIème siècles et est devenu majoritaire en centre historique au XIXème. La plupart des platanes visibles actuellement datent donc de la fin du XIXème siècle, et ils forment une population assez homogène. Ainsi, la prédominance du platane dans les espaces publics du centre historique assure une grande homogénéité paysagère et constitue, comme dans de nombreuses villes du midi, un élément essentiel de l'image de la ville. En même temps que les espaces publics étaient agrémentés d'alignements, les jardins intérieurs des hôtels particuliers étaient également plantés de grands arbres, souvent visibles par dessus les toits ou les murs d'enceinte et qui contribuaient également à adoucir le microclimat un peu étouffant du centre ancien.
- Son aspect assez démesuré caractérise le platane dans le paysage urbain d'Aix : les arbres sont vieux ; ils ont donc des troncs épais (souvent plus de 2,5 m de circonférence), les hauteurs sont considérables (18 à 25 m) et ils dépassent les rives de toitures voire même les toitures elles-mêmes. Ils sont également plantés densément (entre 6 et 9 m) avec des houppiers qui se touchent sur une même ligne. Le platane en lui-même peut avoir un aspect assez fantastique, d'autant plus qu'il est vieux : l'aspect à la fois minéral et tortueux des grands troncs, l'écorce très graphique, les houppiers qui semblent tordus par les vents, l'ombrage efficace et néanmoins aéré le rendent unique dans le catalogue des arbres urbains.
- La rareté (ils sont très peu nombreux) et la monumentalité (ils occupent un volume considérable) caractérisent la trame arborée dans les places de la ville ancienne dense. Cette remarque vaut bien sûr pour les arbres publics, mais aussi pour les grands arbres privés que l'on aperçoit toujours d'un endroit public.

LES ARBRES DES ESPACES PUBLICS DU CENTRE ANCIEN



PROPORTION DES ARBRES PUBLICS ET DES ARBRES PRIVÉS DANS LE CENTRE ANCIEN



Il semble actuellement fortement prévisible que le platane va fortement régresser à moyen terme de toute la zone géographique méridionale et donc de la ville d'Aix-en-Provence. C'est un des problèmes essentiels du paysage du centre-ville ; à moins que l'on ne trouve, soit une nouvelle variété résistante qui n'ait pas les inconvénients du nouvel hybride de platane Valis Clausa, soit un traitement curatif ou préventif contre le parasite.

Il va donc falloir envisager de recomposer le paysage végétal du centre historique à partir d'une nouvelle palette végétale. Elle devra être diversifiée pour éviter les risques de la monoculture, mais utiliser des essences à la fois adaptées aux conditions locales et susceptibles de reconstituer des ensembles aussi monumentaux que les platanes. La diversification devra être à l'échelle du territoire, mais les alignements devront rester mono spécifiques sous peine de perdre leur force paysagère.

- La population de platanes n'a jamais fait l'objet d'un plan de gestion avec prise en compte du renouvellement. Le résultat en est que cette population est maintenant vieillissante et atteinte de multiples pathologies. Cela se traduit depuis quelques dizaines d'années par des abattages et des remplacements. La ville a bien eu conscience lorsqu'il s'est agi de remplacer des platanes qu'il était sans doute nécessaire de "diversifier" les essences et d'essayer d'autres arbres. C'est le **micocoulier** qui a été majoritairement choisi pour remplacer des platanes au sein d'alignements homogènes. Ce choix résulte de la très bonne adaptation du micocoulier au contexte provençal, à son extraordinaire rusticité et à l'absence apparente d'ennemis. Le platane est quant à lui désormais réellement menacé de disparition par le chancre coloré. Mais s'il s'agit dans les deux cas de grands arbres vivant très vieux et pouvant devenir monumentaux, l'aspect des deux essences est fondamentalement différent.

Platanes et micocouliers n'ont pas les mêmes caractéristiques paysagères

Le platane est naturellement élancé avec un axe bien individualisé qui peut être conduit par la taille à devenir un arbre avec un très grand tronc sans branches basses, couronné d'un houppier très élevé, plus ou moins architecturé par la taille.

Le micocoulier est un arbre plus massif et trapu. Il a naturellement tendance à produire précocement un bouquet fourni de branches qui couronnent un tronc sans branches plus court que le platane.



Ci-dessus : platane à gauche, micocoulier à droite. Architecture différente : la hauteur du tronc sans branches du premier est bien supérieure ; l'espace est plus aéré au niveau du sol, le houppier occupe une strate plus élevée.

Ci-contre : micocouliers - av. Jean Jaurès. Le houppier se développe plus précocement, il est très ramifié au dessus d'un tronc plus court et difficile à former par la taille à ce stade.



Sur certains alignements de boulevards (Aristide Briand, Jean Jaurès, par exemple), le remplacement au coup par coup de platanes par des micocouliers se traduit par une déconstruction de la régularité des alignements, un changement d'ambiance et une altération de l'image de la ville très liée au platane en monoculture.

Si on se place dans l'hypothèse d'un alignement monospécifique de micocouliers, l'effet paysager sera différent de celui des platanes : troncs de couleur sombre sans branche bien moins hauts, houppier plus touffu, plus dense et plus opaque.

Ci-dessous, Bd Aristide Briand : ce micocoulier à gauche a été formé pour avoir un houppier plus haut placé. On voit cependant qu'il y aura à terme plus de grosses charpentières que les vieux platanes qui n'en comptent en général que deux ou trois.



Un travail spécial de taille de formation peut néanmoins aboutir à des micocouliers adultes adaptés aux gabarits urbains et à forte valeur paysagère (ci-dessous, grand micocoulier du centre thermal). Le résultat sera cependant plus long à obtenir qu'avec des platanes et l'ambiance restera plus sombre.



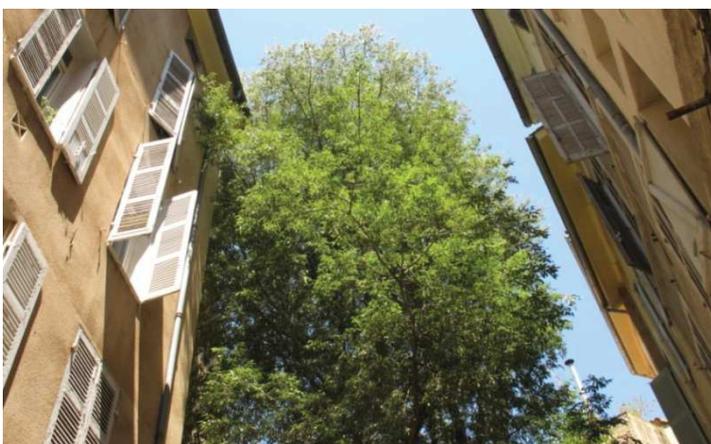


Autres plantations

D'autres plantations que les alignements traditionnels ont été réalisées plus récemment sur des placettes en centre historique, quelques fois en remplacement d'arbres abattus. Les plantations ont suivi là aussi une volonté de diversification : tilleuls, ormes, sophoras, marronniers. L'ampleur que ces arbres prennent souvent (l'eau des fontaines contribue à leur bon développement) dans des lieux un peu étroits crée des ambiances paysagères intéressantes. La placette est couverte par les frondaisons, l'ombrage d'été est très agréable, d'autant plus qu'il y a souvent des terrasses de restaurants. L'arbre devient véritablement constitutif du paysage urbain dont il occupe fortement la troisième dimension. L'utilisation d'une essence par place constitue également un élément d'identification.

Le revers de la médaille est que certains riverains sont gênés par le trop grand développement (voir chapitre sur les élagages).

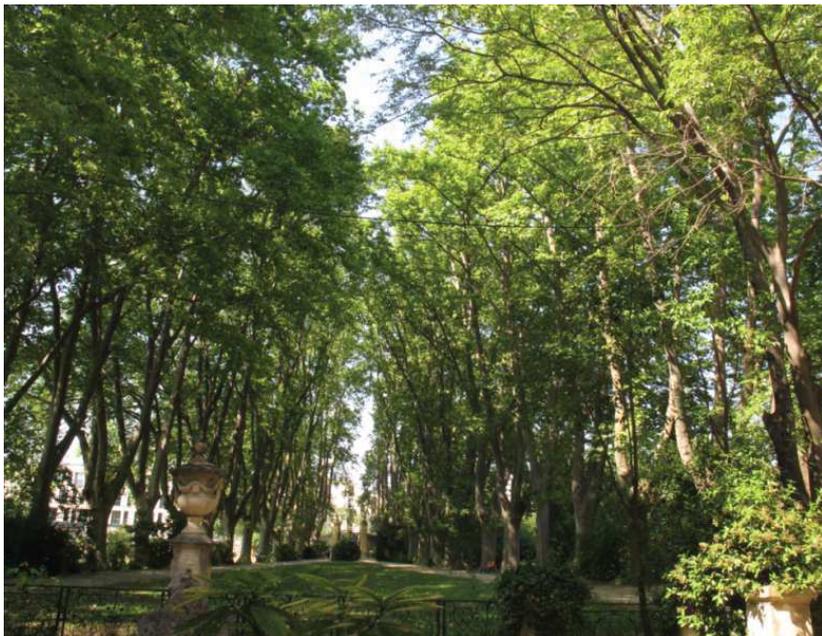
Photos : place des Trois Ormeaux (ormes), rue de l'Ancienne Madeleine (marronniers), place St-Honoré (sophoras), rue Rifle Rafle (micocoulier),



- **Les parcs et jardins publics urbains** : mis à part le jardin du Pavillon de Vendôme, ils sont tous situés en dehors du périmètre du centre ancien. Les parcs publics sont beaucoup plus variés en essences que les espaces publics de la ville et sont en règle générale de composition romantique ou "à l'anglaise".



1) **Parc de St-Mitre** : parc d'environ 6 ha, tracé en courbes à l'anglaise. Pas d'arbres réellement remarquables, mélange d'essences variées. Ce parc souffre actuellement du manque d'eau consécutif à la suppression de l'ancien système hydraulique qui comportait un ancien canal alimenté en circuit fermé. Les fuites profitaient aux arbres. Le parc gagnerait à retrouver sa configuration hydraulique d'origine.



2) **Parc de la Bastide du Jas Bouffan** : la propriété fait environ 5 ha dont 1,2 ha ouverts au public. Classé MH. Le parc, créé au XIXème, et ancienne propriété de la famille Cézanne, comporte un très bel alignement de platanes sur deux rang en V et de très beaux platanes isolés dans le parc arrière. Ces arbres très hauts et formés au départ en gobelets, présentent un port libre très élégant qui contraste avec les platanes taillés du reste de la ville. Ces arbres très hauts sont visibles de loin (photo ci-dessous)

3) **Jardin du pavillon de Vendôme** : jardin formel à la française (7 000 m²) du XVIIème, avec parterres et buis taillés. Un mail de platanes taillés ferme le jardin à l'Est et il existe dans l'angle sud ouest deux très beaux chênes centenaires dont le port naturel contraste fortement avec le caractère géométrique du jardin. Ces chênes sont les seuls présents dans la vieille ville, tous les autres sont dans la campagne environnante (photos ci-dessous) .



4) **Parc Jourdan** : parc urbain de 3,8 ha. Créé au XXème siècle. Dessin à l'anglaise et plus géométrique en partie basse, peu d'arbres remarquables (alignement de tilleuls), essences en mélange comme à St-Mitre

5) **Parc Rambot** : le terrain a été légué à la ville en 1859 et aménagé en jardin public "à l'anglaise" (1 ha à l'origine agrandi par la suite à 1,4 ha). Arbres remarquables : un gros cèdre et des magnolias

6) **Promenade de la Torse** : vaste ensemble d'espaces verts champêtres (près de 13 ha) créé dans les années 80 le long du cours d'eau la Torse. Le parc possède un très bel alignement de très grands platanes qui profitent de l'humidité du ruisseau. Ces platanes à port libre sont sans doute les plus grands d'Aix et sont comparables en développement à ceux du Tholonet. Il y a également de très beaux chênes hérités du passé rural du site (photos ci-dessous).

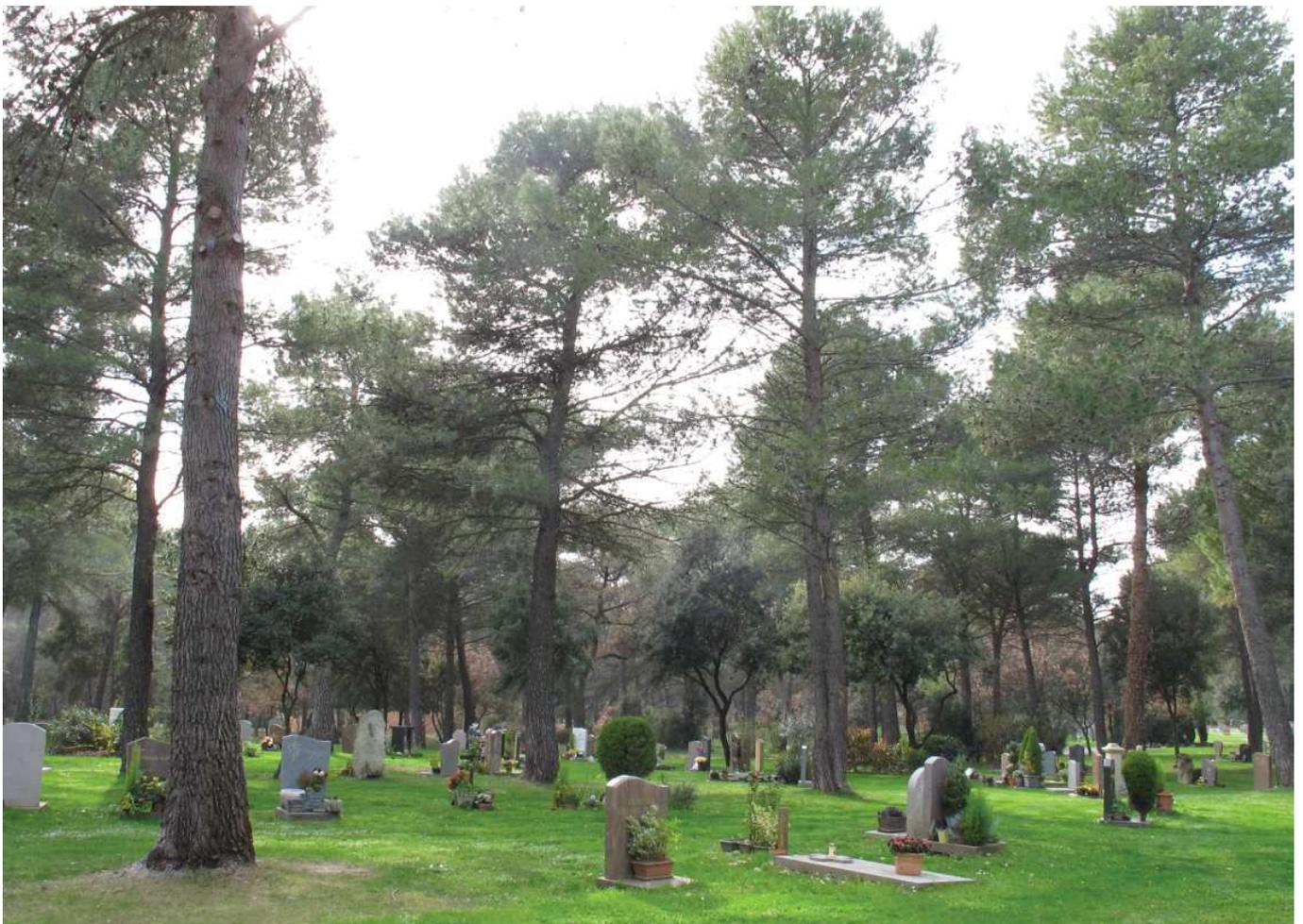


7) **Parc des collines de Cuques** : espace d'origine naturelle (2,5 ha) aménagé dans les années 70 en parc public. Pinède naturelle.

Le cimetière paysager du Grand Saint-Jean

Ce cimetière paysager a été créé dans les années 70 sur un grand terrain boisé de 45 ha. Ce cimetière utilise la végétation de la pineraie existante comme trame verte dense. Les arbres sont grands et majestueux et l'ambiance est très calme et sereine. On retrouve là les principes paysagers qui ont présidé par exemple à l'édification du grand cimetière de Stockholm (Skogskyrkogården).

L'ensemble est très réussi et devient même un lieu de promenade. Le changement de modèle par rapport aux cimetières lotissements habituels est total.



Les plantations le long des axes en périphérie

L'avenue de l'Europe est un bon exemple de voie structurante "verte" dont la lecture est brouillée par la végétation. D'abord, le choix d'un TPC séparateur planté densément donne un caractère non urbain qui favorise les vitesses. Ensuite, les plantations suivent des séquences trop nombreuses qui enlèvent à la voie son caractère de voie urbaine structurante.*



Le réaménagement de l'avenue pour le BHNS devrait inclure un aménagement paysager plus structurant : suppression du TPC*, alignements d'arbres de première grandeur.*



La ville s'est largement étendue hors les murs et présente divers types de tissus urbains dont des ensembles de maisons individuelles et des quartiers plus structurés sous forme de cités (Encagnane) ou de nouveaux quartiers proches du centre ancien (secteur du Grand Théâtre de Provence).

On retrouve dans ces secteurs beaucoup de plantations sur l'espace public, toujours avec l'objectif de construire une "ville verte". Le paysage est néanmoins bien moins structuré que par les grands alignements de platanes du centre-ville. Les essences d'alignement qui accompagnent les voies sont plus variées et mélangées sans que l'on sente un objectif de hiérarchisation. Le pin est très présent ainsi que le sophora, les peupliers, le bouleau et également le platane et le micocoulier. Dans le nouveau quartier proche du centre, on rencontre également le tilleul et l'érable plane.

On n'a également pas cherché à constituer des alignements hauts par les tailles de formation.

Il en résulte une impression de paysage urbain, certes "vert", mais qui manque de force et d'élévation et qui reste assez brouillé.



Une entrée de ville majeure comme la route de Galice (photo ci-dessus) aurait mérité un mail d'arbres de première grandeur et pas des gleditsias qui resteront toujours limités en hauteur, en partie à cause de l'essence et en partie à cause de la taille de formation (arbres couronnés trop bas).



Les micocouliers couronnés assez bas du Bd du Château Double sont par contre bien adaptés à un axe secondaire (photo ci-dessus).

Les plantations le long des voies secondaires dans les quartiers



A des échelles plus fines, certaines rues de la ville d'Aix sont plantées d'essences réduites en développement (érables, arbres de Judée, prunus,...). S'agissant souvent d'arbres à fleurs, l'effet peut être intéressant. La principale critique vient du fait que dans certains cas, les arbres ont peu d'espace pour se développer en largeur et qu'ils sont alors taillés quelques fois drastiquement (mauvais choix d'espèce). Dans d'autres cas, c'est la végétation située dans les parcelles riveraines qui prend une place tellement importante que les arbres publics perdent leur pertinence (ci-contre et ci-dessus, avenue St-Jérôme).

Ci-contre, à droite, la Traverse Notre-Dame : les érables vont finir par poser des problèmes de développement en largeur dans cette voie très étroite.



Protections réglementaires liées aux documents d'urbanisme à Aix-en-Provence

Les règlements d'urbanisme instituent des protections réglementaires sur les arbres qui dépendent d'acteurs diversifiés. Il est nécessaire de bien connaître leur portée et de les adapter aux besoins spécifiques des arbres en ville.

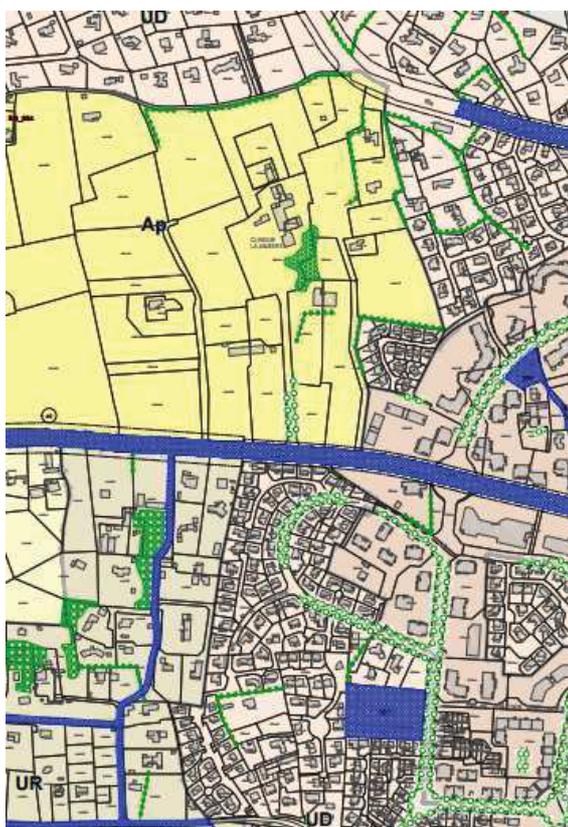
La commune d'Aix-en-Provence possède un patrimoine architectural et paysager remarquable dans lequel les arbres jouent un rôle majeur pour eux-mêmes, et comme accompagnement du bâti et des perspectives paysagères.

Plusieurs dispositifs réglementaires protègent ce patrimoine et donc édictent des protections sur les arbres qui le composent.

Ce sont :

- Le **PLU*** (Plan Local d'Urbanisme) qui introduit des éléments de paysage à préserver, notamment les alignements d'arbres.
- Des classements et inscriptions d'édifices et abords au titre des **Monuments Historiques**.
- Le **Plan de Mise en Valeur et Sauvegarde et le Site Patrimonial Remarquable** du centre ville (ancienne **ZPPAUP***). Ces dispositifs impliquent la délivrance d'avis de l'ABF sur les travaux à effectuer, y compris sur les arbres.

Les arbres et le PLU d'Aix-en-Provence.....



Le PLU d'Aix a été approuvé par délibération du Conseil Municipal le 23 Juillet 2015.

Le diagnostic a montré que la trame végétale communale était constituée à la fois des massifs boisés, des haies et alignements d'arbres et des ripisylves qui participent autant de la qualité des paysages naturels que des paysages urbains.

	Espace Boisé Classé à conserver ou à créer	Source : extrait de la planche 36 et de la légende relative aux arbres.
	Élément paysager "mass boisée"	
	Élément paysager "alignement d'arbres"	
	Élément paysager "haie"	
	Plantation à réaliser	
	Terrain à cultiver	

Les choix retenus dans le PADD* (Projet d'Aménagement et de Développement Durable) donnent une importance particulière aux éléments végétaux notamment par l'orientation 3.2. « Renforcer le rôle du végétal comme élément majeur de la qualité paysagère, y compris dans les zones urbaines ».

Ce choix du PADD* a légitimé la mise en place de dispositions suivantes :

- Intégrer la trame végétale (masses boisées, ripisylves, haies et arbres d'alignement) :

"Comme élément structurant du projet urbain, la trame végétale marque fortement l'identité paysagère et constitue un lien patrimonial structurant pour l'ensemble du territoire. Il convient d'assurer grâce au PLU* une continuité entre les paysages naturels et urbains du territoire d'Aix-en-Provence.

Cette trame végétale est un levier d'action important pour recouvrer une part d'identité paysagère dans les centres urbains et améliorer le cadre de vie."

- Préserver les coulées vertes en ville :

« La nature en ville ne doit pas être ornementale, mais représentative du trait de caractère des éléments végétaux et paysagers que l'on retrouve à l'extérieur de la ville, et qui sont porteurs d'identité territoriale et paysagère. Il convient donc de protéger la trame végétale de ces coulées vertes situées dans le tissu urbain ».

Plusieurs outils ont été utilisés pour protéger ces éléments de la trame végétale, dans le règlement d'urbanisme :

Espaces boisés classés, L130-1 du Code de l'urbanisme.

"Le classement interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements"

Éléments de paysage, articles L123-1-5-III du CU et article 4-1-2 du règlement du PLU*

Dispositions applicables aux arbres d'alignement "Pour les arbres d'alignement, en cas d'aménagement conduisant à l'abattage de certains arbres, **le principe d'alignement planté doit être préservé**. Un périmètre suffisant doit être conservé autour des arbres de haute tige afin d'assurer leur pérennité et leur développement. **L'imperméabilisation**, les installations et les dépôts sont proscrits dans ces périmètres."

Terrains cultivés à protéger –TCP* (L213-1-5 du Code de l'Urbanisme)

Cette catégorie recouvre des jardins familiaux, des terrains maraichers, des vergers, vignobles pépinière, jardins particuliers. Le Code de l'urbanisme permet de classer en TCP* des terrains non construits "quelles que soient la valeur agronomique des sols ou la nature des cultures pratiquées. Ils ne peuvent être établis que dans les zones U.²

En plus de ces prescriptions graphiques, le règlement du PLU* donne des prescriptions écrites permettant de renforcer le rôle du végétal, notamment en ville. Concernant les espaces libres dans les zones urbaines, l'article 5 des zones permet un aménagement qualitatif des terrains, dont le traitement de l'interface avec la rue, pour que cette végétation participe de l'ambiance végétale perceptible depuis l'espace public.

² REMARQUE : il n'y a pas eu, à l'occasion de l'élaboration du PLU* et du PSMV*, d'inventaire des arbres remarquables qui aurait pu être utilisé pour leur protection.

Tout projet qui vise à modifier ces dispositions constitue une réduction d'une mesure de protection et nécessite une révision du PLU*.

Les arbres et le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV)

Le PSMV* assure la protection des arbres et des alignements d'arbres qui constituent le principal élément végétal de l'espace public du centre ville. Ce dispositif de protection se substitue aux EBC* (Espaces Boisés Classés) du PLU*.

Le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur est un document d'urbanisme opposable aux tiers dès sa publication.

Il se situe dans le périmètre du Site Patrimonial Remarquable.

La ville d'Aix s'est dotée d'un « Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur » de son patrimoine approuvé par arrêté préfectoral du 27 juin 2012. Il comprend un rapport de présentation, un règlement, des documents graphiques à portée réglementaire.

Le rapport de présentation dans son diagnostic urbain (chapitre "le Végétal dans la ville") insiste sur la minéralité du centre ville et sur l'importance des arbres existants (arbres isolés ou alignements) qui structurent les espaces publics et privés, ainsi que sur la couronne végétale constituée par les alignements des boulevards périphériques. Ces arbres sont pratiquement exclusivement des arbres de haute futaie âgés.

Il note le rôle des arbres de places, comme les arbres d'ombrage de la place des Trois Ormeaux ou de la place des Prêcheurs. Il relève également l'importance des arbres de cœur d'îlot qui apportent une ambiance végétale et de l'ombrage dans les jardins et les cours intérieures.

Les objectifs du PSMV* sont déclinés en plusieurs axes, dont un traite particulièrement des espaces publics.

Le règlement, par la règle US-11.4.1.3 (page 112) définit les principes suivants :

La végétation dans l'espace public est constituée exclusivement d'arbres d'ombrage et de végétaux en pleine terre.

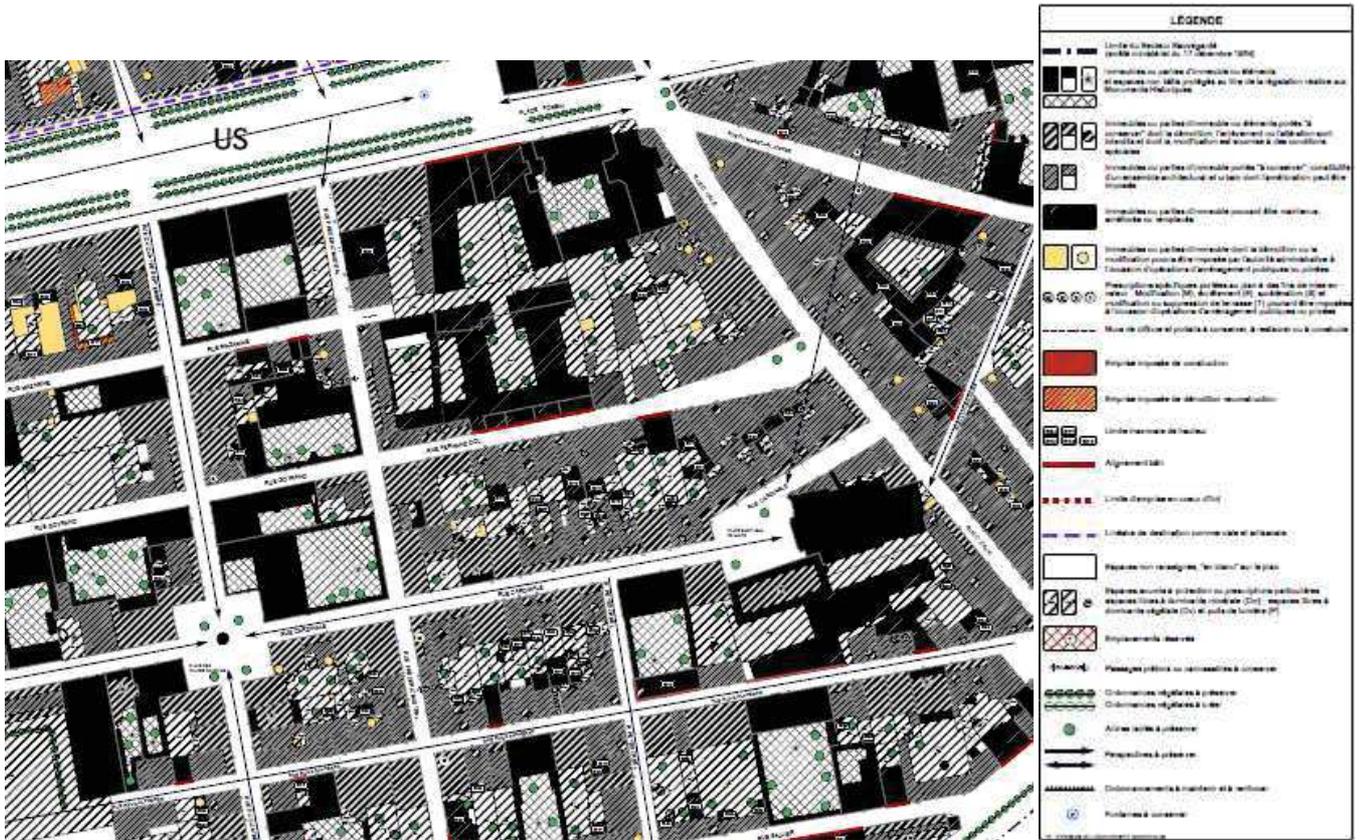
■ Les ordonnances végétales

Les espaces destinés à la plantation d'arbres, sous forme de compléments d'alignements existants, d'alignements nouveaux ou de plantations isolées, sont matérialisés sur les documents graphiques du PSMV.*

■ Les essences d'arbres

Les alignements d'arbres sont constitués d'une seule essence pour un même espace ; les essences locales sont à privilégier.

Les annexes proposent un inventaire commenté des arbres dans le périmètre du PSMV*.



- Ordonnances végétales à préserver.
- Ordonnances végétales à créer.
- Arbres isolés à préserver.

Légende du règlement graphique

Extrait d'une planche incluant une partie du Cours Mirabeau et du quartier Mazarin, montrant les alignements sur le cours, les arbres isolés de places et les arbres isolés au cœur des parcelles privées.

Dans les pièces graphiques qui spatialisent le règlement, les alignements du centre ville sont tous reportés comme ordonnance végétale à préserver.

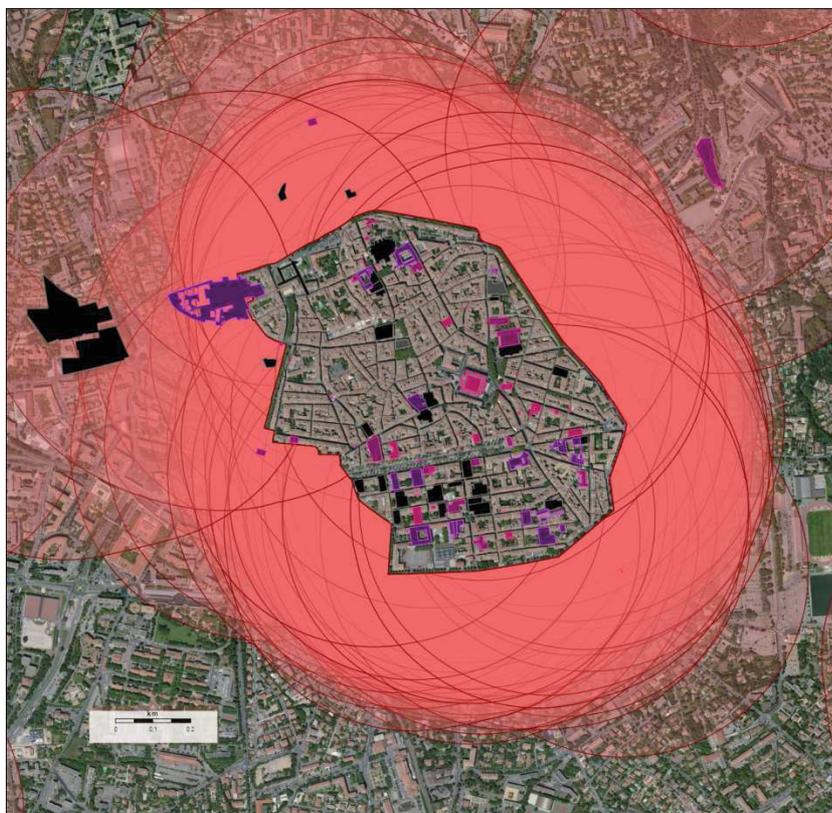
Autres dispositifs

La protection Monument Historique

La loi de 1913 a défini des zones de protection de 500 mètres autour des Monuments Historiques inscrits ou classés. Ce périmètre peut être modifié sur proposition de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF*) après accord de la commune (ou des communes intéressées) et enquête publique.

Dans ces périmètres, les coupes, abattages d'arbres, suppression d'allées,... sont soumis à autorisation. Les formalités (déclaration de travaux) sont à remplir par le maître d'ouvrage (commune ou particulier) 4 mois à l'avance.

La commune d'Aix-en-Provence comprend :



- 155 bâtiments ou constructions bénéficiant d'une protection (classement ou inscription) dont 57 Hôtels particuliers. Plus des 3/4 sont privés.

- 6 sites classés en dehors du PSMV* : Montagne Sainte-Victoire, barrage de Bimont, partie du Monastère de Valabre, Jas de Bouffan, Château de la Gaude, Pavillon Cézanne.

- 5 sites inscrits (Hors PSMV*) : Cité universitaire "Les Gazelles" et abords, Pavillon Cézanne et abords, Jas de Bouffan et abords, Vallée des Pinchinats, les Granettes.

Carte représentant le périmètre du PSMV* et en rouge les circonférences de 500 m autour des Monuments classés ou inscrits. Dans ces périmètres, l'avis de l'ABF* est requis.  Source : Atlas du patrimoine

Jusqu'à la loi de juillet 2016 (Patrimoine et Architecture), l'avis conforme de l'ABF* n'était pas sollicité pour ce qui relève de l'entretien courant des arbres dans ces périmètres. La nouvelle loi semble pouvoir être interprétée dans un sens plus restrictif puisque **tous les travaux dans les abords des Monuments Historiques (MH*)** doivent théoriquement faire l'objet d'une déclaration préalable déclenchant l'avis de l'UDAP* (Unité Départementale de l'Architecture et du Patrimoine). Les travaux d'élagages susceptibles de modifier de façon notable l'aspect des arbres sont donc concernés par l'obligation de **Déclaration Préalable**. La notion d'abords de MH est plus restrictive que le périmètre de 500 m.

Dans ce cadre réglementaire, étant donné l'importance visuelle que peuvent prendre certaines tailles ou élagages sur les arbres, et pour éviter une déclaration préalable à chaque chantier touchant les arbres, l'UDAP* pourrait se voir soumis pour avis un programme annuel d'intervention sur le patrimoine arboré dans les abords des Monuments historiques. On n'échappera pas toutefois à la nécessité de déclarations ponctuelles de travaux en cas d'interventions urgentes de sécurité. L'aspect "urgence" peut néanmoins se heurter à certaines lenteurs administratives. Une souplesse de fonctionnement doit être recherchée.

Sites patrimoniaux remarquables

La loi "Architecture et Patrimoine" du 07 juillet 2016 transforme les AVAP* (Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine) et les ZPPAU* (Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager) en **Sites Patrimoniaux Remarquables**. Les règles qui s'appliquent, notamment en matière de protection et de gestion du patrimoine arboré, sont celles du PSMV*.

Label "Jardins remarquables"

Ce label a été créé par le Ministère de la Culture en 2004. Il distingue les jardins ouverts au public et bien entretenus sur des critères relatifs à la composition, l'intégration dans le site et ses abords, la présence d'éléments remarquables, l'intérêt botanique, l'intérêt historique, la qualité de l'entretien. Il est accordé pour 5 années et est révoquant.



*Certains parcs aixois
pourraient prétendre
à ce label.*

**Cf. Fiche p. 90
« Arbres et documents
réglementaires »**

Le chancre coloré du platane

Le chancre coloré est une maladie exclusive du platane qui est due à un champignon vasculaire microscopique : le *Ceratocytis platani*.

Cette maladie est aujourd'hui incurable. La lutte prophylactique contre le parasite est obligatoire. C'est le seul moyen de contenir la progression de la maladie.

Les premiers dégâts ont été constatés aux USA en 1929 dans la ville de Gloucester dans le New Jersey.

L'introduction de ce parasite en France comme en Italie proviendrait de caisses en bois de platane, pour des munitions de l'armée américaine. Les premiers dégâts ont été observés en France entre les années 1946 et 1950 dans le parc Borely à Marseille. Au début des années 70, alors que plus de 4 000 platanes avaient déjà disparu ; la faculté des sciences de Marseille-St- Charles a identifié l'agent infectieux.

Ce parasite est très présent dans le sud de l'Europe (Grèce, Italie, Suisse) et le sud de la France.



Il gagne chaque année de nouveaux territoires et s'étend vers le nord. Il est présent en PACA, Auvergne Rhône Alpes, Occitanie, Aquitaine, Corse. 20 départements sont concernés (chiffre 2011). Les départements les plus touchés en PACA sont le Vaucluse et les Bouches-du-Rhône. Il est responsable de la mort de plus de 2 000 platanes par an en région PACA.

Il pénètre par **blessure** (tronc, branches, racines).

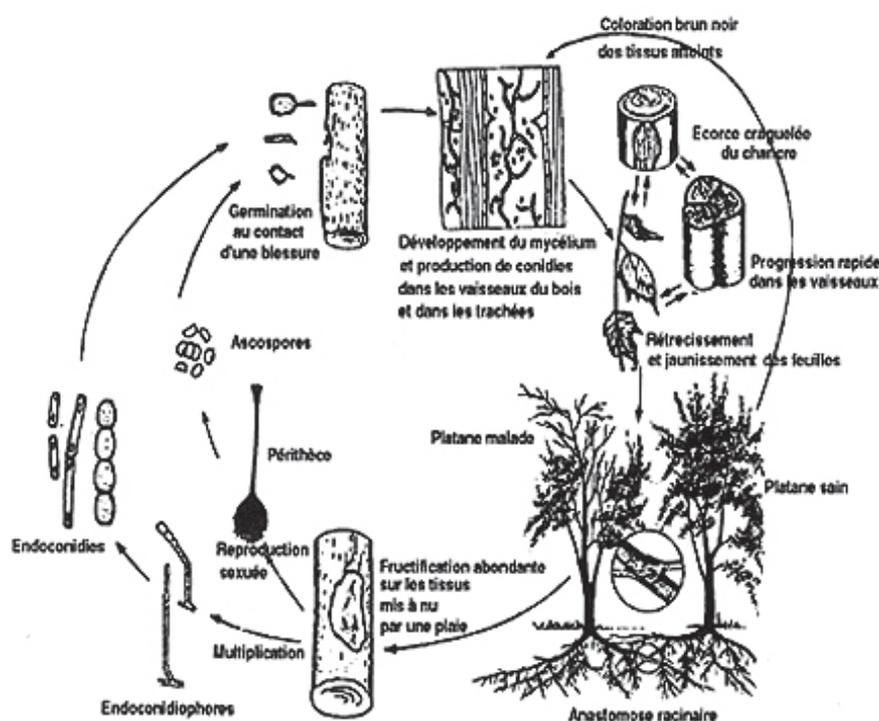
Les agents intervenant dans la contamination sont :

Le facteur prépondérant de contamination reste le non respect des mesures de prophylaxie.

- Tous les outils susceptibles de blesser le platane (y compris engins de terrassement et d'entretien).
- Tous les déchets végétaux provenant d'arbres atteints.
- L'eau pouvant véhiculer le champignon.
- Le vent pouvant transporter de petits débris de bois contaminé (sciure).
- La contamination d'arbre en arbre peut se faire par des connexions racinaires.

Cycle du champignon

La spore de champignon pénètre dans l'arbre par une plaie. Elle germe et le mycélium se développe d'abord dans l'écorce puis dans le cambium ; il pénètre dans l'aubier et le dans le cœur de l'arbre. Il obstrue les vaisseaux et libère des toxines : la sève ne circule plus dans les parties contaminées.



Cycle du Champignon
(FREDON PACA)

La progression du mycélium peut atteindre plusieurs mètres par an.

Il fructifie abondamment à l'intérieur du bois et à la surface du bois et du liber, mis à nu par une plaie.

On considère que le sol d'une zone contaminée l'est pour 10 années.

Le champignon possède plusieurs formes de sporulation qui lui permettent de résister dans le sol ou dans le bois plusieurs années (6 années et plus) et d'infester d'autres arbres.

Symptômes

Le chancre coloré n'est pas toujours facile à reconnaître car les symptômes ne sont pas discriminants :

- Le feuillage se réduit et jaunit légèrement.
- La fructification devient plus abondante.
- Sur le tronc et les charpentières, il apparaît des **nécroses de couleur bleu violacé, bordées de brun orangé** qui progressent en forme de flamme vers le sommet de l'arbre. Les **tissus atteints sèchent, l'écorce se fendille** et reste alors **adhérente** au tronc.
- **L'arbre ne présente pas de réaction cicatricielle.** On note donc une **absence de bourrelet** en limite de la zone atteinte.
- Au fur et mesure de la progression de la maladie des branches, des charpentières puis **l'arbre entier se dessèche**. Un platane atteint de chancre coloré **peut mourir en quelques mois** alors qu'il pourra survivre pendant plusieurs dizaines d'années à l'attaque d'autres champignons...



Le chancre coloré peut être confondu avec d'autres maladies, comme l'amadouvier (champignon lignivore) ou encore avec un empoisonnement au gaz...

Le chancre coloré à Aix

Fin 2017, cinq foyers ont été identifiés sur la ville d'Aix.

- Deux sur le Cours Mirabeau (en haut et en bas du Cours)
- un avenue Victor Hugo
- un boulevard Carnot
- un place Miollis

33 platanes se trouvent dans les 35 m de rayon autour des arbres contaminés, dont 23 Cours Mirabeau.

D'autres foyers suspects sont en cours d'expertise Cours Mirabeau. Si ce dernier cas s'avérait confirmé, cela voudrait dire que le champignon a « franchi » la voie centrale du Cours.

☞ Sources : d'après FREDON PACA

**Cf. Fiche p. 131
«Lutter contre le
chancre coloré»**

Quelques autres champignons dangereux présents à Aix-en-Provence

Les ganodermes



Ce champignon très courant en ville où il se développe grâce aux plaies sur les racines provoque leur pourriture. C'est donc un champignon très dangereux à repérer de façon précoce.

Le polypore hérissé



Sans aucun doute, le plus fréquent des ennemis du platane, mais il s'attaque aussi aux sophoras et aux peupliers entre autres. Il s'installe sur une plaie, provoque une ouverture qui progresse longitudinalement, puis radialement sur le tronc ou une branche.

Le polypore soufré



Le Polypore soufré est un parasite de blessure de nombreux arbres feuillus (Prunus, Pyrus, Robinia, Populus,...) et des conifères (Larix, Taxus). Il produit une pourriture brune fatale au tronc, mais n'attaque que des arbres blessés, tombés ou affaiblis.

L'amadouvier



Particulièrement pernicieux, l'amadouvier se développe radialement en empêchant la formation des bourrelets cicatriciels, mais aussi en profondeur, en provoquant des fissures profondes dans le tronc des arbres affectés, qui deviennent alors très fragiles

Le phellin ponctué



C'est également un habitué des arbres urbains. Il provoque une pourriture blanche très active du bois. Il affecte les platanes, les sophoras. Comme beaucoup de champignons lignivores, si les carpophores apparaissent, c'est que la contamination est importante, avec une présomption de dangerosité. Mais si le champignon n'est présent que sur une charpentière, il est possible de limiter l'extension au tronc en coupant cette dernière. On vérifiera en examinant la coupe que le bois est sain. La présence importante de ce parasite dans les alignements urbains est à mettre au crédit des élagages qui multiplient le risque de contamination en dépit des précautions prophylactiques.

Le phellin des pins



Présent sur de nombreuses espèces de pins, il provoque une pourriture blanche. Sa progression est assez lente, mais potentiellement dangereuse.

Le chancre du pin d'Alep



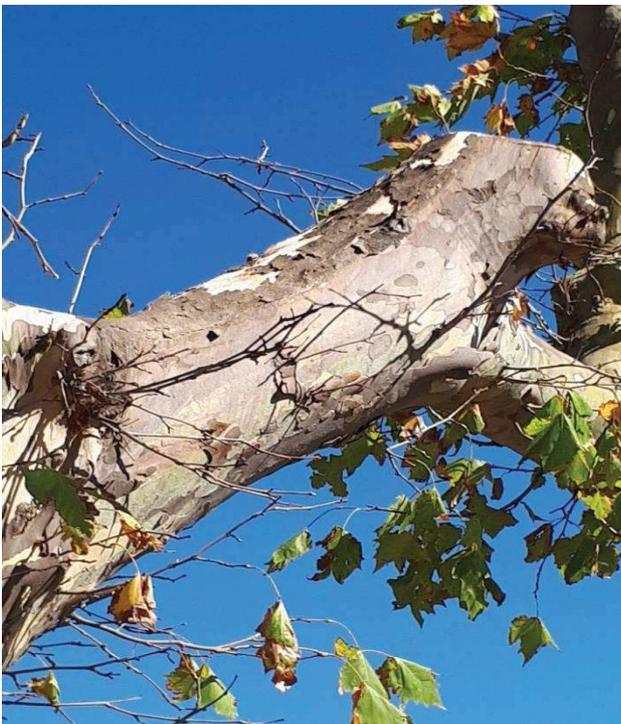
Ce champignon provoque la mortalité de branches sur des arbres affaiblis. Les branches deviennent rapidement cassantes et dangereuses.

La Phléole de Schweinitz



La phéole de Schweinitz est également responsable d'une pourriture brune. La fructification, assez discrète, n'apparaît qu'à un stade ultime du développement du champignon hôte. Il ne s'attaque qu'aux résineux.

Le Massaria



Le Massaria est un champignon discret et mal connu, mais dangereux. Il entraîne le développement de zones de nécroses sur les branches. Il colonise systématiquement la face supérieure des axes horizontaux avec apparition d'une bande de coloration linéaire en forme de flamme rouge-orangée à brune impliquant la mortalité de l'assise cambiale. Les branches deviennent cassantes.

La Chalarose du Frêne



La chalarose du Frêne est encore, semble-t-il absente du secteur d'Aix. Comme la graphiose de l'Orme et le chancre coloré du platane, il s'agit d'une trachéomycose (champignon qui bouche les vaisseaux conducteurs de sève). Venue d'Europe du Nord, sa progression est fulgurante et on ne peut douter qu'elle sera présente d'ici quelques années. Aussi, la plantation de frêne serait imprudente et hasardeuse.

Les pourritures du bois

La pourriture blanche (pourriture fibreuse)

- La pourriture blanche dégrade la cellulose, l'hémicellulose et tout **particulièrement la lignine**. La décomposition évolue diversement. Soit le champignon dégrade d'abord uniquement ou spécialement la lignine, soit il s'attaque dans une même mesure à la lignine et à la cellulose. Dans ce cas, la quantité de ces deux groupes de substances reste proportionnellement égale. Selon l'ordre dans lequel le champignon agit, on distingue deux types de pourritures blanches. Comme il ne reste pratiquement que la cellulose gris blanchâtre, le bois s'allège et **se décolore**.
- La pourriture blanche atteint généralement l'**arbre vivant**, mais aussi le bois stocké à l'état humide et le bois de construction. Elle attaque principalement **les feuillus** et nécessite un certain degré **d'humidité du bois** pour arriver à se développer. Phellins, Amadouviens, Polypore hérissé et Ganodermes sont responsables de pourritures blanches.

La pourriture brune

- La pourriture brune est aussi appelée pourriture cubique. Elle est causée par des champignons spécialisés dans la **dégradation de la cellulose et de l'hémicellulose**. Elle détruit la structure du bois. A un stade avancé de la pourriture, le bois perd une grande partie de sa densité brute et de sa résistance à la traction et à la flexion. La lignine restante, plus ou moins modifiée, donne alors au bois décomposé sa **couleur brune foncée**, car une grande part de la lignine brune subsiste, alors que la cellulose claire est détruite.
- En séchant, la masse de la lignine se réduit et des fentes transversales et parallèles aux fibres se forment dans le bois. Cette décomposition en petits cubes est caractéristique de la pourriture brune, d'où son nom de pourriture cubique. En phase terminale, le bois tombe en poussière entre les doigts.
- La pourriture brune peut se former aussi bien sur les arbres vivants que dans le bois mort, par exemple dans le bois transformé. Elle attaque **principalement les résineux**. Les espèces fongiques à l'origine de la pourriture brune sont le polypore officinal (*Laricifomes officinalis*), le polypore marginé ou amadouvier des pins (*Fomitopsis pinicola*), le polypore souffré (*Laetiporus sulphureus*), la fistuline hépatique (*Fistulina hepatica*), plus rares en ville.

Autres parasites des arbres

Les champignons du feuillage

- Oïdium et anthracnose : ces champignons attaquent le feuillage des platanes en fonction des conditions atmosphériques (humidité de printemps). Les feuilles changent de couleur et peuvent tomber en cas d'anthracnose. Ils peuvent affecter la croissance de l'arbre en réduisant la photosynthèse. Ils sont favorisés par les élagages qui conduisent les platanes à fabriquer des feuilles plus grandes et plus sensibles à ces champignons.

Les insectes.....

- Le tigre du platane (*Corytucha ciliata*). Parasite piqueur du platane venu des USA (apparu en Europe en 1964). L'insecte a plusieurs générations par ans et affaiblit lui aussi les arbres. Il est également un facteur de gêne pour les riverains qui en retrouvent dans les habitations. Il est favorisé par les élagages (voir plus haut Oïdium). Pas de traitement connu. Les oiseaux sont des auxiliaires de lutte utiles.

- La mineuse du marronnier (*Cameraria ohridella*). Ces chenilles se développent dans l'épaisseur des feuilles des marronniers et favorisent leur chute précoce. Réduction de la photosynthèse, donc affaiblissement de la croissance des arbres. Lutte par piégeage des adultes par phéromones. Les mésanges sont de bons auxiliaires de lutte biologique.
- La chenille processionnaire (*Thaumatopea pityocampa*). Elle attaque les pins (*P. d'Alep*, *P. parasol*, *P. maritime*, *P. sylvestre*,...) et certains cèdres. Les chenilles sont très voraces et peuvent ravager rapidement des arbres. Les parties "broutées" peuvent périr. Les poils urticants des chenilles sont très dangereux pour les hommes et les animaux domestiques (allergies, atteintes aux yeux, à la langue...).

Divers moyens de lutte existent.

- Les pucerons et araignées rouges : principalement sur certains tilleuls. Le miellat des pucerons tache les trottoirs (une moisissure noire se développe sur ce produit sucré). Pas de traitement.

Cf. Fiche p. 119
« Lutter contre le
chancre coloré »

Cf. Fiche p. 125
« Lutter contre la chenille
processionnaire »

GERER

La prise de décision autour de l'arbre

L'arbre de par sa nature d'être vivant doit être considéré de manière spécifique dans le processus de création et de gestion de l'espace public.

- Bon nombre d'interventions sur les arbres sont faites par des prestataires extérieurs sur la base de CCTP*³ et/ou de marchés à bons de commande calés sur le règlement de voirie et contrôlés par les services.
- Ces intervenants n'ont pas toujours la connaissance nécessaire pour éviter de porter atteinte aux arbres.
- Il est nécessaire d'identifier les acteurs et leurs relations avec les services.
- D'autres acteurs publics interviennent indirectement sur l'arbre en espace public : pensons à l'ABF*⁴ qui gère le PSMV*⁵ et donne un avis conforme sur les travaux.

C'est donc bien un questionnement sur les pratiques tout au long de la chaîne de production de l'espace public qu'il faut engager de manière concertée.

Fonctionnement à Aix-en-Provence

Attributions de la Direction des Espaces Verts (DEV*) et travaux réalisés

La DEV (chiffres de 2016) :
99 personnes dont 54 agents techniques.
Gère 186,5 ha d'espaces verts (hors accompagnements et alignements) dont 10 parcs, 14 squares, 6 cimetières, 43 aires de jeux, 78 écoles + les espaces verts d'accompagnement de voirie (ronds-points, terre-pleins...).

- La Direction est directement rattachée à la Direction Générale des Services Techniques (DGST*).
 - Les jardiniers interviennent sur les travaux courants (tonte, tailles des haies et arbustes, binage des massifs, réparation d'arrosage, dépollutions, maintenance des aires de jeux, petit désherbage, évacuation des arbres tombés, réalisation de massifs,...).
 - Elle comprend une équipe de gardiens de parc (11 personnes) dont les tâches sont le gardiennage, l'accueil du public, le vidage des poubelles, l'ouverture/fermeture du parc, la surveillance et des travaux de jardinage.
- Les travaux plus importants sont exécutés **par des entreprises ayant des marchés à bon de commande et/ou bordereaux** de prix.
- Les entreprises d'insertion (Aix Multi-Services, par exemple) sont dédiées aux travaux demandant plus de main d'œuvre et moins de technicité (débroussaillage, dépollution,...).

Un agent de la DEV* a été désigné comme « référent arbre » pour la municipalité.

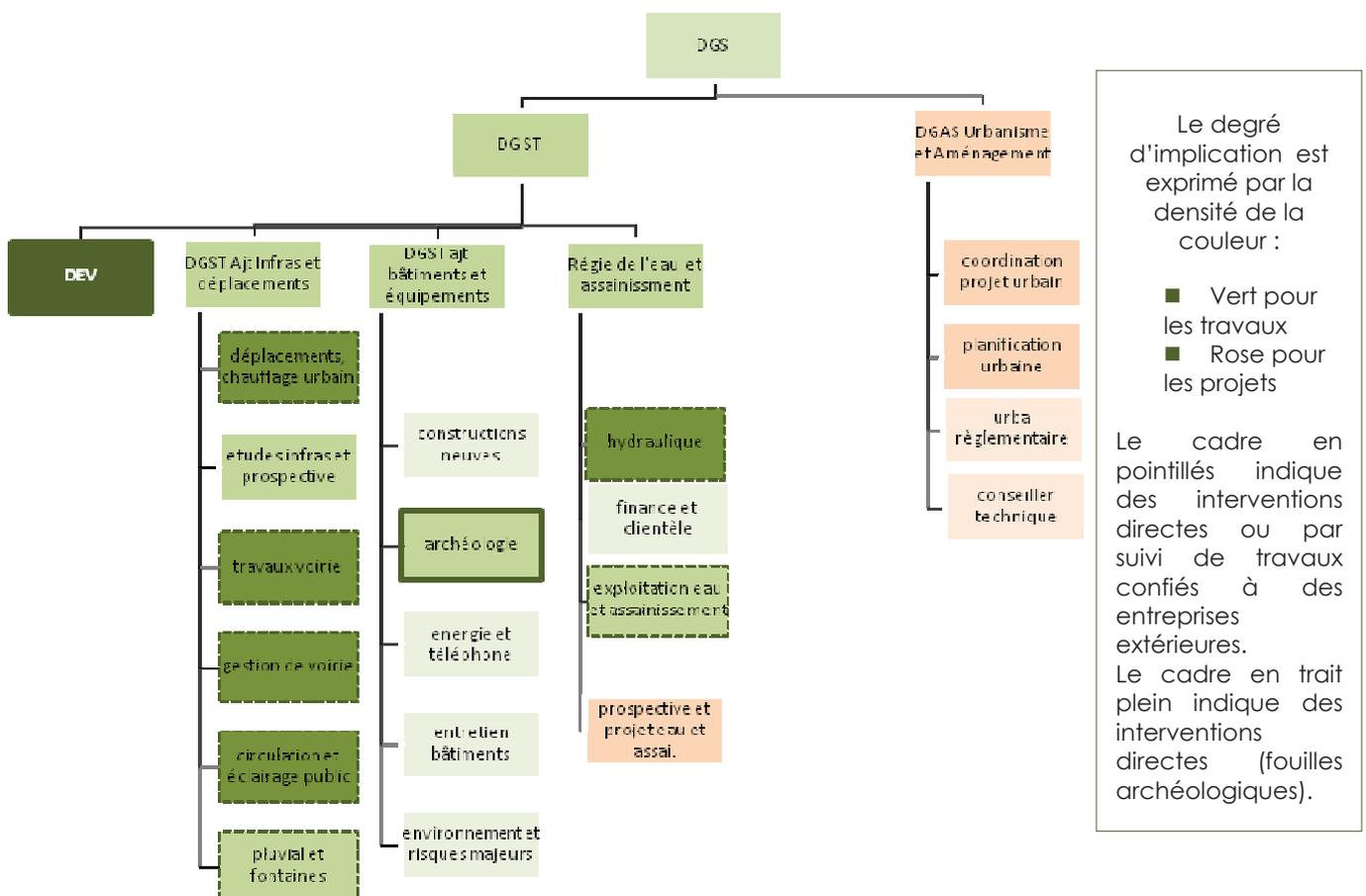
3 Cahier des clauses techniques
4 Architecte des Bâtiments de France
5 Plan de Mise en valeur et de Sauvegarde

Coordination des services

- Une à deux réunions annuelles sont organisées entre les services de la DGST* pour s'informer réciproquement sur les projets et travaux envisagés (déjà programmés ou non).
- Des réunions plus ciblées sont organisées ensuite entre les services concernés pour s'informer et échanger sur les modalités d'exécution des projets. La Direction des Espaces Verts assiste à ces réunions.
- L'exécution des travaux est ensuite confiée aux services ad'hoc, soit en régie, soit par une entreprise désignée. Les travaux sont alors surveillés par le service concerné.
- Les entreprises répondent à un cahier des charges calé sur le règlement de voirie.
- La DEV est sollicitée pour donner son avis et des conseils.

Organisation des services intervenant directement ou indirectement sur les arbres

(Extrait de l'organigramme des services municipaux où ont été sélectionnés les services qui interviennent directement ou indirectement sur le patrimoine arboré).



Ce fonctionnement peut paraître vertueux, néanmoins des dysfonctionnements peuvent être constatés :

Diffuser la
« culture » de
l'arbre à tous
les niveaux de
responsabilités.

- Certains projets échappent à ce processus. Ils peuvent paraître mineurs mais parfois engagent la survie de l'arbre (intervention sur racines, enrobé à chaud au collet, etc.).
- La plupart des agents qui contrôlent les travaux ainsi que les personnels des entreprises n'ont pas été formés à la gestion spécifique des arbres ; et ils ne sont pas toujours en capacité de réagir lorsqu'une erreur est commise.

La mise place de la Métropole Aix-Marseille-Provence va certainement faire évoluer la répartition des compétences, sans que l'on sache aujourd'hui comment pour ce qui concerne les arbres et la gestion de l'espace public. Ces propos seront donc à faire évoluer.

Autres intervenants

- Sur les arbres de bord de voies départementales hors panneaux de ville : la gestion de la chaussée relève du **Conseil départemental**.
- Les services de l'ABF, interviennent indirectement sur la gestion des arbres par le biais du PSMV ou de la protection des abords de Monuments historiques.

Cf. Fiche p. 89
«La DEV au centre
de la décision »

Cf. Fiche p. 90
«Arbres et
règlements à Aix »

Protéger l'arbre en définissant un barème

Pourquoi définir un barème pour l'arbre en ville ?

L'arbre joue un rôle déterminant dans l'espace urbain (et rural) ; il produit de multiples services (principalement non marchands).

Intégrer les services rendus par l'arbre dans les décisions économiques de gestion de l'espace public

- Il est difficile d'attribuer une valeur monétaire (autre que la valeur marchande du bois) à des notions d'ordre subjectif comme la valeur sociale, esthétique, écologique,... C'est pourtant le seul moyen d'arbitrer entre aménagements, usages, et bénéfice environnemental actuel et à venir.
- Les réflexions sur l'attribution de valeur aux services rendus par le vivant se sont développées ces dernières années (mise au point d'une méthode d'évaluation de la valeur des aménités dues aux arbres au Etats Unis : logiciel « i tree »).

L'arbre en ville est un bien commun qui est parfois endommagé et il est normal de faire « payer » les responsables de ces dégâts qui peuvent compromettre la vie de l'arbre à long ou moyen terme, même s'il n'est pas abattu tout de suite.

- Les atteintes qui lui sont portées ne s'expriment pas immédiatement, elles peuvent paraître indolores et donc sans conséquences. Pourtant les effets peuvent se faire sentir à très long terme (pourriture, affaiblissement, ruptures, chutes..) et entrainer la mort de l'arbre.
- On a très longtemps raisonné sur l'idée du remplacement : un arbre mort, un (ou plusieurs) arbres remplacés. Cela va sans intégrer les spécificités de l'arbre concerné : par exemple, on ne peut remplacer un arbre centenaire par un ou plusieurs arbres jeunes.

Pour être efficace et juste, il faut avoir une traçabilité des interventions. Le SIG est l'outil pour cela. Toute intervention même mineure doit y être renseignée.*



Il est donc nécessaire d'établir un barème pour faire connaitre en amont les risques encourus par les intervenants auprès de l'arbre.

A titre d'exemple, des villes ont adopté un barème pour l'arbre (VA*)

Il n'existe pas aujourd'hui de méthode nationale stabilisée. D'autres villes (Montpellier, Nantes, Lyon, etc.) ont adopté la méthode dite du B.E.V.A.* (Barème d'Evaluation de la Valeur d'un Arbre) ou méthode des grandes villes de France, largement utilisée.

Elle consiste à noter pour chaque arbre 4 critères et à les multiplier entre eux :

■ Variété

Cet indice est basé sur le prix de vente moyen au détail de l'espèce considérée appliqué par les pépiniéristes locaux (région PACA). La valeur retenue est de 10 % du prix de vente d'un arbre Ti10/12 (circonférence du tronc à 1,20 m en cm pour les feuillus) et 150/175 (hauteur en cm pour les résineux).

■ Esthétique, Etat sanitaire

Ce coefficient est basé sur la vigueur, la valeur esthétique, l'état sanitaire et la situation de l'arbre. Il varie de 1 à 10 :

- 10 : sain vigoureux, solitaire, remarquable
- 9 : sain vigoureux, en groupe de 2 à 5, remarquable
- 8 : sain vigoureux, en groupe ou alignement
- 7 : sain, végétation moyenne, solitaire
- 6 : sain, végétation moyenne, en groupe de 2 à 5,
- 5 : sain, végétation moyenne, en groupe ou alignement
- 4 : peu vigoureux, âgé, solitaire
- 3 : peu vigoureux, en groupe ou mal formé
- 2 : sans vigueur, malade
- 1 : sans vigueur

La mise en place d'un barème attribuant une valeur à l'arbre ne peut être acceptée que si elle est comprise et s'intègre dans une stratégie globale de confortement de la place de l'arbre en ville

■ Localisation

Ce critère tient compte de la position par rapport au tissu urbain :

- 10 : centre-ville
- 8 : en agglomération (y compris villages et hameaux)
- 6 : en espace rural

■ Dimension

La dimension est donnée par le diamètre mesuré à 1 m de hauteur. La progression de l'indice n'est pas linéaire. Il augmente en fonction de la taille donc de l'âge, mais tient compte de la diminution des chances de survie pour les arbres âgés (tableau page suivante).

Dim	indice	Dim	indice	Dim	indice	Dim	indice
10 à 14	0.5	110	9.5	200	20	380	29
15 à 22	0.8	120	11	220	21	400	30
23 à 30	1	130	12.5	240	22	420	31
40	1.4	140	14	260	23	440	32
50	2	150	15	280	24	460	33
60	2.8	160	16	300	25	480	34
70	3.8	170	17	320	26	500	35
80	5	180	18	340	27	600	40
90	6.4	190	19	360	28	700	45
100	8						

La multiplication des 4 indices donne la valeur de l'arbre.

A partir de cela, il leur a été possible d'établir un barème pour estimer les dégâts et sinistres (blessures au tronc, aux branches, aux racines)

Est présentée ici la méthode proposée par le CAUE* de Seine et Marne (77).

L'indemnité est proportionnelle à la lésion : des coefficients réducteurs tiennent compte de la nature du sinistre et de sa gravité.

Les blessures cicatrisent mal et sont l'entrée d'infection (par ex. chancre coloré). La circulation de la sève est réduite et l'arbre affaibli.

■ Blessures au tronc, écorce arrachée ou décollée

Le rapport entre la circonférence de l'arbre au droit de la blessure et la largeur horizontale de celle-ci conduit au barème suivant :

% lésion	Indemnité ⁷	% lésion	Indemnité	% lésion	Indemnité	% lésion	Indemnité
1	1	15	15	29	33	35	50
2	2	16	16	30	35	36	53
3	3	17	17	23	23	37	56
4	4	18	18	24	24	38	59
5	5	19	19	25	25	39	62
6	6	20	20	26	27	40	65
7	7	21	21	27	29	41	68
8	8	22	22	28	31	42	71
9	9	23	23	29	33	43	74
10	10	24	24	30	35	44	77
11	11	25	25	31	38	45	80
12	12	26	27	32	41	46	83
13	13	27	29	33	44	47	86
14	14	28	31	34	47	48	89
						49	92
						50	95
						< 50	abattage

⁷ Indemnité exprimée en % de la valeur de l'arbre

■ Branches cassées et blessures

Une proportion est établie entre l'étendue des dommages causés à la couronne de l'arbre. Le volume avant mutilation est pris comme base.

Réduire le houppier limite la photosynthèse et affaiblit l'arbre en limitant sa capacité de mise en réserve. En outre les blessures sont des points d'entrée d'infection.

Si la moitié des branches est cassée, l'arbre est à remplacer, et le montant est celui de sa valeur **VA*** calculée selon la méthode ci-dessus.

Si des interventions sanitaires sont nécessaires, leur montant se rajoute. Si on doit procéder à une taille générale de la couronne pour rééquilibrer l'arbre, c'est le volume final de cette réduction qui est pris en compte.

■ Système racinaire endommagé

On prend en compte la portion en volume des racines coupées par rapport au système racinaire. Le volume total est assimilé à un cylindre de 1 m d'épaisseur et de diamètre de 2 m (1 m de chaque côté) supérieur à la projection du houppier au sol.

Les racines jouent un rôle essentiel : ancrage, respiration, assimilation des minéraux et stockage des réserves.

Préconisations, conditions de réussite

- ↳ Rendre ce barème réglementaire et l'annexer **au règlement de voirie et aux contrats de cession de lots**.
- ↳ Etablir un constat d'état des arbres par **la DEV* avec photographies** avant les travaux (dès qu'une DT dans un secteur contenant des arbres est déposée).
- ↳ Etablir une traçabilité des travaux auprès des arbres intégrée au SIG* (grâce aux DT* notamment).
- ↳ S'entourer de personnes compétentes pour calculer le barème. Une personne extérieure (**expert**) ne pourra être taxée de partialité.
- ↳ Appliquer le barème pour des atteintes constatées lors de chantiers de travaux pour **toutes** blessures.
- ↳ L'appliquer également pour des phénomènes de dépérissements constatés après les travaux (recherche des interventions grâce aux DT* et au SIG*). Un suivi est nécessaire.
- ↳ Les atteintes aux arbres seront prises en compte dans l'évaluation finale de l'entreprise.
- ↳ Formation des personnels de la DEV* à l'emploi du SIG*.
- ↳ Attention aux effets pervers : en cas de remplacement à valeur égale d'arbres qu'il est nécessaire de couper dans le cadre d'un projet, on devra s'assurer **dès le permis de construire** de la possibilité de pousse de ces arbres (cf. fiche sur le positionnement des arbres dans le projet).

Autres méthodes d'évaluation

- Un groupe de travail national composé d'experts arboristes est en train d'étudier une méthode de calcul plus élaborée que le BEVA*, avec des critères plus nombreux. Il faut suivre de près cette étude qui débouchera peut-être sur un document « officialisé » et reconnu.

- Les experts américains en sylviculture urbaine ont mis au point un logiciel qui permet d'apprécier la valeur de l'arbre et aussi de quantifier financièrement les aménités et services écosystémiques des arbres depuis leur plantation. C'est un système à la fois facile à mettre en œuvre et à forte valeur pédagogique. Il permet également de faire entrer l'arbre avec une valeur dans les bilans financiers de la planification urbaine. Ce logiciel est en accès libre, il se nomme « **i tree** ». Il commence à être utilisé en France.

☞ Sources :

- PLU Nantes,
- Charte de l'arbre Montpellier,
- Arboriculture Urbaine Maillot, Bourgerie - Mission du Paysage,
- Charte de l'Arbre, Grand Lyon

Adopter de bonnes pratiques

- L'adoption de bonnes pratiques est essentielle à la bonne expression de l'arbre dans son environnement et à la perpétuation du patrimoine qu'il représente.
- Ces pratiques sont certes basées sur un savoir-faire qui se transmet, mais aussi sur la connaissance de la **physiologie de l'arbre**, de ses réactions aux différentes conditions de l'environnement et aux actions qui se font autour de lui ; réactions variables selon les essences.
- Cela nécessite **observation** mais aussi **évaluation** pour **adaptation**. Cela demande également des échanges entre les acteurs de terrain mais aussi entre acteurs de terrain et décideurs, notamment au niveau de la réflexion sur le projet. Là encore, la DEV a un rôle de pivot nécessaire.
- Ces pratiques ont été codifiées par différents textes comme :
 - le fascicule 35 du CCTG* applicable aux marchés publics de travaux relevant du Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement « Aménagements, paysagers, aires de sports et de loisirs de plein air.
 - complété en enrichi plus récemment (2013) par les Règles professionnelles édictées conjointement par l'UNEP*, l'AITF*, la FFP*, Hortis et les experts de Plante et Cité. Ces règles ont été mises au point dans le cadre d'une convention de coopération signée entre le Ministère de l'Agriculture et l'UNEP*, et organisées en 5 axes et 25 règles :
(<http://www.lesentreprisesdupaysage.fr/tout-savoir/r%C3%A8gles-professionnelles>).
- et actualisées par des textes émanant des professionnels du paysage destinés à donner des clefs pratiques pour la mise en œuvre de textes de loi :
 - le Guide des pratiques alternatives de l'UNEP* pour aider les collectivités et les entreprises à répondre aux objectifs de la Loi Labbé, en application depuis le 1 Janvier 2017. Celui-ci réduit drastiquement l'emploi de produits phytopharmaceutiques en lieu public.
- (<http://www.lesentreprisesdupaysage.fr/base-documentaire/environnement/surveillance-et-technique-alternatives>).

■ L'objet de la charte n'est pas de reprendre ces règles qui sont connues et accessibles par ailleurs, mais plutôt de faire des zooms sur des pratiques pour lesquelles les acteurs locaux se posent des questions quant à une adaptation aux conditions aixoises.

Ces points spécifiques sont :

- l'élagage et la taille des arbres
- l'accès à l'eau, l'arrosage
- le sol
- le choix des végétaux

Cf. Fiche P. 116
« Elagage »

Cf. Fiche p. 130
« Accès à l'eau »

Cf. Fiche p. 134
« Soins aux jeunes arbres »

Cf. fiche p. 142
« Intervenir près d'un arbre »

Cf. Fiche p.146
« Pieds d'arbres »

L'élagage et la taille des arbres, analyse des pratiques Aixoises

On taille trop souvent parce « qu'il faut le faire », sans se poser réellement la question du pourquoi, du comment et des

■ L'arbre est un être vivant qui a pour principale caractéristique de croître constamment tout le long de sa vie selon des modalités et des vitesses différentes en fonction de l'espèce et des stades de développement.

■ Cette caractéristique peut imposer, selon les lieux, des opérations de taille et d'élagage qui sont théoriquement destinées à adapter (finement) la forme de l'arbre aux contraintes locales. Chaque territoire a ses propres pratiques qui peuvent être issues de traditions quelques fois rurales ou de pratiques urbaines pouvant s'appuyer sur des fondements précis, des modes, des habitudes ou être liées à des demandes de riverains.

■ Les pratiques Aixoises doivent être analysées et remises à plat pour les replacer dans un processus rationnel. Il s'agit ensuite de les adapter à la nouvelle problématique liée à la fois à la reconnaissance des services écosystémiques rendus par les arbres et aux contraintes sanitaires liées - entre autres - au chancre coloré.

Les platanes et les tailles d'entretien



Parc de la Bastide du Jas de Bouffan

C'est l'essence historique à Aix depuis le XIX^{ème} siècle. Certains arbres sont en port libre. Ces grands platanes "intacts" sont une exception dans la ville d'Aix : Bastide du Jas de Bouffan (photo ci-contre), Promenade de la Torse,...). Ces arbres (quelques fois formés en gobelet à l'origine) montrent combien cette essence est adaptée au pays et qu'elle a des qualités esthétiques exceptionnelles. Ces arbres sont également très sains et peu problématiques.

La majorité des platanes d'Aix-en-Provence sont, par contre, taillés quasiment depuis leur plantation de façon plus ou moins régulière et sévère. C'est une "taille architecturée" dont le but est double : limiter les gênes des riverains (contact avec les façades, feuilles dans les chéneaux) et "contrôler" la croissance des arbres (on voit bien que les platanes en port libre ont un potentiel de croissance très fort). Ils sont traités à "**volume contrôlé évolutif**" : on ralentit la croissance générale de l'arbre en supprimant de façon cyclique une bonne partie du houppier tout en conservant la charpente. On autorise cette dernière à se développer mais moins vite que la croissance naturelle. On modèle la charpente selon un schéma adapté aux lieux (d'où la taille "architecturée"). Ce modèle de conduite s'appelle dans la région "taille à la marseillaise", car sans doute développée dans la cité Phocéenne.

Contrairement à d'autres villes, il n'y a pas à Aix de platanes conduits à volume constant en "**têtes de chats**". Il n'y a pas non plus d'arbres conduits en rideau.

Les formes pseudo naturelles



Square route de Galice

Certains arbres, situés sur des places larges ou bien sur des boulevards moins contraints par les immeubles sont taillés moins souvent. On laisse se développer sur une charpente architecturée un houppier constitué de suppléants qui évoluent spontanément vers une forme "naturelle" (photos ci-contre). Ces arbres plus "libres" ont généralement des troncs plus courts, avec des charpentières démarrant assez bas. Ils ont pu également avoir été formés au départ "en gobelet" : l'étêtage jeune favorise alors l'apparition de très grosses charpentières (3 ou 4) qui prennent rapidement une allure de tronc avec un port quasi vertical (forme de candélabre).



Place Paul Ferréol

Les formes plus artificielles

Sur les grandes voies et les places du centre ancien, les platanes ont été formés avec des troncs plus élevés, le houppier se développant au delà de 10 m. Ce dernier est travaillé selon des méthodes plus drastiques de taille architecturée pour lui donner plus ou moins une forme de voûte dissymétrique (cours Mirabeau par exemple) ou de pseudo rideau.



Place de Verdun



Cours Sextius



Cours Mirabeau



Place Jeanne d'Arc



La Rotonde



Place des Prêcheurs

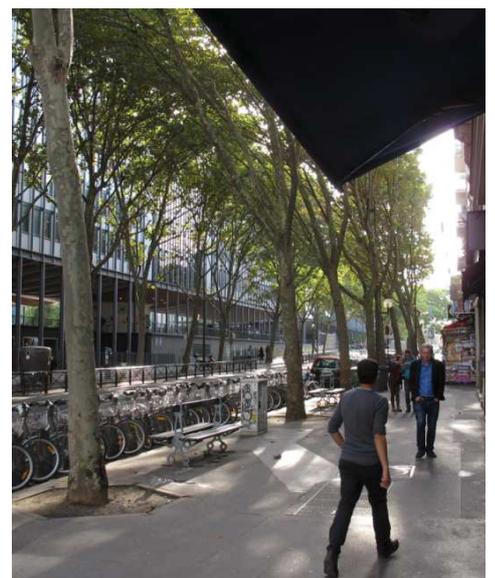
Comment faire évoluer les pratiques de tailles d'entretien du patrimoine arboré d'Aix ?

La Charte ne peut en elle-même apporter des réponses claires et précises à cette question. On manque de données et il faut expérimenter pour proposer un modèle nouveau tourné vers l'avenir. On trouvera, ci-dessous, des pistes d'actions à mettre en œuvre qui sont précisées dans la fiche 7 :

- **Prise en compte du risque "chancre coloré"**. Un **moratoire** sur toutes les opérations de taille de routine semble nécessaire. On continue à intervenir sur les arbres problématiques ou dangereux et sur les opérations urgentes. Ce moratoire permet de se donner le temps d'adapter le mode des tailles d'entretien aux contraintes contemporaines et à la perspective du réchauffement climatique.
- **Recherche théorique et travaux pratiques** pour la mise au point de nouveaux protocoles : seront testées grandeurs différentes variantes et adaptations et on regardera le comportement des arbres sur plusieurs années :
 - "têtes de chats" dans les secteurs contraints où un volume constant serait la solution aux problèmes de gêne ;
 - vraie taille sur prolongement, peut-être adaptée à certains cas de figure ;
 - laisser les houppiers croître naturellement à partir de diverses configurations (charpente actuelle, charpente plus réduite,...). On appelle ça la "**conversion**". Leur densité et leur architecture (éclaircie,...) seront contrôlées de manière plus ou moins forte. Le but de cette étude est de voir comment la croissance naturelle des houppiers évolue et à quel terme elle se stabilisera si on cesse les rajeunissements cycliques. On observera en même temps les problèmes mécaniques qui peuvent se poser avec ces houppiers "reformés". Il s'agirait là de mettre en œuvre une nouvelle gestion fondée sur la conversion d'arbres en port architecturé en arbres à port semi naturel.

Ces travaux pourraient être entrepris sous le contrôle d'un **comité scientifique** ad hoc composé de praticiens et de chercheurs en arboriculture urbaine. Etude de variantes, validation de solutions, suivi au long cours,...

Compréhension fine de la problématique de la "gêne" des riverains. Souvent la taille des arbres est dictée par la gêne des riverains qui obligerait à contenir le port des arbres. Il y a là une certaine logique mais il existe sans doute de nombreux cas de figure différents. Le principal problème est semble-t-il celui des feuilles et des chéneaux. Il serait très intéressant de faire des enquêtes pour examiner précisément cette problématique, la quantifier et étudier aussi des solutions techniques côté chéneaux : les feuilles de platanes sont grosses et coriaces et il semble assez simple de les empêcher de boucher les chéneaux. On note aussi que les élagages provoquent la repousse de feuilles plus nombreuses... Et il serait sans doute moins coûteux et plus "durable" de protéger les chéneaux que de trop tailler les arbres. C'est juste un déplacement de point de vue... et une piste de recherche. Il peut être aussi adopté, dans certains cas une taille, architecturée côté façades et toits (rideau tondus régulièrement) et en port semi libre côté rue (ce dispositif est couramment utilisé à Paris - photo ci-contre).



La taille de formation

- On appelle **taille de formation** l'ensemble des opérations pratiquées sur les arbres jeunes pour leur donner une configuration et une architecture préfigurant l'arbre à l'état adulte. Elle commence en pépinière où les arbres sont, soit préparés pour donner des sujets couronnés assez bas, soit au contraire préparés pour avoir un axe bien individualisé préfigurant le futur tronc sans branches portant le houppier (sujets fléchés). Cette taille est obligatoire pour les arbres d'alignement, les arbres de plein champ ne développant pas spontanément de tronc bien dégagé aux stades juvéniles.
- La taille de formation doit continuer jusqu'au stade 4 ou 5 après la plantation. Elle demande un savoir-faire spécifique et est obligatoire pour que les arbres soient bien adaptés à leur site.
- Tous les platanes d'Aix-en-Provence ont été formés très tôt, soit en haute tige, soit aussi en gobelets (c'était la mode au XIX^{ème}) : trois ou quatre grosses charpentières qui se transforment ensuite en autant de troncs secondaires prolongeant le tronc de base plus ou moins haut. Ce sont des plantations anciennes et il y avait un réel savoir-faire pour la formation des arbres.



Exemple ci-dessus d'un jeune Micocoulier bien formé en pépinière. L'arbre est fléché avec un axe bien individualisé. Il sera facile de continuer à dégager le tronc et à remonter le houppier à 6 m, mais il faudra penser à supprimer la fourche en formation indiquée par la flèche (Nîmes).

La taille de formation est très importante pour certaines essences, les tilleuls et les micocouliers.

Quelques exemples : les Tilleuls plantés dans le quartier du Grand Théâtre de Provence (photo ci-dessous à gauche - avenue Pompidou, par exemple). Ce sont des Tilleuls argentés qui ne possèdent naturellement pas d'axe individualisé et qui développent un éventail de charpentières sur un tronc court (photo ci-dessous à droite à Lyon, tilleuls adultes). Le choix d'arbres couronnés trop bas en pépinière et l'absence de taille de formation après plantation vont produire des arbres avec un tronc trop court et un port trop large qui poseront des problèmes par la suite (encombrement de la voie).

Les Micocouliers demandent également une taille de formation précoce et suivie si on veut créer des arbres avec un tronc haut sous un houppier à 5/6 m. On ne peut en effet tailler sans risques des branches trop grosses : le Micocoulier cicatrise mal.



Cas particulier des arbres situés sur les parcelles privées

- On constate que certains grands arbres situés en dehors de l'espace public, mais visibles depuis celui-ci, **ont fait l'objet de tailles et d'élagages non conformes** aux règles professionnelles. Il s'agit de tailles très sévères (ravalement) ou de fortes réductions de couronnes. Les arbres sont gravement mutilés (impact esthétique) et leur avenir est compromis (arbres devenant mécaniquement dangereux et pouvant être contaminés par des champignons). Les propriétaires pensent sans doute agir pour améliorer la sécurité et même pour "rajeunir" ou revitaliser leurs arbres. C'est bien évidemment une erreur et la responsabilité est à chercher en premier lieu du côté des professionnels qui agissent (souvent en le sachant) à l'encontre des règles élémentaires de l'élagage. Les Marronniers, les Tilleuls et les Micocouliers semblent être particulièrement touchés.
- La Charte peut être l'occasion et le moyen de **sensibiliser les propriétaires** à cette problématique et également de rappeler aux entreprises leur devoir de conseil et de taille raisonnée des arbres. Il faut redire que la contribution des arbres aux multiples services et aménités en ville est aussi le fait des arbres "privés" (en particulier dans le centre ancien).



Marronnier - avenue Victor Hugo



Tilleuls parking - collège Campra



Arbres étiés - rue Goyrand



Arbres mail taillés - rue Cardinale



Platanes étiés - av. Malherbe

Communiquer

Pourquoi communiquer ?

La communication avec le public est indispensable pour :

- ouvrir le dialogue, faire connaître les attentes du public et des usagers dans **toutes leurs différences**,
- désamorcer des conflits issus d'un manque de connaissance et d'incompréhensions mutuelles,
- faire remonter des observations du public sur l'état des arbres, les atteintes qui leur sont portées,
- expliquer les actions menées par la Commune : les raisons d'agir, les modes d'action, le déroulement dans le temps, les conséquences des actions, leurs suites,
- faire connaître et partager des connaissances scientifiques qui permettent de comprendre la vie de l'arbre et de décrédibiliser des approches souvent très anthropocentrées (connaissances à faire partager aussi bien avec le public, les élus que les techniciens et les agents),
- inciter les personnes à devenir des relais autour d'elles,
- inciter les propriétaires à bien planter et bien soigner leurs arbres sur leurs parcelles car ils participent également au paysage commun.

La communication n'est pas seulement de l'information ; c'est un échange dans **les deux sens**.

L'arbre est un bien commun vivant. Sa gestion et sa sécurisation nécessitent un minimum de technicité qui ne peut s'improviser.

Des exemples de thèmes sur lesquels orienter la communication

- L'arbre, un "patrimoine commun", un patrimoine paysager et urbain,
- Les bénéfices et les "services de l'arbre en ville", l'arbre et **la nature en ville**, les liens avec la réduction des îlots de chaleur urbaine,
- L'arbre un **être vivant**, la nécessité de bien les connaître pour bien les soigner (en parcelle privée comme en espace public),
- Les bons gestes,
- La nécessité du **renouvellement du patrimoine arboré** à Aix-en-Provence,
- La dangerosité de certains arbres ayant subi des dommages.

La communication doit faire partie de la stratégie autour de l'arbre.

Cf. Chapitre p. 57 « arbres et protections réglementaires »

Cf. Fiche" p.155 communiquer »

FICHES PRATIQUES

Fiche
N°1Conforter le rôle de
« coordinateur arbre » de la
Direction des Espaces Verts

Objectifs de la fiche

- Faire que les conditions de vie de l'arbre soient prises en compte au même titre que les contraintes techniques sur les réseaux ou les voiries.
- Identifier les actions permettant d'optimiser la prise en compte de l'arbre.

Propositions :

- ↳ Associer les services concernés et les partenaires (qu'ils soient municipaux ou non, comme l'ABF* par exemple) à la définition d'une stratégie de l'arbre ; y associer également le public.
- ↳ Bien coordonner dans le temps les interventions de services différents (par exemple ne pas refaire un enrobé de trottoir si l'alignement d'arbres doit être arraché et replanté).
- ↳ Alerter la DEV*⁸ dès qu'une entreprise fait une DT*, vérifier sur le SIG* la présence d'arbres.
- ↳ Mettre en ligne (intranet mairie) le **tableau de recensement des arbres**, qui ainsi deviendrait consultable par tous les services.
- ↳ Faire valider par la DEV*, les **projets** pour s'assurer que les conditions de survie des arbres protégés ou les conditions de pousse des arbres à planter soient respectées.
- ↳ Assurer des **formations** aux agents chargés du contrôle des travaux. Ces formations peuvent être faites en interne et doivent être adaptées aux demandes précises des agents. Le socle de base (à valider avec les services) pourrait être :
 - Compréhension des diagnostics sanitaires
 - Physiologie de l'arbre
 - Tailles
 - Soins aux vieux arbres
 - Notion de droit de l'arbre
 - Développer l'aptitude à communiquer vers le public,...
- ↳ Assurer des **formations** aux agents pour accroître leur technicité et leur connaissance de la physiologie et de l'écologie des arbres.
- ↳ Désigner des **référénts par secteurs** qui puissent être bien formés pour contrôler et suivre les travaux.
- ↳ Mettre en place des **pénalités** pour les entreprises et les particuliers non respectueux (cf. barème de protection de l'arbre).
- ↳ Annexer la charte au règlement de voirie et la rendre opposable.

La DEV* doit être coordinateur, conseiller, formateur, interlocuteur privilégié et exemplaire dans ses actions.

Se pose la question d'avoir des personnels assermentés pour contrôler les dégâts sur les arbres.

Fiche
N°2Arbres et documents
réglementaires à Aix**Objectifs de la fiche**

- Clarifier les conditions d'intervention et d'obtention des avis selon les types de travaux à effectuer sur les arbres.
- Re-énoncer les dispositions du PLU*.
- Evolution du PSMV*.

Le PLU d'Aix-en-Provence.....

Le PLU d'Aix a été approuvé par délibération du Conseil Municipal le 23 Juillet 2015.

Il met en place **plusieurs outils** pour protéger ces éléments de la trame végétale (éléments graphiques et règlement) :

Espaces boisés classés, L130-1 du Code de l'urbanisme.

"Le classement interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements"

Éléments de paysage, L123-1-5-III du Code de l'urbanisme, art. 4-1-2 du règlement du PLU Dispositions applicables aux arbres d'alignement " et aux "haies".

Le PLU a défini des prescriptions pour en assurer la protection à l'article 4 des dispositions particulières du règlement, dont extrait ci-après :

Dispositions communes

Les éléments éco paysagers doivent être conservés.

Les boisements doivent être conservés, sauf :

- pour permettre l'aménagement d'un chemin et ou d'une voie d'accès nécessaires aux exploitations agricoles ou forestières ou à la desserte des constructions ;
- pour assurer la sécurité des biens et des personnes, éviter les risques sanitaires, permettre l'entretien des berges des cours d'eau et la gestion des risques ;
- pour permettre les aménagements nécessaires au fonctionnement des cimetières paysagers ;
- pour permettre la reconquête agricole compatible avec les enjeux de maintien des continuités écologiques.

En tout état de cause, hors reconquête agricole, la suppression éventuelle des boisements doit être compensée par des arbres en qualité et quantité équivalentes (essence et développement à terme), dans le respect de la composition végétale d'ensemble et ne concerne qu'une partie peu significative du boisement inférieure à 20 % du boisement.

Les surfaces d'espaces libres (hors circulation qui doivent être aménagés et végétalisés) exigées aux articles 5 des zones urbaines comprennent les surfaces des éléments éco paysagers repérés au document graphique du règlement.

Tout projet qui vise à modifier ces dispositions constitue une réduction d'une mesure de protection et nécessite une révision du PLU*.

Dispositions applicables aux arbres d'alignement

Pour les arbres d'alignement, en cas d'aménagement conduisant à l'abattage de certains arbres, le principe d'alignement planté doit être préservé. Un périmètre suffisant doit être conservé autour des arbres de haute tige afin d'assurer leur pérennité et leur développement. L'imperméabilisation, les installations et les dépôts sont proscrits dans ces périmètres.

Dispositions applicables aux haies

Pour les haies bordant les infrastructures routières ou ferroviaires, en cas d'aménagement d'intérêt public nécessitant la suppression d'une partie de la haie, la reconstitution de la haie doit être mise en œuvre dans les mêmes proportions.

Terrains cultivés à protéger (TCP* L213-1-5 du Code de l'urbanisme)

Cette catégorie recouvre des jardins familiaux, des terrains maraichers, des vergers, vignobles, pépinières, jardins particuliers. Le Code de l'urbanisme permet de classer en TCP* des terrains non construits "quelles que soient la valeur agronomique des sols ou la nature des cultures pratiquées". Ils en peuvent être établis que dans les zones U.

"Trame Verte et Bleue" (R123-11 du Code de l'urbanisme) concerne, en milieu urbain, essentiellement les ripisylves présentes notamment dans les parcs publics. Le PLU* a défini des prescriptions pour en assurer la protection à l'article 3 des Dispositions particulières du règlement, dont extrait ci-après :

Dispositions applicables à toutes les composantes de la trame verte et bleue.

Les voies ouvertes à la circulation comme les cheminements doux doivent avoir un revêtement perméable adapté au déplacement des espèces, sauf impossibilité technique.

Les ouvrages d'assainissement des eaux pluviales doivent être assurés en surface (noues, fossés...) sauf impossibilité technique. Les bassins de rétention doivent, dans la mesure des contraintes techniques, être végétalisés et paysagés.

Une augmentation de la distance d'implantation d'une construction par rapport aux voies et aux limites séparatives peut être imposée afin de favoriser la perméabilité écologique (végétalisation, bande enherbée,...).

Dans le cadre de l'extension d'une construction, la surélévation ou l'aménagement des volumes existants sont toujours privilégiés à l'augmentation de l'emprise au sol. L'imperméabilisation par les éléments annexes à l'habitation (terrasses, voies d'accès, aires de stationnement, piscines,...) doit être limitée aux besoins fonctionnels.

Les clôtures doivent être perméables pour permettre la libre circulation de la petite faune : les murs bahuts sont proscrits à l'exception des murs traditionnels en pierre sèche de 80 cm maximum, les mailles inférieures des grilles et grillages doivent être d'au moins 20 cm.

Les clôtures périphériques de propriétés (unité foncière) de plus de 1 hectare doivent être de mailles supérieures à 20 cm et permettre une bonne perméabilité pour le déplacement des espèces (type clôture à mouton).

Les aires de stationnement doivent être perméables et être d'une dimension adaptée au projet. Les aires de stationnement comportant plus de quatre emplacements sont plantées à raison d'un arbre de haute tige au moins pour 50 m² de la superficie affectée à cet usage.

Le caractère boisé des sites doit être préservé, en particulier les plantations et reboisements doivent se faire en recourant aux espèces existantes sur le site ou espèces locales.

Dispositions applicables aux éléments de la trame bleue.

Les constructions doivent s'implanter à plus de 5 mètres des limites extérieures de la trame bleue identifiée au document graphique du règlement.

Dans les ripisylves, la continuité du boisement doit être assurée par le maintien des arbres de haute tige. L'aménagement de cheminements est interdit sur les berges pour les protéger du piétinement.

En plus de ces prescriptions graphiques, le règlement donne des prescriptions écrites permettant de renforcer le rôle du végétal en ville sur les espaces privés qui participent de l'ambiance végétale depuis la rue. Les articles 5 & 11 du règlement de chaque zone du PLU imposent des prescriptions de leur traitement.

Nonobstant les dispositions précises de chaque zone auxquelles il convient de se référer pour chaque projet, l'esprit de l'aménagement de ces espaces porte sur quatre éléments essentiels :

- *Un pourcentage d'espaces libres hors circulation et stationnement qui doit permettre d'aménager et de végétaliser le terrain ;*
- *L'espace en interface entre la clôture sur rue et la construction participe également à la qualité de présentation de l'espace public de la ville. Il doit être planté d'arbres de haute tige d'espèces variées, notamment de feuillus ;*
- *Les arbres de haute tige existants sont maintenus ou, en cas d'impossibilité obligatoirement remplacés par des arbres de haute tige, en nombre au moins équivalent ;*
- *Les clôtures doivent être doublées d'une haie végétale composée d'essences variées pour les clôtures transparentes.*

Le Plan de Sauvegarde et de Mise en valeur

Le PSMV* modifie les conditions d'octroi des permis et des déclarations préalables.

En ce qui concerne les interventions sur les arbres, une déclaration préalable, au titre de l'urbanisme, doit être effectuée pour tous les travaux modifiant fortement l'aspect des arbres comme des interventions sur les charpentières, ou l'abattage d'arbres.

Les travaux ne doivent pas intervenir avant l'obtention de l'ABF*.

Des dérogations peuvent être obtenues en cas d'urgence comme des interventions sur des arbres dangereux.

Les Dispositions réglementaires du PSMV* prévoient notamment, sur les espaces libres publics à l'article US-11.4.1.3 et les espaces privés de cours et jardins à l'article US-11.4.2, en accompagnement des prescriptions graphiques réglementaires :

- La végétation dans l'espace public est constituée exclusivement d'arbres d'ombrages et de végétaux en pleine terre.

a) Les ordonnances végétales

Les espaces destinés à la plantation d'arbres sous forme de compléments d'alignements existants, d'alignements nouveaux ou de plantations isolées sont matérialisées sur les documents graphiques du Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur.

b) Les essences d'arbres

Les alignements d'arbres sont constitués d'une seule essence pour un même espace : "les essences locales sont à privilégier".

Les Dispositions réglementaires du PSMV* prévues sur les espaces privés de cours et jardins sont les suivantes :

- les compositions végétales et minérales font l'objet d'une trame « espaces libres protégés à dominante minérale » repérés par « Dm », ou « à dominante végétale » repérés par « Dv » sur les documents graphiques du Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur. Dans les espaces à dominante minérale et les espaces à dominante végétale, les surfaces pavées, les calades, escaliers de pierre, puits, fontaines, colonnes, tonnelles en fer, bassins, vases, jarres, sculptures existants doivent être conservés et restaurés. Les espaces à dominante minérale, doivent être revêtus de matériaux perméables, calade, pavés de grandes dimensions, stabilisé, ou graviers. Les espaces à dominante végétale, sont de pleine terre ; aucune construction en sous-sol n'y est autorisée.

Autres dispositifs

La protection Monument Historique

La loi de 1913 a défini des zones de protection de 500 mètres autour des Monuments Historiques inscrits ou classés. Ce périmètre peut être modifié sur proposition de l'Architecte des Bâtiments de France, après accord de la commune (ou des communes intéressées) et enquête publique.

Dans ces périmètres les coupes, abattages d'arbres, suppressions d'allées sont soumis à autorisation. Les formalités sont à remplir par le maître d'ouvrage (commune ou particulier) 4 mois à l'avance.

Sites patrimoniaux remarquables

La loi relative à Liberté de la Création à l'Architecture et au Patrimoine (LCAP*) promulguée le 07 juillet 2016 transforme les Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP*), les Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP*) en **Sites Patrimoniaux Remarquables** (SPR*). Le régime des interventions sur les arbres qui s'applique, notamment en matière de protection et de gestion du patrimoine arboré, est celui applicable dans un PSMV*.

Préconisations

Une étude va être lancée concernant l'évolution du PSMV.

↳ Cette réflexion devra définir des options pour le remplacement des arbres :

On ne doit pas remplacer une monoculture de platanes par une autre monoculture ; toutefois il est nécessaire de conserver une certaine cohérence des alignements. Entre ces deux extrêmes il est important de définir des principes de composition à terme pour les alignements :

- Rechercher des cohérences par sections d'alignements sur la base de séquences paysagères
- Rechercher des articulations entre séquences.

↳ Quelle est la pertinence de la notion « d'essence locale » ?

- Au moment de son introduction, le platane qui aujourd'hui est le marqueur paysager, n'était pas une essence locale (rappelons que sa « création » par hybridation de deux espèces ne date que du XVII^{ème} siècle).
- Il vaudrait peut être mieux raisonner par classes de hauteur et adaptation aux conditions pédologiques et climatiques locales. Ne pas s'interdire des choix non autochtones ayant fait leurs preuves dans des conditions similaires.
- la notion "d'essence locale" risque de réduire fortement les possibilités de renouvellement du patrimoine arboré. Voir fiche N°5.

Rechercher une bonne articulation entre les services de la DRAC et les services techniques

↳ L'ABF* devra être associé à la réflexion sur la mise en place d'une stratégie de l'arbre dans le périmètre du PSMV* et les périmètres des Monuments historiques.

↳ Etant donné l'importance visuelle que peuvent prendre certaines tailles sur les arbres, il serait pertinent de lui soumettre le programme annuel d'intervention sur le patrimoine arboré afin de faciliter la bonne compréhension des intentions d'actions et pouvoir être plus efficace.

Autres protections pouvant être mises en place à Aix

- ↳ Etendre le classement comme éléments de paysage dans le PLU* à certains arbres remarquables (publics ou arbres privés) et non plus seulement aux alignements.
- ↳ Classement de certains arbres ou ensembles comme "monument naturel" par décret du Conseil d'Etat après avis de la commission supérieure des sites, paysages et perspectives.
- ↳ Mettre en application les dispositions du Code de l'environnement concernant spécifiquement la protection des alignements (article 350-3).
- ↳ Faire connaître au public les dispositifs réglementaires du Code civil qui permettent de protéger de l'abattage un arbre situé à plus de 2 m par rapport à limite séparative d'une parcelle, mais dont les branches et les racines empiètent sur le fond voisin (l'élagage reste lui imprescriptible).
Remarque : une réflexion est en cours d'étude pour permettre de soustraire certains arbres "remarquables" de l'application stricte du Code civil.

☞ Sources : PLU* d'Aix et PSMV* d'Aix

Cf. Chapitre p. 57
« Arbres et protections
réglementaires »

Fiche
N°3

Intégrer une couche « arbre et paysage urbain » dans le SIG

Problématiques

- Le SIG* (Système d'Information Géographique) est appelé à devenir l'outil transversal efficace pour croiser les différentes thématiques de l'aménagement urbain. Il est important que les arbres soient bien représentés dans la structure de cet outil.
- On y trouvera notamment des données sur l'espèce, la taille, la hauteur, les atteintes visibles, le traitement du pied de l'arbre.
- Il est important de mettre en place une couche dans le SIG* qui renseigne sur la place de l'arbre dans le paysage urbain. Il sera possible ainsi d'attirer l'attention des intervenants sur l'espace public (concepteurs, ou chargés de travaux) sur l'intérêt paysager spécifique de certains arbres.
- Un inventaire est en cours, réalisé par la FREDON* PACA.

Objectifs

- Donner des clefs simples pour hiérarchiser l'intérêt de l'arbre dans le paysage urbain.
- Pour rester manipulables, les données de cette couche doivent rester simples et compréhensibles par tous.

Critères à prendre en compte**La place de l'arbre dans le tissu urbain**

■ Fait-il partie d'un alignement structurant (bord de voie ; place de grande dimension)			
	oui	A*	
	non		NA*
Qualité de l'alignement	Homogène, bien structuré, bien visible (80% des arbres sont présents)	A1*	
	Hétérogène (plus de 20% de manques), mais bien visible	A2*	
	Hétérogène (plus de 20% de manques) peu visible	A3*	
■ Fait-il partie d'un groupe structurant (place, giratoire, espace vert)			
	oui	G*	
	non		NG*
Qualité du groupe	Harmonieux, bien structuré, bien visible, dans une ou plusieurs perspectives urbaines	G1*	
	Dans une placette dont il occupe l'espace	G2*	
	Hétérogène, mais bien visible	G3*	
	Hétérogène peu visible	G4*	
■ Est-il isolé			
	oui	I*	
■ Port		Libre ou architecturé	PA*
		PL*	

La collecte de ces données est à faire pendant l'inventaire

Les qualités de l'arbre lui-même ; les arbres remarquables

La question de la définition des "arbres remarquables" n'est pas récente. Un inventaire⁹ fait au niveau régional par le DIREN PACA, confié à l'association EPI (Association Etudes Populaires Initiatives) établissait les critères suivants :

1. Individu exceptionnel par la taille ou l'âge,
2. Espèce rare, individu exceptionnel sur le plan botanique,
3. Alignements remarquables,
4. Ensembles arborés remarquables de plus de 100 ans,
5. Association végétale ligneuse caractéristique d'un milieu naturel exceptionnel,
6. Arbres marqueurs du paysage ou témoins de conditions particulières du milieu,
7. Arbres associés à un bâti typique ou historique, arbres immortalisés par un artiste ou associé à un évènement mémorable.

La hiérarchisation ne peut se faire que par comparaison à partir de quelques cas repérés. Pour simplifier, on définira :

■ Des arbres remarquables par leur silhouette, leur taille, leur ampleur ou l'importance historique ou culturelle (pins peints par Cézanne): ensemble des individus remplissant plusieurs critères de la liste précédente	R1*
■ des arbres dont la taille, silhouette, l'ampleur les distingue des autres sans toutefois atteindre les qualités de la catégorie précédente : ensemble des individus remplissant un seul des critères de la liste précédente	R2*
■ Des arbres qui ont un potentiel d'avenir et peuvent devenir des R1 si on les laisse se développer comme il faut	D R1*

Ce premier inventaire ancien n'a repéré que 10 arbres isolés, 6 peuplements et 2 alignements. **Cet inventaire doit être actualisé** : par exemple y figurent les marronniers du parc de St-Mitre, aujourd'hui très affaiblis ; le double alignement de platanes du Jas de Bouffan n'est pas non plus dans cette liste.

A* : alignement

DR1* : arbre avec un potentiel d'avenir

G* : groupe

I* : isolé

PA* : port architecturé

PL* : port libre

R* : remarquable

⁹ Il n'a pas été possible d'accéder à cet inventaire. Il est cité par Térésa Arechalbaleta Roca dans son mémoire de fin d'études Agro Paris Tech 2007)

Fiche
N°4Faire évoluer le règlement
de voirie**Problématiques**

- Le règlement de voirie a été adopté en décembre 2008.
- Depuis, les connaissances scientifiques concernant les arbres se sont enrichies, et les mentalités - notamment la reconnaissance des aménités de l'arbre en ville - ont évolué, poussant à une meilleure prise en compte.

Objectifs

- Une meilleure prise en compte des spécificités de l'arbre en ville.
- Faire évoluer l'attention et l'intérêt apportés à l'arbre.
- Donner aux préconisations de la charte un cadre réglementaire.

Le règlement aujourd'hui

Le règlement de voirie mentionne la protection des arbres dans son **article 20**.

« Il est interdit de planter des clous ou des broches dans les arbres, de les utiliser comme support de lignes électriques ou de matériaux de constructions ainsi que pour amarrer et haubaner les échafaudages, poser des plaques indicatrices de toute nature, des affiches et autres objets ».

"Les mutilations ou suppressions d'arbres sur la voie publique sont réprimées par l'article 448 du Code pénal".

- Exécution des tranchées

"Lors des travaux sur les voies platées, l'ouverture de tranchées mécaniquement devra être distante d'au moins 1,50 m des troncs des arbres. Toute tranchée située à moins de 1,5 m doit être exécutée manuellement. Dans ce cas, le remblaiement sera réalisé en terre végétale correctement compactée jusqu'à 1 m de surface".

- Protection contre les chocs

"Les arbres situés dans un périmètre de chantier devront être soigneusement protégés contre les chocs des outils et des engins par une enceinte de bois de 2 m de hauteur minimum. L'intérieur de la protection sera toujours maintenu en état de propreté et protégé de tout liquide nocif pour la végétation".

- Coupe de branches et racines

"En cas de nécessité absolue, les racines devront être coupées en coupe franche et nette. Un cicatrisant fongicide devra être passé sur les plaies portées par les racines mais aussi pour les branches, sous le contrôle d'un technicien de la Direction Espaces Verts".

- Irrigation

"Les réseaux existants sur les terre pleins ne peuvent être modifiés ni déplacés sans autorisation de la DEV*1".

■ Dégradation

"En cas de dégradation portée aux plantations et installations nécessaires à leur entretien, la Ville se réserve la possibilité de réclamer des dommages et intérêts correspondants au préjudice subi. L'annexe du règlement de voirie donne le barème fixé pour l'évaluation des dégâts occasionnés aux arbres d'alignements, de décoration ou autres végétaux du domaine public."

Remarques

- Le règlement est très en deçà des protections actuellement proposées par les experts pour la protection du patrimoine arboré, notamment en ce qui concerne la protection du système racinaire.
- Il est peu fait mention de la protection des branches et des troncs.
- L'article 448 du Code pénal a été abrogé.
- Les annexes ne contiennent pas le barème annoncé.
- Les préconisations pour le contrôle des travaux ne sont pas proposées.

Préconisations

- ↳ Approuver la Charte par Arrêté municipal.
- ↳ Faire évoluer le Règlement de voirie, y annexer la charte approuvée (ou du moins la partie des fiches techniques de protocoles), ainsi que les guides de bonnes pratiques professionnelles de l'UNEP*.
- ↳ Diffuser auprès des personnes concernées.
- ↳ Annexer aux appels d'offres et consultations.

Cf. Chapitre p. 73
« Prise de décision »

Fiche N°5

Renouveler le patrimoine arboré

Problématiques

- L'inventaire exhaustif du patrimoine arboré est en cours. Sans attendre ses résultats, plusieurs constatations peuvent être faites (chapitre Patrimoine arboré page 41) : disparité entre le centre ville et les boulevards, d'une part, et le reste du patrimoine arboré, d'autre part, avec une prédominance de platanes âgés (150 ans environ) dans le premier cas, et un plus large panel dans l'autre.
- Le développement du chancre coloré menace de condamner à terme le platane dans la ville d'Aix, sans que l'on puisse connaître à ce jour les échéances.
- Il est difficile aujourd'hui de statuer sur la survie des platanes à court, moyen ou long terme dans la ville d'Aix¹⁰. Les mesures de prophylaxie sont **efficaces** pour circonscrire des foyers de contamination si elles sont appliquées **rapidement** avec **rigueur** et si les arbres ne sont pas trop fragilisés ; ce qui ne semble pas être le cas en particulier du Cours Mirabeau. Les élagages pratiqués quasi systématiquement sur les platanes sont également à la fois une source de fragilisation des arbres et rendent les contaminations plus probables en dépit des mesures prophylactiques. La recherche de nouvelles variétés résistantes continue. Il existe d'ors et déjà de nouvelles variétés non encore commercialisées qui semblent prometteuses car résistantes également à l'antracnose et l'oïdium. Quant au Vallis clausa, des phénomènes de contournement de résistance ont été observés et sa diffusion a été interrompue un temps (il est de nouveau possible de l'utiliser). Cependant cette variété n'a pas un port équivalent à celui du platane hybride et ne peut donc le remplacer à l'identique. Il semble y avoir également un problème de taille de formation chez le pépiniériste qui n'arrive pas à produire des arbres de qualité « avenue » bien fléchés.
- Les remplacements de platanes ont déjà commencé, avec l'emploi notamment du Celtis (Micocoulier) ; mais il serait également dangereux de repartir dans une trop grande monospécificité variétale. Les projets récents en centre ville (chantier des 3 Places notamment) proposent d'autres essences, et des essais ont été faits en divers espaces (place des Trois Ormeaux.....). Il faut néanmoins, en dehors de l'aspect diversification, prendre en compte l'aspect esthétique des nouvelles variétés : **par exemple ne pas remplacer un arbre de première grandeur par un arbre de classe de taille inférieure**. Le changement climatique peut pousser à redéfinir le choix des essences.

Le platane a été une solution esthétique et technique confortable. C'est pour cette raison qu'il a autant été utilisé. Le remplacer est un véritable changement de « culture » paysagère.

On manque de recul pour juger de l'aptitude de certains arbres à s'adapter aux conditions spécifiques difficiles d'Aix. **Il est donc nécessaire d'expérimenter.**

¹⁰ Exemple de la ville de Marseille : sur les 20 000 platanes, il en reste aujourd'hui encore 8 à 10 000 sains. Plusieurs foyers ont été assainis grâce à des mesures prophylactiques appliquées rapidement et avec soin.

- La DEV* a testé un certain nombre d'espèces dans des conditions variées depuis plusieurs années. Le patrimoine arboré est plus diversifié dans les secteurs hors centre ville. Des bilans peuvent donc être faits à partir de ces deux sources locales. De nouveaux essais doivent être entrepris

Objectifs de la fiche

- Rechercher des espèces qui pourraient trouver de bonnes conditions de pousse à Aix, tout en valorisant le paysage urbain.
- Donner des clefs de réussite pour ce qui sera une mutation profonde mais progressive du paysage aixois.

Proposition de quelques essences, genres ou variétés pouvant avoir leur place à Aix

- Les arbres, présentés ci-dessous, sont cités avec leurs principales caractéristiques et exigences auto écologiques. Il est important d'employer les arbres en fonction de la place disponible (hauteur, largeur) pour éviter des tailles d'adaptation trop importantes. Le classement en première ou deuxième grandeur donne une idée de la volumétrie au stade adulte.
- Le caractère de résistance à la sécheresse **s'entend une fois les arbres établis**. Cela n'exonère pas d'arroser dans les jeunes années les arbres pour favoriser leur installation.

Acer platanoides (Erable plane)

Première grandeur : H 20/30m, diam. couronne 15/22 m, croissance (rapide dans les premiers stades), H : 45/60 cm / an, L : 30/40 cm / an

C'est une essence de lumière préférant des sols riches et pas trop acides. Il aime dans la nature et en forêt les **sols profonds, frais** à humides, calcaires et une **atmosphère humide**. Mais il semble également bien adapté en ville où il est résistant à la chaleur, à la sécheresse, au vent et à l'atmosphère urbaine (caractère xérophile).

Point faible : comme beaucoup d'érables, le système racinaire est horizontal et traçant ce qui peut poser des problèmes avec certains revêtements de sols.

Comme tous les arbres à ramification opposée, la taille de formation demande une technique appropriée (sélection de bourgeons). Après formation, la taille sur charpentière est déconseillée (pas de réduction de couronne, uniquement taille sur prolongement, si nécessaire).

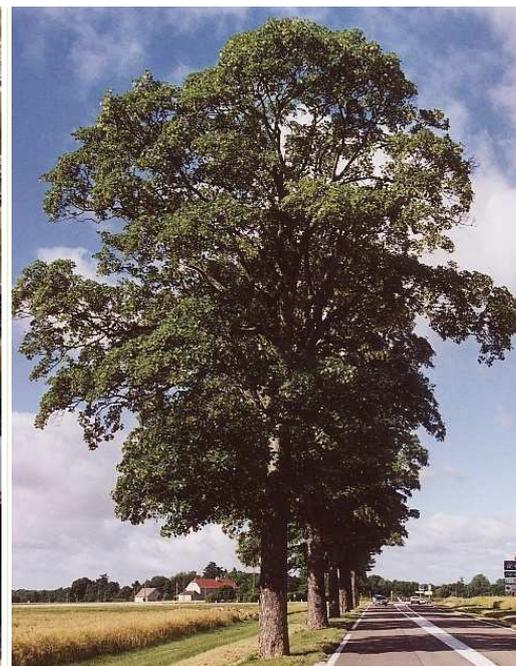
- Le cultivar "eurostar" est naturellement fléché, mais son obtention récente ne permet pas d'apprécier son développement final (au minimum 15/20 m)
- le cultivar "columnare" est franchement colonnaire (10/17m de haut, 4/7m largeur)



Acer platanoides sujet de 15/17 m, diam. couronne 8/9 m



A. platanoides "columnare"
Avenue de Grenade Aix



Acer pseudoplatanus, sujet de 20/25 m, diam. couronne 12/14 m

Acer pseudoplatanus (Erable sycomore)

Première grandeur : H 25/30 (40 m), diam. couronne 15/20 (25 m), croissance (rapide dans les premiers stades), de 80-50 cm H, 50-35cm l. (Nota : entre parenthèses les dimensions maximales dans les meilleures conditions possibles).

Sa morphologie exige de la place en largeur.

Système racinaire mixte avec des pivots et une partie horizontale pouvant poser problème avec certains revêtements de sols

Il est beaucoup moins xérophile que *A. platanoides* et redoute les grandes chaleurs et la sécheresse. A réserver aux parcs.

A. platanoides semble mieux adapté aux conditions aixoises

Comme tous les arbres à ramification opposée, la taille de formation demande une technique appropriée (sélection de bourgeons). Après formation, la taille sur charpentièrre est déconseillée (pas de réduction de couronne, uniquement une taille sur prolongement, si nécessaire).

Alnus cordata (Aulne de Corse ou d'Italie)

Deuxième grandeur : H 17/25 m, diam. couronne 8 m, croissance rapide (15 m en 20 ans) port ovoïde à conique.

Sols pH neutre. Prospère en sols secs et compacts. Est en symbiose avec des micro-organismes qui lui permettent de fixer l'azote atmosphérique. Pour cette raison, l'enracinement est étalé et ramifié en surface (préfère sols poreux).

Bien adapté aux conditions urbaines extrêmes. Résistant au vent.



Alnus cordata - sujet de 14/16 m, diam. couronne 5/6 m



Alnus x spaethi



Alnus spaethi : exemple à Orléans - place du Châtelet (plantations d'une dizaine d'années)



***Alnus x spaethi* (hybride de *Aln. subcordata* x *japonica*)**

Deuxième grandeur : H 12/15 m, diam. couronne 10/15m, croissance rapide puis ralentissant après 15 ans, port largement pyramidal

Sols pH neutre. Prospère en sols secs et compacts. Est également en symbiose avec un micro-organisme qui lui permet de fixer l'azote atmosphérique. Pour cette raison l'enracinement est étalé et ramifié en surface (préfère sols poreux).

Bien adapté aux conditions urbaines extrêmes. Résistant au vent.

Celtis australis (Micocoulier de Provence)

Première grandeur : H 15/20 (25m), diam couronne 10/15 m, croissance lente au stade juvénile puis plus rapide. Port : couronne largement arrondie et étalée. Se ramifie précocement sur un tronc pouvant être court. Tronc conique pouvant atteindre de forts diamètres chez les vieux sujets. Ombrage dense.

Tous types de sols pourvu qu'ils soient profonds. Enracinement puissant et plongeant. Résistant au vent une fois bien établi.

Espèce ne connaissant pas de pathologies ou de ravageurs en l'absence de tailles mutilantes.

La principale problématique de cette essence est liée au mode de développement : il n'y a pas d'axe bien différencié et la ramification en tête est précoce. La **taille de formation** en pépinière et après replantation est donc indispensable pour permettre de produire des sujets avec **un tronc sans branches d'au moins 4,5/6 m**. L'autre problématique est la mauvaise réaction de cette essence aux tailles de branches importantes : l'arbre cloisonne peu et les plaies sont des portes ouvertes aux micro-organismes lignivores. Comme le houppier s'étale largement il faut donc que l'arbre ait la place suffisante pour se développer en largeur (planter à 6/7 m des façades). On peut aussi réduire latéralement le houppier à condition de couper uniquement des branches de petit calibre (inf. à 4/5 cm). Prévoir des pieds d'arbres évolutifs à cause de l'épaississement du tronc à la base.



A droite Micocoulier avec un tronc de diam. 1,5 m (Nîmes)



A gauche en haut : Micocoulier H 16 m l 16 m, H tronc 3,6 m (Nîmes)



A droite en haut, les arbres sont à 7 m des façades et font près de 20 m de hauteur (Nîmes)

A droite en bas, Micocoulier exceptionnel avec tronc nu de 6 m de hauteur sans cicatrices visibles. Hauteur totale plus. de 25 m (LaVilleneuve, Hérault).

Remarque : on peut utiliser également le Celtis occidentalis, originaire des Etats Unis. Il est plus petit que le Micocoulier (10/15 m, deuxième grandeur) et convient à des espaces plus petits. Supporte les sols secs de toutes natures et la sécheresse.



Corylus colurna (Noisetier de Byzance)

Deuxième grandeur : H 15/18 (20m), diam couronne 8/12 m, croissance annuelle 20/35 cm H, 15 cm l.
Port : couronne conique avec axe bien individualisé.

Apprécie les sols profonds argilo-calcaires mais s'adapte à des sols variés et même secs. Enracinement profond (pivots) et chevelu superficiel. Résistant à la sécheresse et aux fortes chaleurs ainsi qu'à l'atmosphère urbaine; résistant au vent (profil aérodynamique en fuseau). Espèce ne connaissant pas de pathologies ou de ravageurs. Son port peu étalé ne nécessite pas de tailles d'adaptation en milieu contraint (possibilité de "tondre" périodiquement côté façades dans des rues étroites).



*C. colurna en alignement (avenue d'Italie, Clermont Fd).
Plantés en 2005*

Cupressus sempervirens (Cyprès de Provence ou d'Italie)

Première grandeur : H 15/20 (30 m), diam. couronne 1,5/2 m, croissance rapide, Port : extrêmement fastigié et élancé dans sa variété "stricta"

Apprécie les sols profonds et nutritifs, secs à frais, neutres à alcalins
Enracinement superficiel.

Résistant à la sécheresse et aux fortes chaleurs du climat provençal ; résistant au vent (profil aérodynamique en fuseau). Sensible aux forts gels.

Espèce connaissant peu de pathologies ou de ravageurs (attention cependant au Seiridium cardinale qui cause de grands ravages en Italie centrale).

Son port en fuseau très étroit se prête à des alignements spectaculaires ou à des utilisations en isolé dans les parcs. La variété « stricta » est plus élancée que le type.

Le caractère allergène du pollen le réserve aux zones peu habitées.



Les chênes

En dehors des espèces locales rustiques (Chêne vert, Chêne pubescent,...), le genre Chêne comporte des espèces qui s'avèrent être bien adaptées en ville. Certaines espèces issues de pays au climat chaud et sec peuvent représenter une alternative intéressante dans la perspective du réchauffement climatique.

Quercus ilex (Chêne vert)

Première ou seconde grandeur : H 15/20 m, diam. couronne 10/15 m, croissance rapide, Port : couronne arrondie sur tronc court pouvant être tortueux

Apprécie les sols profonds et nutritifs, secs à frais, légèrement acides à alcalins Enracinement profond. Résistant à la sécheresse et aux fortes chaleurs du climat provençal ; sensible au gel. Espèce sans pathologies ni ravageurs.



diam. couronne 8/9 m

Son port en boule sur tronc court le rend peu propice aux alignements, à moins d'une taille de formation spécifique permettant de dégager un tronc sur au moins 4 m. Cette essence peut se tailler par tonte (rideaux par ex.).

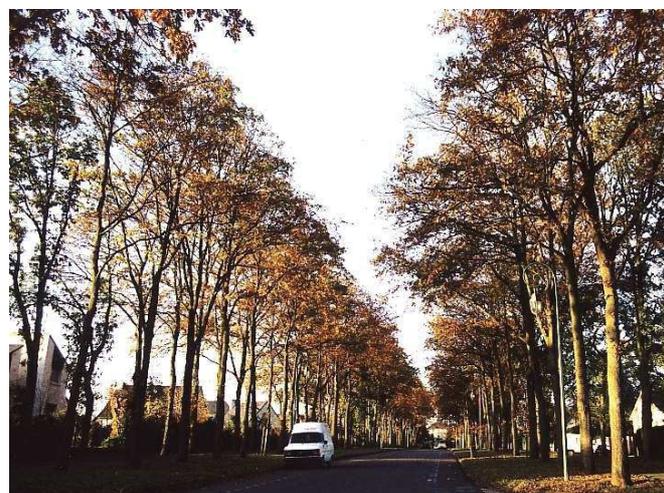
Quercus ilex, hauteur totale 9/10 m,

Quercus cerris (Chêne chevelu)

Première grandeur : H 20/30 m, diam. couronne 10/20 m, croissance moyenne (H 35 cm/an, L 25 cm/an), Port : couronne arrondie sur tronc droit.

Apprécie des sols même secs, très alcalins à légèrement acides Enracinement profond, chevelu superficiel. Résistant à la sécheresse et aux fortes chaleurs du climat provençal ; résiste bien en ville. Espèce sans pathologies ni ravageurs.

Bien adapté aux alignements si bonne taille de formation dégageant bien l'axe. Tenir compte de l'encombrement latéral qui est important (plus de 8 m/façades).



Quercus cerris H : 17/19 m, diam. couronne 18/20 m

Quercus castaneifolia (Chêne à feuilles de châtaignier)

Première grandeur : H 20/30/35 m, diam. couronne 10/20 m, croissance rapide.

La variété « green spire » a un port plus érigé que le type et est mieux adaptée aux alignements.

Ce chêne est originaire des montagnes du Caucase et de l'Iran ; il aime les sols calcaires pas trop humides et est bien adapté au climat urbain chaud. Bonne rusticité (-17°C), résistance au vent et aux sels.

Ne demande qu'un remontage de couronne pour s'adapter aux avenues. Ne nécessite pas de taille du houppier.



Q. castaneifolia « green spire » dans une pépinière

Quercus pubescens (Chêne pubescent)

Première ou deuxième grandeur : H 15/20/25 m, diam. couronne 10/15 m, croissance moyenne à lente.

Chêne rustique originaire de l'Europe du sud et très bien adapté au climat. Il en existe de beaux spécimens à Aix (secteur de la Torse). Sols profonds, tolère la sécheresse et le calcaire.

Nécessite une taille de formation pour dégager le tronc. Une fois formé, pas de taille. La couronne est assez étalée et l'arbre demande donc de la place pour se développer latéralement.



Q. pubescens à Barcelone

Quercus variabilis (Chêne de Chine)

Première grandeur : H 15/25 m, diam. couronne 10/15 m, croissance moyenne à lente.

Chêne originaire de Chine. Préfère les sols secs et redoute les excès d'humidité. Bien adapté à l'atmosphère urbaine.

Nécessite une taille de formation pour dégager le tronc en cas d'alignement. Ensuite pas de taille. Prévoir assez de place latérale.

Nota : les villes de Lyon et d'Orléans expérimentent diverses espèces de chênes dans les espaces publics. Ces expériences sont à suivre, les chênes « exotiques » adaptés à la sécheresse pouvant devenir des arbres d'avenir.



Q. variabilis à Tortwoth Court (Angleterre)

Pyrus calleryana (Poirier de Chine)

Deuxième ou troisième grandeur : H 12/15 m, diam. couronne 5 m, croissance rapide.

Originaire de Corée et du Japon.

La variété « chanticleer » est la plus courante.

Arbre adapté aux voies étroites en raison de son élancement. Belle floraison et beau feuillage à l'automne.

Tous types de sols légèrement alcalins et meubles. Bonne rusticité et résistance en ville (déjà présent à Aix). Ne nécessite pas de taille (et ne réagit pas bien à la taille). Peut poser des problèmes de pucerons.



Gleditsia triacanthos « inermis » (Fêvier d'Amérique)

Première grandeur : H 15/20 m, diam. couronne 8/10 m, croissance moyenne.

La variété « skyline » est plus étroite que le type (20/25 m H, 7 m L) et ne produit pas de fruits.

S'adapte à tout type de sols et résiste à la sécheresse. Une fois formé, pas de taille nécessaire.

Remarque : donne de bons résultats à Marseille



Gl. Triacanthos « skyline »

Les Tilleuls

Les Tilleuls sont de très bons arbres urbains. Ils vivent vieux et sont très « adaptables ». Il existe de nombreuses espèces et des variétés horticoles souvent plus intéressantes que les types.

Tilia americana "nova"

Première grandeur : H 25/30 m, diam. couronne 15/20 m, croissance rapide. Flèche continue. Enracinement profond.

Tilleul originaire d'Amérique. Tous types de sols, très résistant à la chaleur et aux parasites. Préfère les sols non revêtus (bandes vertes le long des voies). Utiliser dans les voies larges ou dans les parcs. Taille de formation si on veut des troncs hauts. Conserve son axe. Peut supporter des tailles architecturées (rideaux).



Tilia cordata (Tilleul à petites feuilles)

Première grandeur : H 25/30 m, diam. couronne 15/20 m, croissance rapide. Flèche continue. Enracinement profond. Axe bien individualisé.

S'adapte aux sols secs mais préfère les sols frais et profonds. Aime la chaleur et tolère les canicules transitoires. A besoin d'une certaine humidité atmosphérique.

Comme tous les tilleuls est sensible aux échaudures et aux sols chauds et réverbérants (protéger les troncs). Supporte tout type de tailles.

Variétés intéressantes pour le centre-ville : « dila », « green spire »



Tilia cordata Green Spire
(Clermont Ferrand, planté en 1998)



Tilia x Euchlora

Tilia x euchlora (Tilleul de Crimée)

Première grandeur : 20/25 m, 12/15 m largeur, Croissance moyenne. Flèche continue. Enracinement profond. Axe bien individualisé.

Aime les sols secs, la chaleur et résiste à la sécheresse et au vent.

En alignement il doit être formé pour avoir un tronc dégagé, ses branches retombant spontanément.

Comme tous les tilleuls craint les échaudures et demande une protection du tronc.

Supporte tout type de tailles.

Tilia europaea (Tilleul commun)

Première grandeur : 30/35 m, 12/18 m largeur, Croissance vigoureuse. Flèche continue. Enracinement profond. Axe bien individualisé.



Préfère les sols profonds et frais. Aime la chaleur et résiste au climat urbain. Supporte tout type de tailles

Variétés intéressantes « pallida »

Tilia tomentosa (Tilleul argenté)

Première grandeur : 20/25 m, 15/20 m largeur, Croissance vigoureuse. Cime diffuse avec des charpentières en éventail, pas d'axe individualisé. Enracinement profond.

Sols profonds, calcaires, modérément secs à frais. Aime le soleil, la chaleur et tolère des périodes de sécheresse. Moins adapté que les autres tilleuls aux tailles (repousses trop vigoureuses).

Variété intéressante « Brabant », moins étalé que le type (12/15 m) utilisée avec succès à Marseille (plants greffés), Très bonne résistance à la sécheresse et peu de rejets et de pucerons.



Ci-dessus *T. tomentosa* av. Léo Lagrange à Brive la Gaillarde

Les Ormes

L'Orme Champêtre a été décimé par la graphiose (champignon du même genre que celui du chancre coloré, mais transmis par des insectes). De nombreuses variétés horticoles ont été produites avec une résistance plus ou moins avérée au champignon pathogène. Ces variétés n'ont que quelques dizaines d'années d'existence, et on ne peut pas connaître les caractéristiques dimensionnelles et architecturales qu'elles auront à l'âge adulte. Il est donc difficile de savoir si telle ou telle variété sera bien adaptée dans tel lieu (trop petite ou trop grande...). Certaines de ces variétés sont sensibles aux attaques d'un insecte défoliateur, la Galéruque.

La ville de Marseille a cessé de planter des Ormes même résistants à cause de cet insecte et de la sensibilité à la chaleur de ces essences nouvelles.

On peut cependant continuer les essais à Aix, dans les parcs en particulier.

Remerciements : les conseils de Monsieur Daniel Chastel (ancien Directeur des Espaces Verts de la Ville de Marseille et Président du GDON) ont été très utiles pour dresser cette liste.

Conditions de la réussite

↳ Bien choisir les espèces et variétés

- Pour adapter l'arbre aux conditions locales,
- Tout en cherchant une certaine diversité qui ait du sens par rapport aux structures urbaines aixoises.

↳ Adopter de bonnes pratiques lors des renouvellements

- Modifier les techniques de préparation des sols, d'accès à l'eau pour mieux respecter les conditions écologiques de l'arbre,
- Réaliser après plantation des tailles de formation adaptées aux lieux et aux essences.

↪ Bien positionner l'arbre

- Par rapport à son environnement (façades, voies circulées, etc.) et aux usages pour limiter les interventions futures ; toujours rechercher une fluidité de l'espace public.

Bien choisir les sujets

- Privilégier les contrats de culture pour avoir des sujets homogènes, suivis, et avec des tailles de formation en pépinières correspondant bien aux projets de plantation.

↪ Se donner le temps nécessaire

- Continuer à tester des espèces dans des conditions urbaines, évaluer le comportement des espèces déjà présentes (tenir un fichier régulièrement renseigné) ; rechercher des espèces mieux adaptées au changement climatique ;
- Remplacer de manière progressive mais coordonnée. Le remplacement d'un alignement monospécifique existant doit avoir pour objectif un alignement également homogène.

↪ Communiquer

- Pour réussir il faut expliciter le **sens** de ces actions : informer des raisons crédibles des changements et des choix de remplacement.

Cela doit être décliné à plusieurs échelles :

- Une communication globale à l'échelle de la ville, à renouveler périodiquement (articles). Il faut également pouvoir s'habituer à l'avance à ces évolutions. Pour cela les **images de synthèse** réalistes (pas enjolivées), présentant des **étapes différentes dans le temps**, peuvent être de bons outils à conditions qu'elles soient largement diffusées et commentées. Ces images devront être réalisées à partir de logiciels scientifiques de croissance des arbres (pépinière virtuelle du CIRAD par exemple).
- Une communication locale **avant** les interventions : affichages, panneaux sur site.

L'association du public sera nécessaire. Elle peut prendre diverses formes :

- Commission extra municipale où sont débattus les projets de renouvellement,
- Conférences de presse,...

Fiche N°6

Les arbres et le projet

Problématiques

- Trop souvent, il n'est pas tenu compte des exigences autoécologiques, ni des évolutions de l'arbre au cours de sa vie, lorsqu'on décide de son emplacement. Il est ensuite nécessaire d'intervenir par des tailles multiples et coûteuses qui abîment l'arbre, pour le contenir dans un espace inadapté à son volume "naturel".

Objectifs de la fiche

- Bien identifier les questions à se poser pour adapter le projet à l'arbre (et non l'arbre au projet).
- Bien choisir les espèces en fonction des conditions et du contexte : microclimat, sols, trafics, réseaux, proximité du bâti.

Il ne suffit pas de garder l'arbre sur un plan pour assurer sa survie. Les dégradations peuvent être lentes mais irrémédiables.

Les arbres existants et le projet : prendre en compte sa survie à long terme

- La volonté de garder des arbres existants dans un projet d'aménagement doit être fondée sur une démarche visant à s'assurer de sa survie dans de bonnes conditions, quitte à **modifier le projet** à cet effet.
- La règle est de limiter au maximum les interventions **sur l'arbre lui-même** (houppier, racines, niveau du sol au collet) et dans son **environnement**.

Les questions à se poser au préalable

Sur l'arbre

- Son âge, sa maturité (stade de développement).
- Son intérêt dans le paysage urbain.
- Sa valeur d'avenir dans le paysage urbain.
- Ses caractéristiques géométriques (hauteur, largeur du tronc, etc.), ombre portée.
- L'envergure de son houppier qui doit être reportée sur le plan.
- L'extension de son système racinaire. En milieu urbain où les sols sont remaniés, le système racinaire n'est pas forcément en corrélation avec le houppier ; il peut être nécessaire d'intervenir avec des méthodes spécifiques (géoradars) pour déterminer l'extension du système racinaire. Là encore, un report sur le plan des travaux est nécessaire.
- Qualité de l'ancrage racinaire.
- Le niveau du collet.
- Son **état sanitaire** ; une expertise peut être nécessaire. A minima un diagnostic visuel (avec photographies) doit être réalisé sur les arbres en place. Toute trace de carpophore doit déclencher une expertise.

Sur son contexte et son environnement

- Qualité de la terre, tassement du sol.
- Arrivées d'eau actuelles.
- Exposition aux vents (pour déterminer les racines jouant un rôle d'ancrage privilégié).
- Exposition au soleil.
- Exposition actuelle à des nuisances (pour y remédier dans le projet).
- Le sol autour de l'arbre : nature, imperméabilité, contraintes techniques (marchés...).
- Les éventuels arbres avec lesquels il est en connexion.

Les rapports de l'arbre au projet envisagé

L'arbre risque-t-il d'être une gêne sur l'espace public ?	Il gênera la fluidité de l'espace public	Faire valider le projet par la Commission de Sécurité et la Commission Départementale d'Accessibilité Adapter le projet Voir si on peut réorganiser les éléments qui le composent.
	Il sera trop près des façades (moins de 4 m)	Adapter le projet. Voir si on peut reculer les façades des bâtiments à construire.
L'arbre risque-t-il des dommages réhibitoires du fait du projet ?	Le houppier devra être réduit, et notamment des charpentières devront être coupées.	Avis de la DEV : Si avis négatif : adapter le projet ou supprimer l'arbre.
	Le sol sera minéralisé avec une réflexion de la lumière.	Situation à éviter car fragilise l'arbre. Adapter le sol.
	Le système racinaire devra être réduit notamment dans un rayon de 2 m autour du tronc.	Avis de la DEV : Si avis négatif : adapter le projet ou supprimer l'arbre.
	Une racine importante sous le vent devra être coupée.	L'arbre peut basculer : avis DEV Si avis négatif : adapter le projet ou supprimer l'arbre.
	Les niveaux au collet devront être changés.	Fait courir un risque à l'arbre, avis DEV, Si avis négatif : adapter le projet ou supprimer l'arbre ; essayer de maintenir les niveaux. <i>Remarque : dans certaines conditions le Platane tolère l'enfouissement modéré du collet.</i>
	Les circulations d'eau seront modifiées, Le sol sera imperméabilisé.	S'assurer que le projet permet un accès à l'eau. Au mieux : insérer l'arbre dans des bandes plantées, désimpermeabiliser la surface autour de l'arbre.
	Le sol sera tassé à proximité de l'arbre.	A éviter , chercher au contraire des dispositifs pour éviter le tassement (pavés, plaque de dispersion des charges..) ou au mieux : adapter le projet.
	Des connexions avec d'autres arbres risquent d'être coupées.	Au mieux : insérer l'arbre dans des bandes plantées perméables.

Les arbres futurs et le projet : s'assurer de leurs bonnes conditions de croissance

Le choix de l'essence, de son volume.

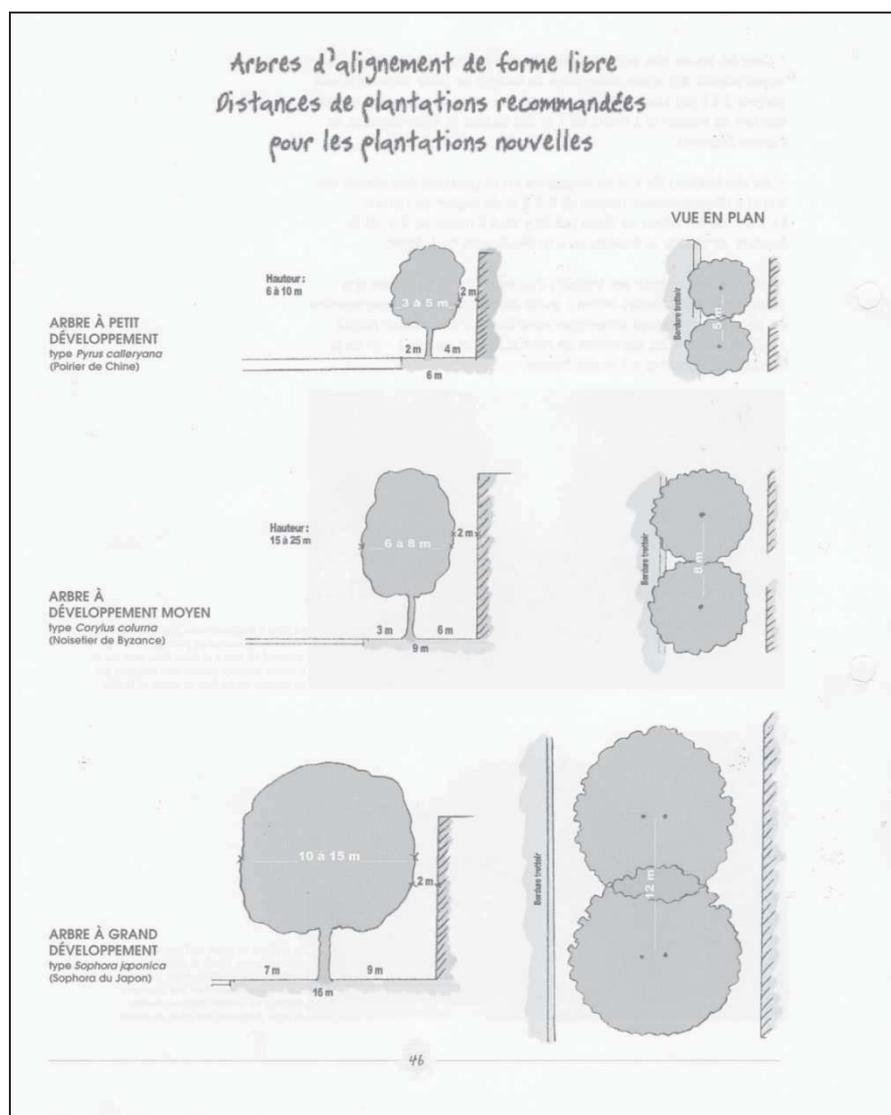
Ces distances s'entendent pour des arbres en forme libre. Le moyen de les réduire est d'adopter des formes rideau, au moins côté façades, dont le coût d'entretien est très élevé.

La question initiale est celle du choix de l'essence en fonction :

■ Du volume que l'arbre pourra occuper **à terme – stades adultes** - (et pas seulement quelques années après sa plantation), de manière à réduire les opérations de taille toujours traumatisantes

On sera attentif notamment aux distances par rapport aux façades existantes ou futures :

- 4 m de l'axe du tronc pour un arbre de petit ou moyen développement (3 à 5 m de ramure),
- 6 m pour un arbre de développement moyen (6 à 8 m de ramure),
- 8/9 m pour un arbre à grand développement (10 à 15 m de ramure).



On tiendra compte également des effets d'ombre, des conditions de sol, de climat, d'exposition.

L'emplacement

Il faut tenir compte :

- Du respect de la fluidité des circulations sur l'espace public ; notamment sur des trottoirs trop étroits (largeurs PMR* et pas de racines traçantes)

Il vaut mieux ne pas planter que de planter sur un trottoir trop étroit. On peut accepter dans certains cas des trottoirs dissymétriques pour pouvoir planter confortablement d'un seul côté, plutôt que planter dans de mauvaises conditions des deux côtés.

- De la concurrence ou non d'autres arbres, mêmes privés.

Les limites de propriétés ne sont pas des limites pour l'arbre. On remarque à Aix, la présence de très beaux arbres dans l'espace privé. Un arbre planté sur l'espace public en proximité pourra souffrir de concurrence (ombrage, sol) et rester chétif. On évitera donc cette situation.

On évitera également les situations où l'on sait que :

- Le sol sera compacté.
- Les racines seront coupées par des interventions futures prévisibles.
- Des réseaux (aériens ou souterrains) devront être modifiés.
- Des niveaux de sol devront être changés aux abords de l'arbre.

Fiche
N°7Pratiquer la taille et
l'élagage raisonnés**Objectifs de la fiche**

- Définir les conditions en interne pour l'adoption de bonnes pratiques qui soient adaptées aux conditions aixoises.
- Faire évoluer les pratiques par l'adoption de nouvelles méthodes et mettre en place une évaluation "scientifique".

Conditions de la réussite

- Il est important que les services puissent maîtriser l'ensemble du sujet grâce à un niveau de formation et d'expertise digne des enjeux.

↳ Créer une division « **arboriculture urbaine** » au sein de la DEV*, avec un responsable ayant une bonne formation et une bonne expérience de la gestion d'un grand patrimoine arboré qui comporte des vieux arbres, mais aussi des techniques de taille et d'élagages raisonnés.

↳ Un agent de cette division pourrait être affecté à la tâche de surveillance permanente du patrimoine arboré et recueillerait également les observations des différents intervenants sur les arbres. Cette personne pourrait également être affectée à l'évaluation des arbres (logiciel spécifique) et à la gestion des litiges. Ce poste pourrait être foisonné avec celui du "**référént arbres**" chargé de l'articulation interservices sur la problématique de l'arbre.

↳ Continuer de confier certaines tâches chronophages à des entreprises spécialisées : **rédaction d'un cahier des charges inspiré des documents de l'UNEP***, suivi et contrôle strict des chantiers pour le respect du cahier des charges.

↳ **Remettre à plat les techniques de taille architecturée** : expérimenter des conversions permettant de passer des modèles très architecturés actuels vers des conduites en port plus libre, moins contraignantes pour les arbres et moins coûteuses à terme. Les arbres traités moins sévèrement seront à même de mieux rendre les services que l'on attend d'eux (aménités, résilience vis à vis de la chaleur urbaine, qualité du paysage). Prendre en compte le risque sanitaire "chancre coloré" et autres champignons : adopter un **moratoire sur les tailles sévères** le temps d'expérimenter d'autres pratiques.

On rappelle que des tailles ou des élagages d'arbres très vieux (au delà du stade 7/8) ne peuvent en aucun cas "régénérer" des houppiers vieillissants et accélèrent au contraire la sénescence par destruction des tissus de réserve.

↳ **Nota** : l'étude de la conversion des platanes vers d'autres modes de gestion peut être confiée à un bureau d'étude spécialisé qui saura à la fois donner un avis technique, éventuellement piloter les expérimentations et évaluer financièrement le gain financier à court et moyen terme.

↳ Mettre en place un **comité scientifique** de suivi : cette instance plancherait sur les actions entreprises et sur leurs bilans scientifiques et techniques (ce qui marche, ce qui doit être revu, les évolutions possibles...).

↳ Les travaux de ce comité serviraient également pour la communication en direction du public.

↳ Continuer les **expertises externes** contradictoires pratiquées actuellement pour examiner tous les arbres « suspects » qui seraient signalés par le technicien et son surveillant de travaux.

↳ Concernant les très vieux arbres qui ne peuvent en aucun cas être traités de façon « standard », un protocole spécifique devra être mis en place.

↳ Spécialiser des personnels (formation professionnelle) dans la taille de formation et le suivi des plantations nouvelles.

Cf. Chapitre p. 82
«Elagage et taille»

Fiche
N°8

Adopter de bonnes pratiques

Problématiques :

- L'adoption de bonnes pratiques est essentielle à la bonne expression de l'arbre dans son environnement et à la perpétuation du patrimoine qu'il représente.
- Ces pratiques sont certes basées sur un savoir-faire qui se transmet, mais aussi sur la connaissance de la **physiologie de l'arbre**, de ses réactions aux différentes conditions de l'environnement et aux actions qui se font autour de lui, réactions variables selon les essences.
- Cela nécessite **observation** mais aussi **évaluation** pour **adaptation**. Cela nécessite également des échanges entre les acteurs de terrain, et entre acteurs de terrain et décideurs, notamment au niveau de la réflexion sur le projet. Là encore la Direction des Espaces Verts a un rôle de pivot indispensable.
- La planification dans le temps des différentes actions sur le patrimoine arboré nécessite la mise en place d'un **plan de gestion rigoureux des arbres**.

Objectifs de la fiche

- Définir les conditions en interne pour l'adoption de bonnes pratiques qui soient adaptées aux conditions aixoises.

Propositions

↳ **Formation** des personnels pour acquérir une bonne connaissance de la physiologie de l'arbre et des techniques les plus récentes de l'arboriculture urbaine.

↳ Une meilleure appropriation de la gestion du patrimoine arboré par le personnel : recrutement à divers niveaux de compétences, moindre recours aux entreprises extérieures. Si c'est néanmoins le cas, les **cahiers des charges** doivent être très précis et détaillés et les chantiers doivent être suivis par du personnel municipal qualifié.

↳ Inscription de la Commune à un **réseau de ressources** de recherches et d'échanges d'expériences du type « Plante & Cité », « Extranet ». Visites régulières d'autres villes pour un partage des expériences.

↳ Favoriser l'**évaluation** des pratiques par l'**observation**, le **retour sur expériences** et le **partage** entre acteurs.

↳ Consigner ces observations dans un « **journal** » interne (ou pas) qui soit à la disposition aisée des agents de terrain. Cela nécessite que les arbres soient clairement identifiés dans l'inventaire et dans le SIG*.

↳ Organiser chaque année une **journée d'échanges** sur les pratiques avec des décisions de confortement ou d'évolution qui soient notées. Cette journée peut être accompagnée par un spécialiste qui puisse aider à traduire les propositions.

↳ Mettre en place un **plan de gestion du patrimoine arboré** fondé sur l'inventaire précis des arbres. Il sera nourri à la fois par les observations de l'existant par les personnels, par les expertises, par la prise en compte des projets de voirie et de réseaux, par celle des projets d'urbanisme. Il servira à la programmation pluriannuelle des tâches : **renouvellement, entretien courant, adaptations localisées,...**

Cf. Chapitre p. 81
« Adopter de bonnes
pratiques »

Fiche
N°9Lutter contre le chancre
coloré du platane

Respect des
arrêts
ministériel et
préfectoral du
11 avril 2016.

Problématiques :

- Le chancre coloré sévit durement en région PACA. Cette maladie des platanes est incurable, et **seules des méthodes prophylactiques** peuvent la contenir. Elles nécessitent rigueur et persévérance.
- Les contaminations se font essentiellement par le non respect des mesures prophylactiques.
- La loi impose une lutte contre cette maladie.
- A ce jour, 5 foyers ont été identifiés à Aix.

Objectifs

- Rappeler les mesures essentielles, réglementaires.
- Attirer l'attention sur la nécessité de mesures prophylactiques rigoureuses.
- Réduire les pratiques favorisant la contamination des arbres.

Surveiller le territoire

De part la réglementation, la Ville est tenue de mettre en place une surveillance des arbres en s'adressant à la FREDON PACA* ou le GDON* Marseille. Un agent du GDON* effectue pour le compte de la Ville une surveillance des platanes en contrôlant leur état sanitaire. Une cartographie est dressée et mise à jour tous les ans.

- ↳ Déclaration d'intervention dans les communes infectées (dont Aix).

Assainir une zone contaminée

Il est
nécessaire
d'éviter la
contamination
des autres
platanes
rapidement.

Il est impératif d'assainir rapidement une zone contaminée afin d'éviter la dissémination et l'installation du parasite.

- ↳ Réaliser les abattages par temps clair et sans vent ; en hiver.
- ↳ Elimination des platanes dans un rayon de 35 à 50 m des arbres atteints.
- ↳ L'ensemble des platanes doit être dévitalisé¹¹, afin d'éviter le passage du champignon d'un arbre à l'autre par les racines.
- ↳ **Les bois et les résidus ne doivent pas être stockés à proximité de platanes sains.**

¹¹ Coupe de l'arbre aussi bas que possible et rognée d'au moins 20 cm en dessous du niveau du sol, puis la souche est dévitalisée chimiquement, avant d'être recouverte de terre saine.

↳ Ils doivent être détruits par incinération (utilisation éventuelle du bois en chaufferie industrielle). Le transport des grumes¹² vers les lieux de transformation (incinération, transformation en pâte à papier) doit faire l'objet d'une demande de passeport phytosanitaire. Le transport se fera en conteneur fermé ou bâché, le chargement et le matériel de transport seront désinfectés.

↳ Après abattage et dévitalisation, les souches devront être arrachées avec un maximum de parties racinaires.

↳ Les débris seront tous récupérés au fur et à mesure, en prenant soin de ramasser également les sciures.

↳ Tous les résidus (sciures, petits bois, etc) seront fréquemment pulvérisés d'une solution fongicide homologuée (voir annexe). Ils seront collectés dans des conteneurs clos avant d'être transportés sur les lieux d'incinération.

Mesures prophylactiques

Pour éviter la contamination, des mesures préventives doivent être **appliquées lors de tous travaux à moins de 50 m** de platanes (en application du principe de précaution, ces mesures devraient être appliquées dans tout le territoire des communes infectées).

↳ Désinfecter tout matériel au contact des platanes (y compris les vêtements et bottes des agents).

■ Le petit matériel est désinfecté avec les produits recommandés et homologués) ; les engins de travaux et de transport sont désinfectés par pulvérisation d'un fongicide (cf. liste en annexe de la fiche).

■ Ces désinfections et nettoyages se font avant et après les interventions, sur le lieu même du chantier **et entre chaque platane**.

↳ La taille doit se faire en hiver, lorsque le champignon est moins actif.

↳ Protéger les arbres, éviter les blessures.

↳ Eviter de planter des clous, accrocher des panneaux affichage, etc. dans les arbres.

↳ Les plaies doivent être protégées par un badigeon antifongique. Les coupes devraient être faites à l'aide de sécateurs pulvérisant de manière à appliquer le produit en même temps et être plus efficace.

¹² Dispositions en vigueur dans toute la France depuis l'arrêté du 22 décembre 2015. Ces mesures seront précisées dans le Cahier des Bonnes Pratiques dont la publication reste à venir.

Pour les autres **champignons**, les produits les plus couramment utilisés pour la désinfection des outils de coupe) sont en particulier :

- l'éthanol à 70°
- l'eau de javel diluée à 0,5 % de chlore actif.

Le trempage pendant quelques minutes assure une meilleure efficacité.

L'eau de javel doit être diluée à 0,5 % de chlore actif (1 berlingot à 9,6 % pour 5 litres d'eau froide ou 1 litre d'eau de javel à 2,6 % pour 5 litres d'eau froide).

Une réglementation ou une demande particulière du cahier des charges peut nécessiter le recours à un produit spécifique **pour le cas du chancre coloré** (voir liste en annexe)

Si la désinfection des outils se fait avec un produit phytosanitaire homologué pour

- l'usage N°11016301 « traitements généraux* traitement des locaux et matériel de culture bactéricide »,
- l'usage N°11016201 « traitements généraux* traitement des locaux et matériel de culture* fongicide »,
- ou l'usage N° 11016401 « traitements généraux* traitement des locaux et matériel de culture* virucide »,

Le personnel doit être habilité, et le cas échéant, l'entreprise, conformément à la réglementation.

(Extrait des règles professionnelles UNEP Octobre 2013, cahier : Travaux entretien des arbres).

Cf. Chapitre p. 63
« le chancre coloré »

Mesures préventives

La meilleure mesure préventive pour ralentir la contamination de la population de platanes à Aix-en-Provence est de cesser les grandes campagnes d'élagage systématique de lots importants d'arbres.

Cette mesure assez simple et économique permet de limiter le risque d'émission et de dissémination de spores et de tissus contaminés.

On limitera les opérations de taille et d'élagage de platanes à des cas particuliers qui nécessitent des interventions urgentes. Il sera beaucoup plus facile en limitant le nombre des sujets traités d'appliquer rigoureusement les mesures prophylactiques obligatoires.

Une action d'information des riverains et de la population sera nécessaire pour expliquer ce changement de pratiques assez « radical ».

Parallèlement, on étudiera les nouvelles modalités de conduite et d'entretien des arbres dans le cadre du travail sur la gestion raisonnée du patrimoine arboré dans son ensemble (étude à faire sur la "conversion" des modes de conduite, voir page 114).

ANNEXE A LA FICHE : Textes réglementaires

Arrêté ministériel du 22 décembre 2015

- Décrets, arrêtés, circulaires textes généraux Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Arrêté du 22 décembre 2015 relatif à la lutte contre le *Ceratocystis platani*, agent pathogène du chancre coloré du platane NOR : AGRG1530100A
- Publics concernés : producteurs de plants de platanes ; propriétaires de platanes ; Directions régionales de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt ; entreprises de travaux.
- Objet : organismes nuisibles ; chancre coloré du platane ; lutte nationale.
- Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur le lendemain de sa publication.
- Notice : le présent arrêté prescrit les mesures nécessaires à la lutte contre le chancre coloré du platane, danger sanitaire de catégorie 1, et à la prévention de sa propagation sur l'ensemble du territoire national.

Le Ministre de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, porte-parole du Gouvernement,

Vu la Directive 2000/29/CE du Conseil du 8 mai 2000 concernant les mesures de protection contre l'introduction dans la Communauté d'organismes nuisibles aux végétaux ou aux produits végétaux et contre leur propagation à l'intérieur de la Communauté ; Vu le code rural et de la pêche maritime, notamment le titre V du livre II de sa partie législative et l'article R. 251-2-2 ; Vu l'arrêté du 31 juillet 2000 modifié établissant la liste des organismes nuisibles aux végétaux, produits végétaux et autres objets soumis à des mesures de lutte obligatoire ; Vu l'arrêté du 24 mai 2006 modifié, relatif aux exigences sanitaires des végétaux, produits végétaux et autres objets ; Vu l'arrêté du 15 décembre 2014 relatif à la liste des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces végétales,

Arrête :

- **Art. 1er.** – Définitions. Au sens du présent Arrêté, il est entendu par : – platanes : tous les végétaux du genre *Platanus* L. ; – chancre coloré du platane : l'organisme *Ceratocystis platani* (J. M. Walter) Engelbrecht et Harrington (2005).
- **Art. 2.** – La lutte contre le chancre coloré du platane est obligatoire sur tout le territoire national.
- **Art. 3.** – Détection ou suspicion de la présence du chancre coloré du platane. Toute personne est tenue d'assurer une surveillance générale du fonds lui appartenant ou exploité par elle. Toute personne est tenue de déclarer immédiatement la présence ou la suspicion de symptômes de chancre coloré du platane

au préfet de région, selon les modalités prévues à l'article R. 251-2-2 du code rural et de la pêche maritime susvisé.

- **Art. 4.** – Etablissement de zones délimitées. 1. Après confirmation officielle par le service chargé de la protection des végétaux de l'existence d'un platane infecté par le chancre coloré du platane, une zone délimitée est établie par arrêté préfectoral. 2. La zone délimitée se compose d'une zone infectée et d'une zone tampon. La zone infectée est établie sur un rayon de 35 mètres autour des platanes infectés par le chancre coloré du platane. La zone tampon comprend au moins les communes dans lesquelles se

situent une ou plusieurs zones infectées. 3. Sur la base d'une analyse de risque prenant notamment en compte la biologie du chancre coloré du platane, les risques spécifiques de transmission du chancre coloré et la répartition des platanes dans la zone concernée, le service chargé de la protection des végétaux peut : – augmenter le rayon de la zone infectée jusqu'à 50 mètres ; lorsque plusieurs zones infectées se chevauchent ou sont géographiquement proches les unes des autres, étendre ces zones infectées aux parties de zone tampon qui les séparent ; – en cas de découverte ou de présence du chancre coloré du platane sur un ou plusieurs platanes en bordure de cours d'eau ou de canaux, limiter la délimitation de la zone infectée à la seule rive où est présent le chancre coloré du platane. 4. Lorsque la surveillance montre l'absence de symptômes du chancre coloré du platane dans une zone délimitée pendant une période de 10 ans après la dernière constatation de la présence de l'organisme nuisible dans cette zone, elle est reconnue indemne.

- **Art. 5.** – Interdiction de plantation de platanes dans les zones infectées. La plantation de platanes dans une zone infectée est interdite pendant 10 ans après la dernière constatation de la présence de l'organisme nuisible dans cette zone.
- **Art. 6.** – Mesures d'éradication. 1. Lorsque la présence du chancre coloré du platane est confirmée sur un platane, le propriétaire fait procéder à l'abattage, au dessouchage ou à la dévitalisation des souches puis à la destruction par incinération des platanes présents dans la zone infectée dans un délai de 2 mois à partir de la notification officielle par le service chargé de la protection des végétaux. Le délai peut être repoussé jusqu'à 6 mois par autorisation du service chargé de la protection des végétaux. Dans les cas où la contamination par le chancre coloré du platane a été confirmée depuis plus de 3 ans dans la zone infectée, le délai de destruction peut être repoussé jusqu'à 2 ans sur la base d'une analyse de risque par autorisation du service chargé de la protection des végétaux, sous réserve que tous les platanes présents dans un rayon de 35 mètres autour de la zone infectée soient dévitalisés et abattus dans un délai de 2 mois. 2. Les troncs, branches, racines, souches, sciures et autres déchets des platanes présents dans la zone infectée sont incinérés sur place. Par dérogation, le service chargé de la protection des végétaux peut autoriser leur transport et leur transformation en vue de l'incinération à des fins industrielles. L'ensemble des opérations est réalisé dans des conditions garantissant la non-dissémination de l'organisme nuisible. L'enlèvement et le transport du sol situé dans la zone infectée, y compris les boues de curage de plans d'eau ou de canaux, sont interdits. Une dérogation peut être accordée par le service chargé de la protection des végétaux, sous réserve que les garanties d'absence de dissémination du chancre coloré du platane soient apportées. 3. Une expérimentation peut être réalisée sur des platanes situés en zone délimitée dans le cadre d'un protocole d'expérimentation approuvé par le directeur général de l'alimentation. Cette expérimentation fait l'objet d'une surveillance par les services chargés de la protection des végétaux ou sous leur contrôle. Ce protocole peut prévoir, si

nécessaire, des adaptations aux dispositions décrites aux deux premiers paragraphes du présent article.

- **Art. 7.** – Mesures de surveillance dans les zones délimitées. Une surveillance annuelle est organisée, dans l'ensemble des zones délimitées, par les services chargés de la protection des végétaux ou sous leur contrôle.
- **Art. 8.** – Mesures de prophylaxie. 1. Sur tout le territoire national, la réalisation de travaux, sur ou à proximité de platanes et susceptibles de blesser leurs parties aériennes ou souterraines, est menée de manière à éviter la propagation du chancre coloré du platane. Sont obligatoires les mesures suivantes : – au commencement et à la fin des travaux sur chaque site planté, les outils et engins d'intervention sont nettoyés puis désinfectés avec des produits phytopharmaceutiques fongicides autorisés. Par dérogation du service chargé de la protection des végétaux, des produits biocides autorisés à fonction fongicide peuvent être utilisés ; – l'utilisation des griffes anglaises ou crampons est strictement prohibée, sauf lors des opérations d'abattage par démontage. 2. Dans les zones délimitées, les dispositions prévues au premier paragraphe sont complétées par les mesures suivantes : – une déclaration préalable à toute intervention directe sur ou à proximité des végétaux sensibles est faite auprès du service chargé de la protection des végétaux, au moins quinze jours ouvrés avant le début des travaux ; – les engins et outils d'intervention sont désinfectés entre chaque platane ; – toutes les blessures ouvertes sur les troncs, sur les branches de plus de 5 cm de diamètre et sur les racines sont immédiatement parées et badigeonnées avec une spécialité fongicide homologuée ou à défaut recouvertes par une préparation protectrice des plaies de taille homologuée sur végétaux ligneux. 3. Le ministère chargé de l'agriculture peut publier au Bulletin officiel un guide de bonnes pratiques relatif aux mesures prophylactiques à mettre en place en application de cet arrêté. Après publication, ce guide est respecté par tous les intervenants concernés par les dispositions de cet arrêté.
- **Art. 9.** – Dispositions complémentaires applicables aux lieux de production de platanes. 1. Ne sont vendus ou cédés que des plants de platanes exempts du chancre coloré du platane. 6 janvier 2016 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 18 sur 682. La vente, la cession et le transport de plants de platanes provenant d'un lieu de production situé tout ou partie en zone infectée sont interdits jusqu'à la constatation officielle de l'absence de symptôme à l'issue d'une période complète de végétation suivant la réalisation des mesures d'éradication prévues à l'article 6 du présent arrêté.
- **Art. 10.** – Sanctions. Toute infraction aux dispositions du présent arrêté est passible des sanctions prévues à l'article L. 251-20 du code rural et de la pêche maritime susvisé.
- **Art. 11.** – Le présent arrêté sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le 22 décembre 2015. Pour le ministre et par délégation :
Le Directeur général de l'alimentation, P. DEHAUMONT 06
janvier 2016 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Annexe à la fiche :

Liste des produits de désinfection recommandés officiellement

La préfecture de Région PACA a rédigé une liste de produits désinfectants recommandés dans le cas du chancre coloré. La liste ci-dessous, rédigée par le Préfet de Région Auvergne Rhône Alpes comporte les mêmes produits plus les deux formules de DESOGERME qui seront interdites en 2018. Le texte PACA ne mentionne pas l'eau de Javel qui est mentionnée dans le texte ARA avec la dilution recommandée.

PRÉFET DE LA RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES
 Direction régionale de l'alimentation,
 de l'agriculture et de la forêt
 Service régional de l'alimentation
 Pôle qualité et protection des végétaux

Chancre coloré du platane

-Liste de produits biocides pouvant être utilisés pour la désinfection des sciures, des surfaces, des engins et du matériel de taille

Date de rédaction : 23 mai 2017

- ARVO HDL
- BACTIPAL ELV (Date d'interdiction : 01/04/2018 - Date fin utilisation : 01/04/2018)
- BACTERSUP PRO
- DECCOCLEANER
- DESOGERME AGRISEC
- DESOGERME MICROSERRE (Date d'interdiction : 28/11/2017 - Date fin utilisation : 28/05/2018)
- DESOGERME SP VEGETAUX (Date d'interdiction : 28/11/2017 - Date fin utilisation : 28/05/2018)
- DIVODES FG VT 29L (Date d'interdiction : 01/01/2017 - Date fin utilisation : 01/07/2017)
- DIVOSAN (plusieurs spécialités)
- VIRAGRI PLUS
- VIRKON
- Produits à base d'HYPOCHLORITE DE SODIUM A 2% (eau de Javel)

Liste non exhaustive – Des produits peuvent depuis avoir été interdits. D'autres peuvent être utilisés à condition d'appartenir au type de produit « TP04 - Désinfectants pour les surfaces en contact avec les denrées alimentaires et les aliments pour animaux ». À vérifier sur le site suivant :

<https://simmbad.fr/public/servlet/produitList.html>

(☞ **Source** : site internet FREDON* PACA - Guide des pratiques obligatoires, FREDON* région RA)
 Règles professionnelles UNEP* 2013)

Fiche N°10

Lutter contre la chenille processionnaire

Problématiques :

- Les chenilles processionnaires (pins en majorité, possibilité sur cèdres) causent d'importants dégâts aux arbres, par défoliation.
- Elles sont dangereuses dans les secteurs fréquentés, pour les humains et pour les animaux de compagnie (principalement chiens). Ce sont les poils urticants qui posent des problèmes de santé qui peuvent être aigus et invalidants.
- Les protocoles de lutte doivent intégrer impérativement des consignes de sécurité strictes.

Objectifs

- Rappeler les mesures de sécurité.
- privilégier la lutte biologique à la lutte chimique, zéro phyto appliqué à Aix selon la réglementation en vigueur (hors terrains de sport et cimetières).



Surveiller le territoire

Les agents de la FREDON qui effectuent une surveillance des platanes peuvent également faire l'inventaire des arbres présentant des cocons et situés dans des endroits fréquentés.

Utiliser des méthodes éprouvées en toute sécurité

- **La lutte mécanique** : détruire les nids dès qu'ils sont visibles. Le port d'une combinaison intégrale (lunettes, masques, pantalons et manches longues) s'avère indispensable pour limiter les risques d'urtication - pensez à enlever masque, gants et lunettes après avoir rincé et enlevé la combinaison et à travailler en fonction du vent,
- **La capture des chenilles** par un piège à procession fixé tout autour du tronc et empêchant les chenilles de descendre de l'arbre (*photo ci-contre*),
- **La capture par phéromones sexuelles** est utilisée pour la détection du papillon mais encore à l'heure actuelle interdite pour la lutte. Les pièges sont à poser dès la fin du mois de juin et jusqu'au milieu du mois d'août.
- **La lutte biologique** : à base de *Bacillus thuringiensis* (bactérie entomopathogène), reste actuellement la méthode la plus efficace et la plus utilisée en France. Elle nécessite néanmoins une pulvérisation qui peut s'avérer difficile ou impossible en cas d'arbres de grandes dimensions
- **L'utilisation des prédateurs** : la **mésange charbonnière** est le prédateur sédentaire par excellence des processionnaires. Il faut donc favoriser cet oiseau en installant dans tous les secteurs de pins des nichoirs de taille adaptée (orientation est, sud/est ou nord/est). Ne pas nourrir les mésanges pendant les périodes de "procession" au risque de les détourner des chenilles!

(Source : site internet FREDON PACA)



Fiche N°11

Planter

Les racines remplissent 4 fonctions essentielles :

- **L'ancrage** : à la plantation on devra veiller à ce que le système racinaire ait la place de se développer

- **Les échanges hydriques, et minéraux** : grâce à des micro-organismes en symbiose avec les racines fines. Le sol doit rester vivant, non tassé et avec une matière organique renouvelée. Les arbres échangent entre eux par les racines :

- **Le stockage des réserves** se fait également dans les racines fines et lignifiées.

Amputer le système racinaire prive l'arbre de réserves lui permettant de redémarrer au printemps

- La **respiration** et les échanges gazeux exigent un sol poreux.

Problématiques :

- Le sol est un acteur essentiel de la vie de l'arbre, c'est là que l'arbre trouve les apports minéraux, l'eau, qu'il s'ancre par ses racines.
- Le sol est vivant ; il contient des organismes de tailles variées qui décompactent le sol, recyclent et produisent de la matière organique, du CO₂, de l'oxygène (principal facteur d'expansion des racines). La fraction liquide du sol fait circuler l'eau, les solutés, les hormones. Le sol contient des filaments mycéliens qui sont des vecteurs entre sols et plantes et plantes entre elles. Le sol, grâce au complexe argilo humique, stocke des réserves nutritives.
- Les conditions de sol en ville sont très défavorables aux arbres : sols compactés, appauvris, voire pollués, pas d'enrichissement par l'humus (ramassage des feuilles et/ou sols imperméables), fosses réduites, terre végétale non renouvelée.
- Le sous-sol - partie du profil qui n'a pas subi la pédogénèse - joue un rôle important dans les mouvements d'eau et les échanges chimiques avec le sol de plantation. Son pH est également important. A Aix-en-Provence, les sous-sols sont souvent marneux ou argileux, compacts et peu acides. Mais la géologie est complexe et les sous sols peuvent varier.

Les conditions de sols sont trop souvent négligées, à la plantation et tout au long de la vie de l'arbre.

Objectifs

- Améliorer la survie des arbres.
- Intégrer les découvertes récentes sur le rôle des racines dans les pratiques techniques.

Plantations en sol naturel

Lorsque les conditions de sols sont bonnes, l'arbre peut être planté en pleine terre. Il est alors nécessaire de procéder aux opérations suivantes :

- Nettoyage, piquetage ; broyage de la végétation existante si elle n'est pas conservée (le broyat peut être réutilisé sur place).
- Décompactage entre 50 cm et 1 m à la pelle mécanique avec un godet à griffe ou sous-soleuse, lorsque le sol est bien ressuyé.
- Amendement en fonction des analyses de terre.

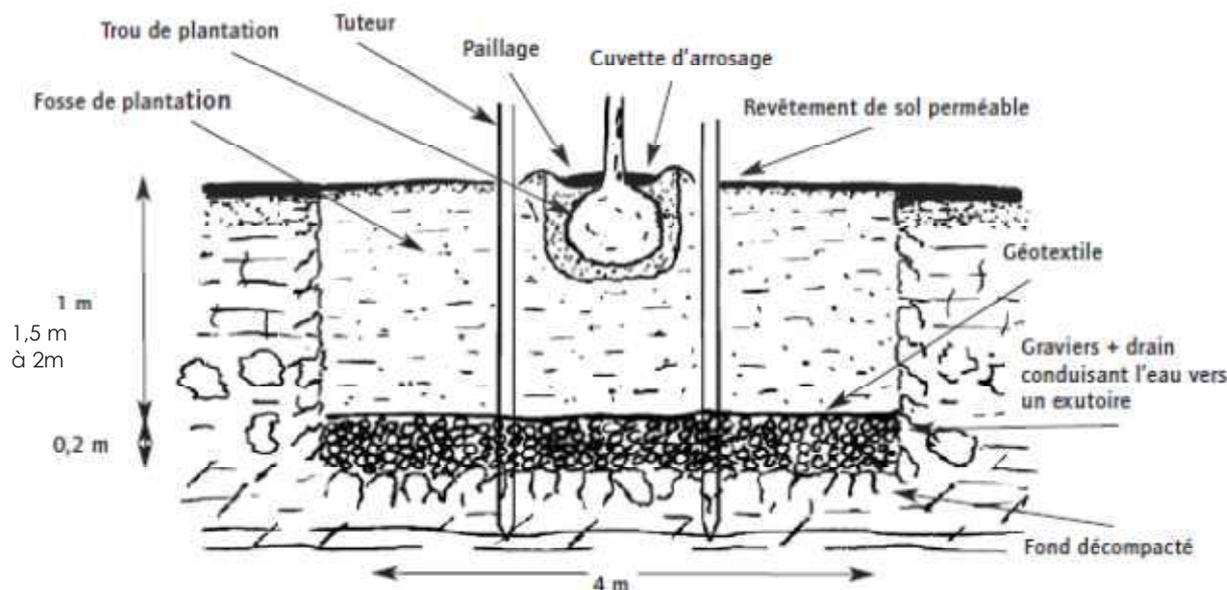
Plantations en fosses

C'est le cas le plus fréquent en espace urbain, que ce soit en alignement ou en isolé, où le sol en place doit être éliminé car souvent stérile, compacté.

Ouverture de la fosse, forme de la fosse

La fosse est créée mécaniquement avec une pelle mécanique équipée d'un godet en sol sec ou parfaitement ressuyé.

- Les parois ne doivent pas être lissées.
- Le fond est décompacté pour améliorer les échanges d'eau, et drainé si possible. A Aix-en-Provence, le sol est souvent argileux et l'eau peut stagner dans les fosses d'arbres, entraînant des asphyxies racinaires. **Il est nécessaire d'envisager des drainages sur des ensembles de fosses.**
- Le volume idéal est de 10 à 16 m³ par arbre sur une profondeur de 1 à 2 m.
- Il est important de créer des fosses qui peuvent communiquer entre elles de manière que les arbres **puissent échanger par leur système racinaire.**
- Une cloison étanche aux racines (géotextile, plaque de polypropylène...) peut être disposée sur un bord de la fosse pour éviter aux racines de se développer dans cette direction (protection des réseaux,...). Il faut noter que la dissymétrie de cette disposition présente le risque de **déstabilisation de l'arbre.**



Source : Fiches protocole Grand Lyon

La mise en place d'un drain est souhaitable. La décision doit être prise en fonction du substrat en place. Il est parfois plus judicieux de faire des fosses moins profondes mais avec une plus grande surface, pour éviter de s'enfoncer dans une poche argileuse.

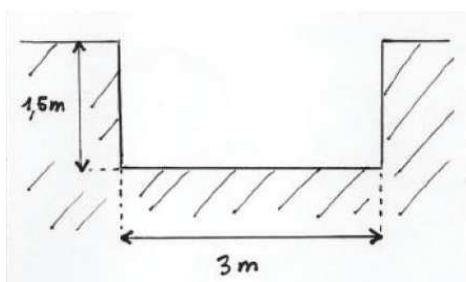
Le trou de plantation sera adapté à la taille de la motte : espace d'au moins 25 % du rayon de la motte de chaque côté.

Si la fosse de plantation est remplie en terre/pierre, les tuteurs seront moins profonds. Un sol porteur peut recouvrir pour partie la fosse de plantation à condition de ne pas aller à moins de 50 cm des bords du trou de plantation.

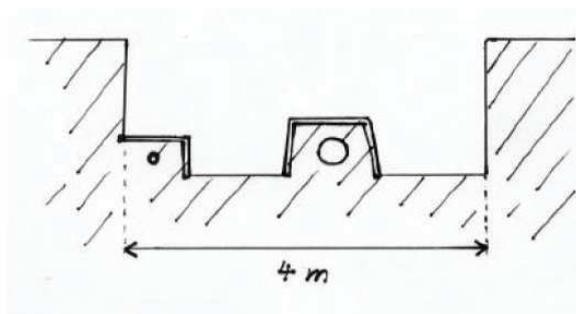
Si la fosse n'est pas remplie en terre/pierre, il sera nécessaire d'utiliser des plaques de répartition pour les interventions aux abords de l'arbre (pas de sol porteur au dessus de la fosse).

Ouverture d'une fosse à proximité d'un réseau

- La forme de la fosse de plantation peut être adaptée aux contraintes de réseau. **Le végétal aura in fine le même volume disponible.** La profondeur de la fosse ne devra pas excéder 1,5 à 2 m.
- On terrassera autour des réseaux en conservant de part et d'autre du remblai d'origine pour ne pas les déstabiliser.
- Une hauteur de 70 cm entre le réseau et le niveau fini est considérée minimum pour planter un arbre près d'un réseau existant.



Terrassement initialement prévu pour la fosse de plantation



Adaptation géométrique de la fosse pour prendre en compte les réseaux

☞ Source : Fiches protocole Grand Lyon

Remplir la fosse

Terre végétale



Qualités de la terre végétale

- Elle ne doit pas avoir été stockée en merlons supérieurs à 2 m de haut.
- Elle doit être aérée, décompactée, sans déchets, ni résidus de pesticides.
- Et avoir des qualités physico chimiques :
 - pH de 6 à 7,5
 - Rapport C/N de 8 à 15
 - Calcaire actif : 2 % maximum
 - Matière organique : 2 % minimum
- Granulométrie :
 - Argiles : 30 % maximum
 - Limons et argiles : 70 % maximum
 - Sables : 30 % maximum
 - Pierres et graviers : 5 % maximum

Une analyse par un bureau spécialisé sera demandée pour chaque apport de

Ces préconisations sont à transcrire ou annexer aux CCTP* et au règlement de voirie.



Mise en place

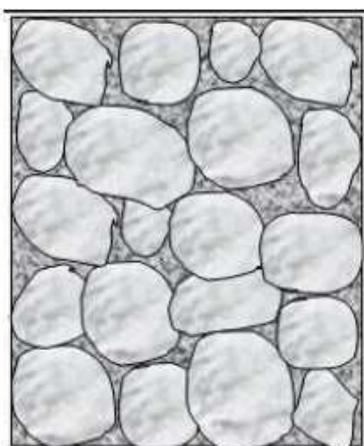
Elle se fait à la pelle mécanique, sans tassement. Les fosses doivent être remplies bien avant la plantation (6 mois). Prévoir un coefficient de foisonnement de 1,2 (20 % de volume en plus du volume de la fosse).



Couche drainante

La mise en place d'une couche drainante d'une vingtaine de cm améliore la continuité entre sous sol et fosse.

Mélange terre – pierre



Le mélange terre - pierre assure une bonne tenue du sol, surtout s'il y a un risque de tassement. Les pierres forment un squelette laissant des espaces libres remplis de terre qu'explorent les racines sans risques de compactage. Le mélange terre/pierre se comporte comme une couche de fondation de chaussée tout en étant favorable aux racines.

- Mélange de terre végétale (1 volume) et de pierres (2 volumes)
- Les pierres sont de taille identique (pouvant aller de 40 à 120 mm). Les pierres anguleuses laissent des espaces plus grands que les pierres arrondies. Elles résistent au compactage. Les pierres de pouzzolane participent à l'aération du sol.
- La terre doit être fine et de bonne qualité.
- Le mélange est réalisé sur place et ne doit pas être transporté (les vibrations du transport induisent une ségrégation des matériaux.) Le remplissage de la fosse se fait à l'aide d'une pelleteuse en couches fines. Le compactage se fait à la plaque vibrante sur des couches de 30 à 40 cm.

Cf. Chapitre p. 9
« L'arbre, un être vivant »

Sources :

- L'arboriculture urbaine,
- Fiches CAUE 77,
- Protocole cohabitation arbres réseaux du Grand Lyon. ...
- Les Racines Christophe DRENOU ; éditions IDF
- Plante et Cité

Fiche N°12

Accès à l'eau

Problématiques

Le cas le plus frappant est celui du Parc St-Mitre où d'anciens réseaux ont été modernisés et une circulation périphérique d'eau condamnée. Depuis l'eau ne s'infiltré plus dans le sous-sol et n'alimente plus les arbres du parc. On constate le dépérissement d'arbres notamment les marronniers et les peupliers situés près de l'ancien canal asséché.

- Les conditions météorologiques aixoises rendent l'accès à l'eau très prégnant pour que les arbres croissent et remplissent pleinement leur rôle dans le contexte de la ville. Pour qu'un arbre modère la chaleur urbaine par évapotranspiration, il faut qu'il ait de l'eau à évaporer (plusieurs centaines de litres par jour). Par contre trop d'eau ou des fosses engorgées asphyxient les racines et les arbres dépérissent.
- Les sols ont souvent été remaniés et les nappes phréatiques perturbées dans le milieu urbain. La présence d'argiles ou de marnes rendent parfois difficile le drainage des fosses.
- Maintenir un bon accès à l'eau pour les arbres **ne dépend pas exclusivement de l'arrosage**. La préparation du sol, la fosse d'arbre, la protection du pied d'arbre, le tassement du sol mais aussi l'aménagement général de l'espace public autour de l'arbre, sont au moins aussi importants.
- L'arrosage est nécessaire pour la reprise des jeunes arbres. Mais faire perdurer des systèmes d'arrosage automatique ne pousse pas le végétal à développer son système racinaire en profondeur. A terme, c'est coûteux et contre productif.
- **La préservation de la ressource en eau est un impératif.**
- Le cycle de l'eau en ville a été conçu dans des logiques d'approvisionnement, d'évacuation et de traitement, donc de réseaux techniques. De fait ces logiques ont conduit à imperméabiliser les sols et **les espaces verts, en particulier les arbres, manquent souvent d'eau** (exemple du Parc St-Mitre). Les apports complémentaires se font alors par le réseau d'eau potable (ou brute). Jusqu'à des époques très récentes il a rarement été intégré dans les projets des notions d'infiltration, de temporisation, d'utilisation de l'eau sur place...
Ces logiques évoluent avec les réflexions sur la ville durable et la lutte contre les îlots de chaleur urbaine. Il s'agit de plus en plus d'intégrer les arbres à la gestion du cycle de l'eau.

Objectifs de la fiche

- Mentionner les bonnes pratiques.
- Ouvrir vers un nouveau regard sur la gestion du cycle de l'eau.

Arroser : indispensable les premières années....

- L'arrosage des jeunes plantations reste nécessaire pendant les premières années pour assurer une bonne reprise et "éduquer le système racinaire" des jeunes arbres.
- L'arrosage **automatique des pieds d'arbres n'est pas indispensable ni souhaitable** : il est souvent superficiel et incite les racines à rester en surface.
- L'arrosage des jeunes arbres s'effectue pendant une durée de 2 à 3 ans (ou plus selon observations) après la plantation. Il peut être effectué 7 à 10 fois par an en fonction des conditions annuelles.

- Les premiers arrosages se font grâce à une cuvette de plantation bien entretenue (et non végétalisée) **les premières années**. Le revêtement définitif de la fosse d'arbre peut se faire à partir de la seconde année. Une protection contre le tassement du sol par des pavés disjoints peut être mise en place. Sinon l'entretien de la fosse se fait manuellement.
- L'arrosage se fait par **apport massif** d'eau déversée dans la cuvette. De cette manière la totalité du trou de plantation et de la motte sont bien mouillés et l'eau s'infiltré en profondeur. Les racines seront incitées à descendre pour aller chercher cette eau.
- On peut envisager un drain agricole suffisamment long pour recevoir une quantité significative d'eau. Il débouche dans la couche drainante de la fosse. L'apport d'eau au niveau des racines se fait par remontée capillaire au travers du géotextile qui fait effet de mèche (cf. dessin page 126). Ce système de drain peut, par contre, être contreproductif si la motte reste sèche ou en cas de sol sableux.
- Des matériels spécifiques sont disponibles chez les fournisseurs spécialisés comme les tuyères d'arrosage : un cylindre en plastique de hauteur adaptée résistant et perforé. Un système muni de gicleurs, disposé dans les cylindres, distribue l'eau au niveau des racines.

Préserver l'eau des sols

- ↳ Limiter les concurrences pour l'eau, notamment en évitant de planter des arbustes, des bambous ou des graminées (surtout pour les jeunes plantations) aux pieds des arbres.
- ↳ Favoriser l'emploi de mulch qui limite les évaporations.

Repenser le cycle de l'eau et intégrer davantage les arbres dans ce cycle

Pour que les arbres jouent pleinement leur rôle de régulateur du microclimat urbain, il faut qu'ils puissent évaporer beaucoup d'eau, surtout en période caniculaire. Si leur alimentation en eau par le sol vient à manquer, ils se mettent "en sécurité" et bloquent l'évaporation foliaire. Il est donc indispensable de garantir une bonne alimentation en eau des arbres par le sol.

A cet effet, il faut envisager le cycle de l'eau comme étant le fil conducteur des aménagements urbains. La gestion de l'eau ne doit plus seulement être la réponse à des préoccupations d'ordre hygiéniste (lutte contre les pollutions par les eaux usées) ou de lutte contre les inondations. On doit penser en terme "**d'économie globale**" de l'eau à l'échelle de la ville. Un nouveau concept est en train de se développer : "**la ville éponge**" (un exemple : Lyon Métropole).

Cela implique de coordonner actions et mesures, à plusieurs niveaux, en impliquant techniciens, écologues, urbanistes, architectes et paysagistes :

- Au niveau du PLU*, et de l'ensemble des aménagements en ville : introduction dans les PLU* (ou PLUi*) de dispositifs comme le **coefficient de biotope par surface (CBS*)**. Cette disposition décrit la proportion des surfaces favorables à la biodiversité (surface écoaménageable) par rapport à la surface des parcelles.

Le CBS est une valeur qui se calcule de la manière suivante :

$$\text{CBS} = \text{surface écoaménageable} / \text{surface de la parcelle}$$

La surface écoaménageable est calculée à partir des différents types de surfaces qui composent la parcelle :

$$\text{Surface écoaménageable} = (\text{surface de type A} \times \text{coef. A}) + (\text{surface de type B} \times \text{coef. B}) + \dots + (\text{surface de type N} \times \text{coef. N})$$

Chaque type de surface est multiplié par un coefficient compris entre 0 et 1, qui définit son potentiel. Par exemple :

- un sol imperméabilisé en asphalte a un coefficient égal à 0, c'est-à-dire non favorable à la biodiversité ;
- un sol en pleine terre est associé à un coefficient égal à 1, le maximum, 10 m² de pleine terre équivalent à 10 m² de surface favorable à la biodiversité (10x1).
- les murs et toitures végétalisées ont un coefficient de 0.5 et 0.7 respectivement. 10 m² de toiture végétalisée équivalent à 7 m² de surface favorable à la biodiversité (10x0.7).

Les documents d'urbanisme peuvent également prévoir la préservation des trames vertes et bleues et leur continuité jusque dans la ville dense. Remettre l'eau en surface permet d'économiser sur les réseaux et participe à la climatisation urbaine. Ces trames ont également comme but d'amener la nature jusque dans le cœur des villes.

- Au niveau de la conception technique des projets : par la mise en œuvre de principes comme la désimperméabilisation, les trames vertes, l'emploi d'enrobés et matériaux poreux, les zones de stockage et d'infiltration, les micro-dépressions dans les espaces verts pour laisser s'infiltrer l'eau ("**jardins de la pluie**"), les toitures végétalisées, le traitement des pieds d'arbres, les bandes vertes continues (plutôt que plantations en fosses à l'unité)...

Le plan de bassin d'adaptation au changement climatique de l'Agence de l'Eau

Le plan d'adaptation au changement climatique de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (RMC*) décline selon 3 axes des mesures d'adaptation prêtes à l'emploi :

- Chasser le gaspillage d'ici 2030 avec un objectif de date de retour au bon rendement des réseaux à 2030. Les économies d'eau, moins onéreuses que les stockages, s'imposent en priorité.
- Redonner un espace de bon fonctionnement aux rivières en augmentant les capacités d'expansion naturelle de crues et en reconnectant les zones humides.
- **Retenir l'eau dans les territoires** : cet objectif concerne en particulier les centres villes. Il s'agit de retenir et d'infiltrer l'eau sur place plutôt que de l'évacuer. "C'est la réserve d'eau la moins chère pour demain et une bonne éponge à crues. En ville, les PLU* et SCOT* pourront oser la désimperméabilisation, et compenser chaque nouveau mètre carré imperméabilisé par des fossés ou des jardins filtrants qui rassemblent et infiltrent la pluie. C'est bon pour la nappe, ça évite les débordements de réseaux et **ça rafraîchit les villes**. Et en plus c'est moins cher que le tout tuyau habituel."

Cet objectif est décliné en mesures dont une mesure phare :

- ↳ "Compenser à hauteur de 150 % l'imperméabilisation en zone urbaine, par la création de dispositifs d'infiltration et de réduction du ruissellement."

Conditions de réussite

- ↳ Bien choisir les végétaux : bonne résistance à la chaleur et à la sécheresse.
- ↳ Bien connaître les sols et préparer les fosses de plantations dans de bonne condition, assurer les **perméabilités autour de l'arbre**.
- ↳ Favoriser les apports d'eau en profondeur plutôt qu'en surface pour pousser l'arbre à développer ses racines. Mais ne pas laisser s'engorger les fosses ; ce qui implique d'avoir des fosses bien drainées (couche drainante recouverte d'un géotextile pour éviter les colmatages, drains etc) et connectées entre elles.
- ↳ Favoriser les apports d'eau pour les jeunes plants en arrosage manuel ou avec des dispositifs adaptés distribuant de l'eau en profondeur.
- ↳ Favoriser l'emploi de mulch pour le traitement du sol.

Elargir la réflexion :

- ↳ Intégrer la notion de bassin versant dans les raisonnements qui conduisent à organiser la structure urbaine.
- ↳ Intégrer la notion de désimperméabilisation même en ville et surtout à proximité des alignements et masses plantées (concept de "**ville éponge**").

📖 Sources :

- UNEP Guides pratiques professionnelles (2012)
- Charte de l'arbre Grand Lyon
- Arboriculture urbaine de Bourgerie Maillet Mission du Paysage
- Actes colloque Génie végétal, Génie écologique
- Agence de l'eau RMC
(http://www.eaurmc.fr/fileadmin/grandsdossiers/documents/Changement_climatique/Plan_Bassin_Chgt_Clim-VF30-06-14.pdf)
- CEREMA : les Multiples vertus des jardins de pluie (2014)
- Site internet du GRAIE : eaumelimeo.org

Cf. Chapitre p. 9
« L'arbre, un être vivant »

Cf. Chapitre p. 20
« L'arbre en ville »

Fiche
N°13Choix en pépinière, soins aux
jeunes plantations

La qualité des plants produits en pépinière est cruciale pour une bonne reprise. Les soins devront continuer après plantation pour garantir le succès et l'avenir de l'arbre.

Problématiques

- La « fabrication » d'un arbre d'ornement à planter est une technique spécifique et toutes les pépinières ne se valent pas.
- Le choix des dimensions et des formes est fondamental pour la réussite des projets de plantation.
- La préparation des arbres pour la transplantation est un acte crucial pour l'avenir du sujet replanté.
- Certains chantiers demandent des préparations spéciales qui peuvent nécessiter des contrats de culture sur plusieurs années.
- Après plantation, les sujets doivent faire l'objet de soins et de pratiques adaptées qui permettront une bonne reprise et la conduite de l'arbre vers sa forme et sa taille adulte.

Objectifs de la fiche

- Attirer l'attention sur la nécessité de savoir choisir les plants en pépinière et d'être très exigeant sur la qualité des végétaux. Lister les points à prendre en compte.
- Lister les opérations post plantations qui garantiront la conformité aux objectifs du projet.

Choix en pépinière

- **La commande** doit être au préalable formulée selon une grille correspondant aux normes de la profession (NF V12-051 et NF V12-55 et norme de l'Association Européenne des pépinières (ENA). On doit définir précisément :
 - **le genre, l'espèce et la variété horticole** (ou cultivar nom avec "..."). Ce dernier point est important, les caractéristiques des variétés n'étant pas interchangeables. Utiliser la nomenclature botanique en latin
 - la catégorie : baliveau, cépée, arbre tige. Pour les tiges, préciser si l'arbre est **couronné** (hauteur sous couronne) ou **fléché** ou encore conduit en forme architecturée (rideau, plateau...). Pour les alignements en port libre toujours prendre des arbres fléchés. Il existe une appellation "qualité avenue" qui n'est pas normée mais qui correspond à des arbres en lots dont on a particulièrement soigné l'homogénéité et la formation (bel axe, couronne bien remontée,...).
 - **la taille** : pour les tiges, circonférence à 1,20 m du sol (par ex. 16/18 cm), pour les baliveaux et résineux, hauteur totale (par ex. 150/175 cm).

- **Le conditionnement racinaire** : en fonction des espèces et de la taille demandée, les arbres sont soit en racines nues (RN), soit en mottes (M). Pour faciliter la reprise des arbres de grandes dimensions, les pépinières les préparent en réduisant la longueur des racines par transplantations successives. Le système racinaire perd sa forme d'origine au profit d'une motte plus compacte avec un chevelu abondant. Le nombre de transplantations dépend de l'espèce et de la taille de commercialisation. Les mottes peuvent être, au choix, protégées par de la toile de jute ou par un grillage (très grosses mottes).



Conteneur



Chignon

- Certaines espèces peuvent être élevées en conteneur : la transplantation peut s'affranchir de la saison. Mais le conteneur peut produire des systèmes racinaires déformés (chignon) qui posent des problèmes par la suite (pins parasols avec racines qui restent superficielles par ex).

- **Le choix de la pépinière** : on peut donner comme un des critères de choix du fournisseur, la visite préalable des pépinières. Cette visite permet de se rendre compte des méthodes de culture, de la propreté, de la qualité des végétaux. Ce critère permet de s'affranchir de la prévalence du prix dans le choix du fournisseur (souvent prix bas = qualité moindre). Il est intéressant également de choisir des pépinières dans un secteur climatique et pédologique équivalent au lieu de plantation.
- **Le choix en pépinière** : une fois le fournisseur choisi, il faut aller voir les végétaux et choisir sur place les lots de la commande. On jugera d'abord de la qualité de la **partie aérienne** :

D'une façon générale :

- Le tronc et les branches doivent être exempts de blessures et de nécroses.
- Les plaies de taille doivent être bien cicatrisées.
- Les végétaux doivent être exempts de parasites (larves ou autres xylophages) et de maladies (champignons, chancres).
- Les arbres ne doivent pas présenter de **fourches à écorce incluse, ni de chicots**.

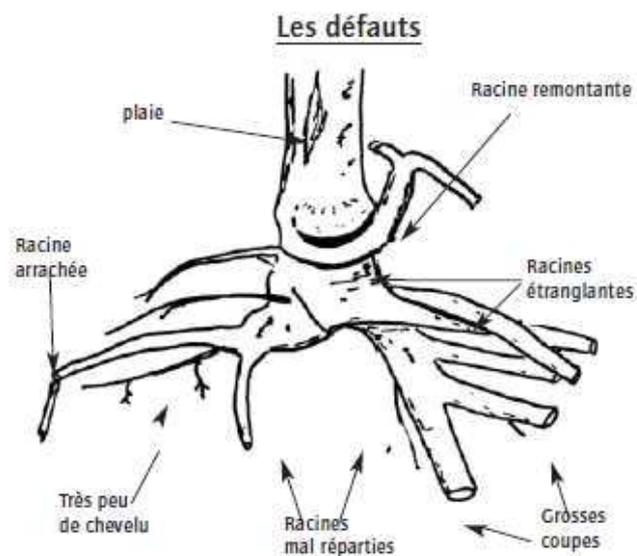
Les arbres à implanter en bordure de voirie où les contraintes de gabarit et de sécurité sont importantes doivent être fléchés pour faciliter leur gestion (remontée de couronne, taille,...).

- La tige doit être parfaitement droite (sans crosse de refléchage trop marquée).
- La flèche doit être bien présente, elle ne doit pas être cassée (les arbres étêtés sont à proscrire).
- Le bourgeon terminal doit être présent et en bon état.
- Les ramifications doivent être équilibrées et les branches bien réparties autour du tronc. Elles doivent être assez fines pour permettre la mise au gabarit.

NOTA : Les arbres subissent en pépinière diverses étapes de taille de formation qui leur donne la forme souhaitée. Les lots sont choisis en fonction de leur aspect dans la pépinière. Il faut **interdire au fournisseur d'"habiller" les plants avant expédition**, au risque de recevoir des végétaux qu'il faudra reformer par la suite.

Les arbres implantés dans les parcs, jardins et milieux naturels peuvent avoir des formes moins rigides et moins uniformes, à condition que la charpente de l'arbre ne présente pas de défauts de structure préjudiciables à la sécurité.

Remarque : certains arbres greffés en tête ou au port spécifique ne peuvent pas être fléchés (zelkova, gleditsia,...).



■ **Contrats de culture** : Dans le cas de lots importants pour lesquels une très bonne homogénéité est indispensable (plantations d'alignement "qualité avenue"), il est souvent plus économique de conclure des contrats de culture avec un fournisseur, plusieurs années avant la plantation programmée. On peut également obtenir par ce biais des tailles de formation spéciales. Le Micocoulier pour alignement nécessite, par exemple, une taille de formation particulière avec un axe solitaire bien constitué propre à donner des arbres qui ne fourchent pas trop bas. Le Tilleul argenté demande, lui aussi, une préparation particulière, pour que les premières branches ne soient pas trop basses.

■ **La qualité de la partie souterraine** : la bonne reprise des plants dépend de la qualité du système racinaire.

Le système racinaire doit être bien développé, avec des racines principales réparties de façon équilibrée tout autour du collet. Il doit présenter un chevelu abondant. Il ne doit pas y avoir de racines principales déformées (crosses, racines remontantes, chignon, racines étranglantes).

Les racines de trop grosse section ne doivent pas être coupées. Le volume du système racinaire doit être équilibré avec celui de la partie aérienne.

Les arbres élevés en pleine terre doivent être transplantés selon les normes en vigueur de façon à obliger le végétal à concentrer son chevelu racinaire à proximité du collet (si cette action n'était pas réalisée, une très grande proportion du système racinaire resterait en pépinière lors de l'arrachage).

La transplantation permet, de plus, de distancer suffisamment les plants pour permettre l'épanouissement correct de la partie aérienne.

Lors de l'achat d'un lot d'arbres, il est possible de déterrer un végétal dans le carré ayant suivi les mêmes opérations de culture, pour vérifier la qualité de son système racinaire (le prévoir au C.C.T.P).

■ **Marquage en pépinière**. Lors de cette visite, il est possible de réserver des arbres en fonction de leur qualité et de leur homogénéité. Il est très souhaitable de marquer les végétaux à l'aide d'un bracelet inviolable numéroté qui sera vérifié lors de la livraison

Remarques sur la taille des végétaux et leur comportement après plantation

Les pépinières peuvent produire des **arbres "élevés"** de grande dimension. Il est tentant de choisir ces gros sujets car ils font tout de suite de "l'effet". Il faut cependant remarquer que ces plants peuvent mettre des années à démarrer après plantation : entre-nœuds courts, faible croissance en diamètre. Ils ont en effet été transplantés de nombreuses fois et ils vivent "dans leur motte" sans être tentés d'en sortir. Des plants inférieurs de plusieurs tailles rattrapent souvent les gros sujets qui stagnent. On gagne alors en temps et en investissement.

Un critère de choix en pépinière est d'examiner la longueur des entre-nœuds : les plants **"poussants"** sont facilement repérables. Il est souvent préférable de planter des sujets poussants à racines nues plutôt que des plants en mottes trop souvent transplantés et qui risquent de végéter.

Réception des végétaux

A la réception de la commande, il faut tout de suite vérifier :

- **la conformité** des végétaux au marché ou au bon de commande : étiquetage avec nom botanique, variété, taille et indication des normes ;
- **l'état sanitaire apparent** : plants restés trop longtemps dans le camion, gel,...
- **l'état mécanique** : intégrité de la partie aérienne et de la partie souterraine (refuser les grosses mottes fendues ou rafistolées par exemple) ;
- **les bracelets de réservation en pépinière** ;
- **les préparations abusives** ayant modifié l'aspect pour le transport.

Soins aux végétaux après plantation

Si les plantations sont confiées à des entreprises, il est nécessaire de décrire dans les marchés toutes les opérations destinées à assurer la reprise et la pousse des arbres selon le schéma de développement qui a été fixé dans le projet. Ces opérations sont également nécessaires en cas de plantation en régie. La durée de ces opérations est souvent jumelée avec la "garantie" contractuelle des marchés. Pour les arbres d'alignement, il est nécessaire que les opérations d'entretien soient prolongées sur plusieurs années et que cette durée figure dans les marchés.

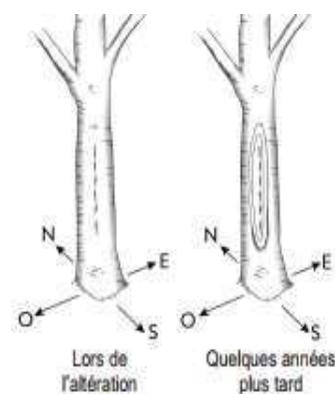
- **arrosage** : décrire la fréquence et la méthode. Préférer le "plombage" par grande quantité d'eau dans la cuvette de plantation. On espace aussi les arrosages massifs. On définit des critères pour caractériser les périodes de sécheresse nécessitant des arrosages complémentaires. Pour les mottes importantes, il faut s'assurer que la motte soit bien humidifiée par les arrosages (problème de rupture de capillarité avec le sol de la fosse) : il est possible d'utiliser des sondes d'humidité implantées dans ces mottes.
Remarque : obtenir auprès de la Préfecture des dérogations pour arroser les jeunes plantations d'arbres en période de restriction (pérennité de l'investissement).

- **entretien des tuteurs et protections** : indispensable pour éviter casses et blessures.
Remarque : le tuteur ne doit pas être laissé en place trop longtemps. Il faut que l'arbre trouve rapidement son équilibre dans son nouveau milieu. L'ancrage de motte évite les problèmes.



Tilleul échaudé
avenue Mozart : arbre
condamné à
remplacer

- **protections contre les "échaudures"** :
Les arbres en pépinières sont souvent serrés sur les rangs et donc peu exposés au soleil direct. Les jeunes arbres ont une écorce mince. Transplantés dans des milieux ouverts, ils sont agressés par le soleil et subissent des dommages irréparables (nécrose corticale) : les échaudures. Du côté levant, le soleil d'hiver ou d'automne qui frappe brutalement un tronc refroidi par la nuit cause des dommages importants. Du côté sud-ouest, les rayons très chauds de l'après midi d'été sont également très nocifs. La réverbération sur sol clair accentue le phénomène. Il est indispensable de protéger les jeunes troncs par de la **toile de jute ou des canisses**. Les protections seront retirées quand on jugera que les arbres sont acclimatés et que l'écorce est suffisamment épaisse.



- **troncs altérés par une échaudure**

- **Protection contre les morsures de chiens** : la mode des chiens de défense peut donner lieu à des dégâts sur les arbres. Les chiens sont excités et entraînés à mordre les troncs et les branches basses des jeunes arbres : dégâts importants et irréversibles sur les écorces. Protections par corsets ou par manchons de grillage (et action de la police municipale).

- **entretien de la cuvette d'arrosage** : maintenir la forme pour faciliter un arrosage efficace. Prévenir le développement des adventices qui peuvent être concurrentes pour l'eau, par binage léger. L'aménagement définitif du pied d'arbre se fera quand l'arbre aura bien repris.

- **fertilisation** : préférer les apports à la plantation, avec des engrais retard naturels (sang séché, corne,...). Les surfaces des trous de plantation peuvent être garnies de mulch ou de BRF* (bois raméal fragmenté). Dans ce cas prévoir un apport d'azote (la décomposition du BRF* par les champignons crée une "faim d'azote" préjudiciable aux jeunes plants).

- **les aides microbiennes à la reprise** : on constate souvent des arbres qui semblent reprendre difficilement (houppier qui sèche, repousse lente,...). Il semblerait que le problème soit d'origine racinaire et lié à la qualité de la vie microbienne du sol de transplantation. Certains professionnels ont développé une méthode basée sur l'inoculation dans le sol de souches bactériennes spécifiques indispensables aux arbres (fixation d'azote, solubilisation du phosphore). Ces pratiques sont encore expérimentales mais elles peuvent être testées in situ (par ex procédé "Rhizosol", avec bactéries sélectionnées dans le sol en place). L'utilisation de BRF* et de compost sur et dans les fosses de plantation stimule la microflore du sol et favorise également le développement racinaire. On peut aussi commander des plants mycorhizés (pas très courant sur les gros sujets).

- **La taille de formation** : l'arbre doit être formé progressivement pour qu'il corresponde au schéma de développement (port libre ou architecturé) prévu au projet et aussi pour corriger les éventuels défauts. La taille de formation est décrite en détail dans **le document de l'UNEP* (PE1-R0, travaux d'entretien)**. Les entreprises devront se conformer à ces opérations maintenant bien codifiées. Les services devront également bien connaître ces techniques afin de pouvoir, à la fois les pratiquer et surveiller le travail des entreprises. Celles-ci quittent le chantier après quelques années et il faut prendre le relais. Les tailles de formation s'échelonnent ensuite jusqu'à ce que l'arbre ait atteint sa forme et sa dimension définitive, en port libre (avec croissance continue) ou architecturé (avec croissance contrôlée, port contraint ou évolutif). On passe ensuite à des tailles d'entretien (voir fiche 7, page 114). Ces opérations doivent bien tenir compte du type de développement de chaque espèce : on ne pas taille, par exemple, de la même façon un arbre à ramification opposée et un arbre à ramification alterne. Il faut également tenir compte du modèle architectural de chaque espèce : la formation doit accompagner le modèle et ne pas le contrecarrer.

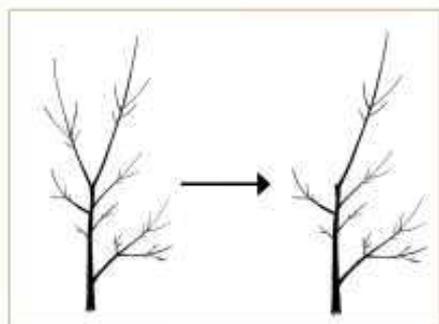


Figure 1 : Schéma de principe du défouchage (source : Jac Boutaud)

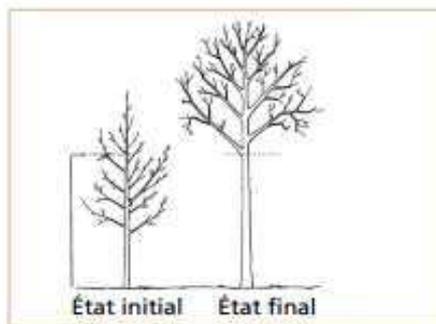


Figure 2 : Schéma de principe de la remontée de couronne (1) (source : Jac Boutaud)

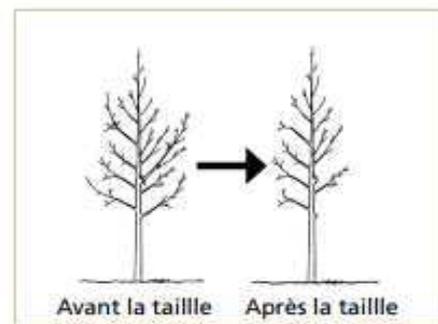
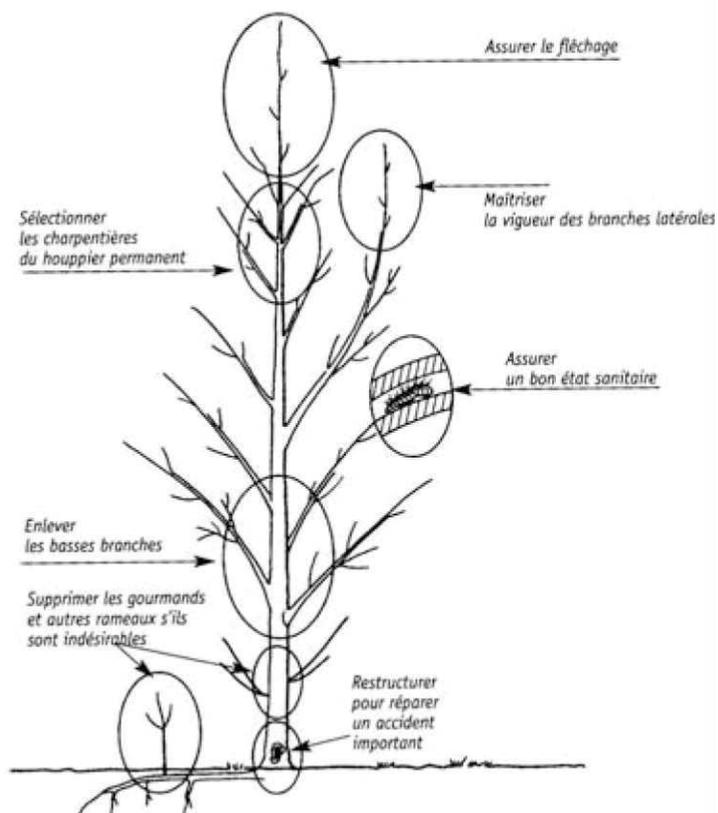


Figure 3 : Schéma de principe de la remontée de couronne (2) (source : Jac Boutaud)



Figure 4 : Schéma de principe de la sélection des charpentières (source : Jac Boutaud)

Ci-dessus : figures extraites du document UNEP*



Ci-dessus figure extraite des fiches du CAUE 77

Fiche
N°14Déneiger, déverglacer sans
abimer les arbres**Problématiques**

- La ville d'Aix peut subir de fortes chutes de températures en période hivernale et souffrir de périodes de gel prolongées. Cela nécessite l'emploi de techniques de déneigement et de déverglacement.
- Le sel de déneigement peut avoir des conséquences physiologiques graves sur l'arbre.
- En période de gel, les plaques d'arbres en métal peuvent devenir glissantes et on peut être tentés de saler.
- **Le rôle des particuliers est essentiel** dans cette problématique : emploi du sel pour déverglacer un pas de porte, ou rejet de saumure lors des marchés...

Malgré le climat méditerranéen cette problématique est loin d'être anecdotique.

Le salage n'est pas le fait que des services municipaux : riverains, marchés y contribuent.

Objectifs

- Informer sur les risques physiologiques du sel sur les arbres.
- Faire prendre en compte les nécessaires précautions à mettre en place aussi bien pendant les opérations que lors de la conception du projet.
- Inciter à faire évoluer les pratiques.

Les effets du sel sur les végétaux

Le sel agit par plusieurs phénomènes concomitants sur la physiologie de l'arbre. L'action peut être prolongée et visible longtemps après le contact avec le sel (un arbre peut mourir dix ans après).

- Les ions Na et Cl se dispersent dans le sol et se substituent aux ions fixés sur les agrégats du sol ; ceux-ci sont lessivés et ne sont plus disponibles pour les végétaux. Ce phénomène peut conduire à des carences très sensibles à moyen ou long termes.

- Les ions sont absorbés. Le sodium reste dans les racines ou à la base du tronc, mais le chlore migre dans les feuilles, où il perturbe le fonctionnement des stomates.

- En faisant évoluer les pressions osmotiques, le sel a un effet déshydratant : l'eau se déplace du milieu le moins concentré vers le plus concentré. En présence de sel dans sol, l'eau sort des cellules (les végétaux sont « brûlés »).

- En modifiant la texture du sol, on provoque des phénomènes de tassement et on diminue la perméabilité. Il est donc très toxique pour l'arbre et continue à agir bien après le traitement.

Le sel est par ailleurs polluant pour d'autres organismes vivants.

L'effet des pollutions par le sel ressemble à des réactions à la sécheresse.

Les effets du déneigement sans précautions

- L'application du sel sur routes et trottoirs impacte la vie des arbres si l'on ne prend pas de précautions. Le sel est appliqué sous forme de cristaux ou de saumure, il se dissout au contact de l'eau ou de la neige et ruisselle vers les fosses de plantation. Il entre dans le sol ou est projeté sur les parties aériennes de la plante.
- L'accumulation de neige en mélange avec du sel aux pieds des arbres altère les tissus en contact et augmente la concentration en sel dans le sol à proximité de l'arbre (constaté surtout en voirie rurale).
- Les voitures qui roulent dans des flaques d'eau salée engendrent des projections qui peuvent atteindre les arbres (même en présence de rigoles ou de bordures de protection).

Solutions proposées

Eviter le contact avec le sel

- Ne pas saler à proximité des arbres.
- Eviter que l'eau chargée de polluants divers (dont les sels de déneigement) n'atteigne l'arbre. Pour cela, il est nécessaire d'avoir autour du pied d'arbre, une bordure légèrement surélevée ou une rigole reliée directement au réseau.
- Ne pas stocker les neiges traitées aux pieds des arbres.

Eviter tout contact entre arbre et sel.

Privilégier la prévention plutôt que les méthodes curatives, faire évoluer les pratiques

Favoriser la prévention

- Interdire l'épandage de sel sur les zones plantées.
- Implanter les arbres là où ils ne seront pas en contact avec le sel.
- Faire des campagnes d'information vis-à-vis des riverains pour qu'ils acceptent d'autres méthodes de déneigement et n'interviennent pas systématiquement pour déneiger avec du sel.

Faire évoluer les pratiques

- Utiliser d'autres déverglaçants comme la pouzzolane, le sable ou des produits à base d'urée.

La sensibilité au sel varie avec les essences d'arbres

Ailante	Marronnier à fleurs roses	■	Hêtre
Frêne commun		■	Erable
Févier		■	Sycomore
Pin Pignon			Marronnier blanc
Cerisier à grappe			Noisetier de Byzance
			Peuplier blanc

Fiche N°15

Intervenir auprès d'un arbre existant

Quelques rappels

1/ La charte sera annexée au règlement de voirie du 16/12/2008.

2/ Il est nécessaire de faire une déclaration de travaux aux abords des arbres 15 jours à l'avance à la Direction des Espaces Verts de la Ville qui doit donner son avis.

3/ Si les interventions n'ont pas été intégrées au programme annuel validé par l'ABF* et que l'intervention se situe dans le périmètre du PSMV* ou dans les abords d'un Monument historique protégé, l'avis du STAP* sera requis (3 mois). Nécessité d'une Déclaration de Travaux.

4/ Les travaux seront contrôlés par les services de la ville et des fiches de suivi seront faites

5/ Les interventions seront intégrées aux couches "arbres" du SIG* pour avoir une traçabilité des travaux sur les arbres et pouvoir analyser des désordres qui apparaîtraient par la suite.

Problématiques

- L'arbre est un être vivant.
- Il est ancré dans le sol par son système racinaire. Sauf exception, il n'est pas possible de le déplacer sans risque pour sa pérennité.
- Le milieu urbain fragilise la survie de l'arbre. Pour une bonne expression de son potentiel esthétique, écologique et climatique, il doit bénéficier de conditions de pousse optimales qui doivent être pensées dès la conception du projet et tout au long de sa vie.
- Or, l'espace, les usages évoluent autour de l'arbre tout au long de sa vie : il est souvent nécessaire de modifier les conditions autour de l'arbre. Ces interventions se font bien souvent en privilégiant des critères techniques (réseaux, voiries..) sans intégrer les conditions de survie de l'arbre, davantage par méconnaissance que par négligence.
- Les principales interventions concernent le passage de réseaux ou les revêtements de sols. Mais il y a également des interventions sur les parties aériennes des arbres.

Ces
préconisations
sont à transcrire
ou annexer aux
CCTP* et au
règlement de
voirie.

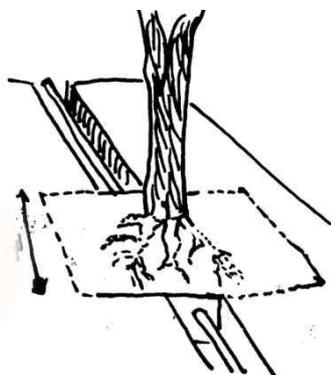
Objectifs

- Donner des principes simples et clairs qui permettent de diminuer les atteintes portées aux arbres existants lorsqu'il est nécessaire d'intervenir à proximité.
- Toujours chercher à bien positionner l'arbre à planter en tenant compte de son développement futur pour limiter les atteintes ultérieures.

Principes à mettre en application

Protéger le tronc

Passage des réseaux par forçage



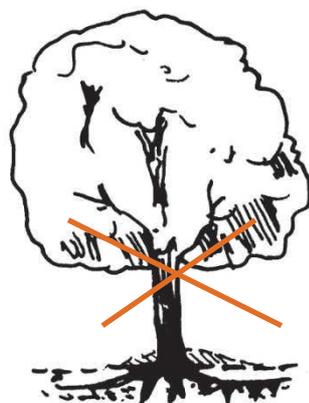
Protections :

Protections par des cadres bois de 2x2x2 m contreventés montés en "cage". Ces ouvrages doivent résister aux chocs.

Il est établi le principe d'un périmètre de sauvegarde de 2x2 m autour des arbres existants.

Dans ce périmètre :

- ↳ pas de réhausse du sol ;
- ↳ pas de décaissement des terres, **les modalités pour enlèvement d'un revêtement rigide seront visées par un expert** ;
- ↳ pas de tassement du sol, pas de passage d'engins lourds ; en cas de force majeure protéger le sol par une couche de 20 cm de graviers recouverte de plaques métalliques ;
- ↳ pas d'entreposage de matériaux de toute nature ;
- ↳ pas de déversement de produits ; éviter toute pollution ;
- ↳ pas de mise en œuvre de procédés produisant de la chaleur ;
- ↳ les réseaux ne pouvant être placés ailleurs que sous un arbre **devront être passés par fonçage ou forage**.



Pas de réhausse

Exceptionnellement

Si la superficie n'est pas suffisante, la protection se fera par des drains souples enroulés sur 2 m de hauteur autour du tronc. La fixation de ces drains ne doit pas toucher l'arbre.

Interventions sur les parties souterraines

Localisation du système racinaire

Il est difficile d'estimer la forme du système racinaire à partir du houppier, surtout dans les sols urbains qui sont complexes et remaniés. Pour déterminer précisément l'emplacement des racines, pour éviter des blessures lors de chantier, il est nécessaire d'employer des matériels adaptés comme les géoradars. Toutefois, ce matériel reste imprécis. Un décapage soigneux et progressif (avec un petit engin ou, mieux, à la main) est la meilleure garantie de découvrir le système racinaire sans l'abîmer.

On devra agir avec prudence en dégagant les sols. Pas d'intervention mécanique dans un rayon de 2 m autour de la périphérie du tronc.

Intervention sur racines

Dans une zone venteuse ne jamais couper une racine charpentière sous le vent, au risque de déstabiliser l'arbre.

Cf. Fiche p. 119
« chancre coloré »

Liste des produits antifongiques autorisés : voir annexe de la fiche 9 sur le chancre coloré.

↳ Si les racines font moins de 2 cm de diamètre : pas d'intervention particulière.

↳ Si elles font entre 2 et 5 cm : coupe franche avec matériel ad hoc nettoyé et désinfecté.

↳ Au-delà de 5 cm de diamètre : protéger les racines découvertes, dégager manuellement les terres, aspiration mécanique si la proportion de racines de petits diamètres est faible : le sectionnement doit être certifié par expertise (DEV*) ; badigeonnage de protection par produit antifongique à appliquer sur les coupes.

↳ Dans le cas de fouilles restant ouvertes plus de 15 jours, les racines seront protégées par la mise en place de film étanche afin de conserver l'humidité du sol.

■ Désinfection des matériels

↳ Il sera procédé à une désinfection totale des matériels intervenant sur les arbres (racines et parties aériennes) matin et soir ainsi que des bottes et gants des personnels. Les produits employés seront homologués pour cet usage.

↳ Désinfection des matériels entre chaque platane (ou chaque arbre).

Cas spécifique des fouilles archéologiques

■ Les principes précédents s'appliquent, avec en outre :

↳ Les modalités d'enlèvement d'un revêtement rigide seront visées par un expert.

↳ Les racines décapées seront recouvertes de matériaux de protection (mélange terre/pouzzolane) et régulièrement arrosées.

Interventions sur la couronne

■ Les travaux auprès des arbres peuvent impliquer des interventions sur la couronne ou avoir des conséquences sur celle-ci. Or, toute dégradation de la couronne affaiblit l'arbre en limitant sa capacité de photosynthèse et en ouvrant la porte à des foyers d'infection.

■ Les poussières occasionnées par les chantiers et déposées sur les feuilles réduisent également la photosynthèse.

↳ Adapter le gabarit des engins pour passer sous ou à côté des branches ;

↳ S'il est impossible de faire autrement, faire tailler les branches gênantes **par une entreprise spécialisée sous le contrôle de la DEV***. Ces tailles devront respecter les règles de base de la taille des arbres et ne pas dégager le tronc sur plus d'un tiers de la hauteur totale de l'arbre. Elles devront respecter la valeur esthétique du sujet.

↳ Si les mutilations nécessaires sont trop importantes et qu'il n'existe pas de solution alternative, l'arbre devra être remplacé (après avis de la Ville et sur le budget du chantier).

↳ Le feuillage devra être aspergé pour nettoyer les poussières accumulées. Si le chantier dure plus de 2 mois, cette opération sera répétée une fois par mois.

📄 Sources :

- Protocole cohabitation arbres réseaux Grand Lyon
- Note Pierre AVERSENQ
- Fiches CAUE 77
- Ch DRENOU ; l'arbre au-delà des idées reçues, IDF
- Plante et Cité, Fiche mise en place d'un chantier de taille (Quimper)
- Fascicule 35 annexé à l'arrêté du 30 Mai 2012.

Fiche N°16

Traitement des pieds d'arbres

Problématiques

- Le collet de l'arbre est une zone fragile où les risques de chocs et de blessures sont nombreux en milieu urbain (voitures, tonte au fil, chocs divers).
- Ces blessures sont la porte d'entrée de micro-organismes qui peuvent entraîner de graves dégâts (pourridiés des racines, par exemple) risquant d'augmenter sa dangerosité jusqu'à la déstabilisation de l'arbre.
- La nature du traitement du pied d'arbre conditionne l'évolution du sol et les possibilités de développement du système racinaire.
- Le tassement du sol empêche les échanges gazeux et hydriques entraînant **l'asphyxie des racines**. C'est une des causes principales du dépérissement des arbres en ville.
- Le pied d'arbre est l'interface entre l'arbre et le sol de l'espace public. L'espace peut être très contraint par les usages. Si on veut que l'arbre soit respecté, il faut prendre en compte les usages autour de l'arbre, mais sans aller jusqu'à créer des dommages pour l'arbre. La réflexion sur le traitement des pieds d'arbres doit avoir lieu très en amont, dès l'élaboration du projet.

La connaissance de l'état du pied d'arbre est une donnée essentielle pour définir un plan de gestion. Elle fait l'objet d'une couche SIG de l'inventaire du patrimoine arboré aixois.

Objectifs

- Assurer une protection du collet et un recul par rapport au tronc.
- Assurer au mieux à l'arbre ses apports physiologiques essentiels : eau, humus, échanges gazeux.
- Concilier la présence de l'arbre avec les usages de proximité, éviter les chocs et le tassement du sol, laisser une fluidité à l'espace public.
- Quand cela est possible améliorer la biodiversité et améliorer le sol.

Les contraintes.

Les contraintes sont de deux ordres : liées à la physiologie de l'arbre, d'une part, et à la vie sociale autour de l'arbre d'autre part. Le traitement du pied de l'arbre doit **concilier** au mieux ces deux types d'impératifs qui peuvent être ponctuellement difficilement compatibles.

Contraintes liées à la vie de l'arbre	Contraintes liées à la vie sociale autour de l'arbre
<p>A minima :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protéger des chocs, éloigner les passages de véhicules. - Eviter le compactage du sol autour des racines. - Assurer des échanges gazeux et humides (surtout dans les jeunes années de l'arbre). - Laisser assez de place autour de l'arbre pour que les racines ne soient pas endommagées. <p>Au mieux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Améliorer le sol, enrichir l'humus, - Favoriser la biodiversité en ville. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conserver un espace public fluide, éviter les obstacles mal positionnés en fonction des circulations (piétonnes, cyclos, voitures), respecter les normes PMR*. - Ne pas perdre de place (dans certaines situations : marché,...). - Eviter les micro-obstacles liés à des irrégularités dans les sols (bordures basses, flaches liées au tassement du sol. - Eviter les matériaux glissants (grilles d'arbre métalliques en période de gel ou de pluie). - s'accorder à l'esthétique du lieu ; embellir l'espace urbain.

Les solutions par le traitement du sol

Plusieurs solutions techniques sont envisageables pour répondre à ces contraintes. Le choix d'une ou l'autre dépend avant tout du contexte dans lequel se trouve l'arbre.

Les solutions minérales

Ces solutions **minérales doivent garantir un sol perméable**. Les sols urbains imperméables (bitume, béton, dalles,...) engendrent une condensation superficielle qui pousse l'arbre à développer un système racinaire de surface. Ce qui, à terme, crée des déformations du sol, gênantes pour les usagers.

Les matériaux liés

Toujours laisser une surface **minimale** de 2 m x 2 m autour du diamètre extérieur du tronc dégagée, perméable et protégée des tassements de sol.

En aucun cas un matériau imperméable ne doit revenir jusqu'au collet de l'arbre. La mise en œuvre d'enrobé à chaud jusqu'au tronc a un double inconvénient : la chaleur qui abîme les tissus et imperméabilisation ultérieure.

Par mesure de commodité, on fait souvent les enrobés à chaud jusqu'au tronc et on découpe ensuite le revêtement. C'est totalement déconseillé : l'enrobé à chaud risque de dégrader le collet et les racines.



Agrégats et résines polyuréthanes : composé d'un mélange de graviers (5/10 à 20/40) et de résine. Ce matériau se dégrade avec le temps. Sa porosité n'est pas idéale.

- Certains procédés remplacent les granulats par des copeaux de bois qui peuvent être colorés (sans améliorer les inconvénients précédents).

- Agrégats et liant : un mélange de gravier de 6/2 et de liant hydraulique, étalé sur une épaisseur de 5 cm sur un lit de graviers. Ce matériaux qui résiste aux trafics, se désagrège dans le temps, s'effrite. Il peut devenir dangereux pour les personnes PMR*. Il est peu perméable.

- Sablé stabilisé : mélange de sable (0/4) d'origine de roches massives stabilisé avec un liant à prise lente compacté. Ce matériau, de coût réduit et qui reste relativement poreux, a une durée dans le temps limitée. Il est cependant facile à regarnir à condition que le cadre de l'arbre soit adapté. Le compactage en entourage d'arbre du stabilisé doit être moindre que pour une allée piétonne. Il a été utilisé sur le Cours Mirabeau. Avec le temps, on constate une légère dépression entre le sol et le cadre de l'arbre, qui peut devenir dangereuse pour les personnes PMR*. Il suffit de recharger une fois par an.



Les pavés

Des pavés non jointoyés, en pierre naturelle ou en béton, posés sur lit de sable laissent passer l'eau et permettent le trafic piéton et le stationnement. De la végétation peut se développer spontanément ou par semis entre les pavés (trèfle rampant, sagine, etc.). De temps en temps, les pavés doivent être recalés pour conserver une surface régulière.



Les grilles d'arbres

Ces grilles sont en fonte, acier ou béton armé. Elles sont proposées par les fabricants dans des gammes coordonnées de mobilier urbain. Elles entourent le pied de l'arbre.



Certains fabricants proposent des modèles où le diamètre intérieur peut être adapté en fonction de la taille de l'arbre.

Le bord repose sur le cadre de l'arbre et ne touche pas le sol. L'espace entre le sol et la grille peut être rempli par un paillage minéral (bille d'argile, par exemple).

Elles doivent résister au passage d'engins de nettoyage ou de petits véhicules et sont renforcées pour répartir les charges. Elles sont adaptées au trafic piéton tant qu'elles restent planes. Dès qu'elles sont déstabilisées par les racines, elles peuvent devenir véritablement dangereuses (problème PMR).

Les poussières et débris s'accumulent sous la grille, le nettoyage impose l'usage d'une aspiratrice (mais avec risque d'aspiration trop forte qui décape le sol). Leur coût est souvent élevé, selon les fabricants.



Les platelages bois

Ils sont à réserver aux espaces piétonniers. Ils peuvent être découpés en fonction des caractéristiques de l'arbre à protéger. Leur tenue dans le temps peut être réduite et ils nécessitent un suivi au moins annuel. Le bois peut être glissant.

Les paillages minéraux

Il s'agit d'épandre une couche (de 8 à 10 cm selon les cas) de matériaux minéraux : galets, pouzzolane, déchets d'ardoise, fragments de roches diverses. Ils présentent des avantages certains (tenue dans le temps, se répandent moins) mais ont l'inconvénient de ne pas enrichir le sol et de réfléchir le soleil et la chaleur (selon la couleur et le matériau). Leur coût est plus élevé que les paillages organiques.

Les solutions végétales

Les plantes couvre sols

Adopter une gestion différenciée des pieds d'arbres selon le contexte de l'arbre (parc, isolé, alignement, les usages de proximité (marché, passage parking,...).

Elles évitent le tassement du sol, apportent de l'humus et favorisent la biodiversité. Elles jouent un rôle dans le paysage urbain et les ambiances paysagères. Elles améliorent la pénétration des eaux de pluie dans le sol et nourrissent le sol.

Leur implantation exclue celles d'adventices (notamment graminées) qui peuvent davantage concurrencer l'arbre pour l'eau.

Elles peuvent se décliner en actions participatives autour du jardinage en pied d'arbre.

Les espèces choisies doivent être adaptées aux conditions Aixoises et remplir des critères d'intérêt :

- Hauteur variable mais qui reste cohérente dans un ensemble paysager (alignement, massif...).
- Permanence d'au moins un élément d'intérêt esthétique de l'association tout au long de l'année (floraison, feuillage décoratif persistant ou semi persistant, fructification..).
- Supporter les ombrages mais aussi l'ensoleillement en début d'installation des arbres.
- Vitesse d'installation plutôt rapide pour faire un effet dissuasif rapidement.

	Description	Caractéristiques	Exposition	
<i>Achillea millefolium</i>	Feuillage persistant vert, fleurs blanches ou roses en juin-juillet, 60 cm	Peu exigeant sur la nature du sol. Supporte bien le calcaire. Rusticité : -15°C et + froid	Soleil ou mi-ombre	
<i>Geranium macrorrhizum</i>	Feuillage persistant vert, (teintes rouges en automne), fleurs roses d'avril à juin, 30 cm	Sol souple, profond, bien drainé. Supporte bien le calcaire. Rusticité : - 15°C et + froid	Ombre ou mi-ombre	
<i>Vincaminor « La Grave »</i>	Petites feuilles persistantes vert foncé, fleurs bleu violet en mars-avril, 15 cm	Sol indifférent. Supporte bien le calcaire. Rusticité : - 15°C et + froid	Soleil ou ombre	
<i>Hedera helix</i>	Feuilles vernissées vert sombre, fleurs en grappes jaune vert en septembre-octobre, fruits noirs, 10 m	Sol indifférent. Supporte bien le calcaire. Rusticité : - 15°C et + froid	Soleil ou ombre	
<i>Erigeronkarvins kianus</i>	Abondantes petites marguerites blanc rosé, d'avril à juin et sept-oct, 30 cm	Sol léger, bien drainé. Supporte bien le calcaire. Rusticité : -10°C à -12°C	Soleil	
<i>Achillea crithmifolia</i>	Feuilles persistantes gris vert, fleurs blanc crème en juin-juillet, 20 cm	Sol indifférent. Supporte bien le calcaire. Rusticité : - 15°C et + froid	Soleil ou mi-ombre	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Feuilles gris vert, rameaux argentés, fleurs bleu ciel mauve, 60 cm	Sol pauvre, caillouteux ou sablonneux, parfaitement drainé. Supporte bien le calcaire. Résiste aux embruns. Rusticité : -12°C à -15°C	Soleil	

<i>Thymus hirsutus</i>	Petites feuilles persistantes vert foncé, abondantes, fleurs roses en mai-juin, 5 cm	Sol léger, bien drainé. Supporte bien le calcaire. Rusticité : -15°C + froid	Soleil	
<i>Phlomis russeliana</i>	Larges feuilles semi-persistantes vertes, fleurs jaunes en mai-juin, 80 cm	Sol souple, assez profond, bien drainé. Supporte bien le calcaire. Rusticité : - 15°C et + froid	Soleil ou mi-ombre	
<i>Cistus parviflorus</i>	Feuilles persistantes grises à reflet doré, fleurs roses de fin mars à mai, 60 cm	Sol pauvre, caillouteux ou sablonneux, parfaitement drainé. Supporte bien le calcaire. Résiste aux embruns. Rusticité : -6°C à -8°C	Soleil	
<i>Gaura lindheimeri</i>	Feuilles persistantes vertes, ponctuées de taches pourpres, abondantes fleurs blanc rosé de mai à septembre, 1 m	Sol indifférent. Supporte bien le calcaire. Rusticité : -12°C à - 15°C	Soleil ou mi-ombre	
<i>Acanthus mollis</i>	Grandes feuilles lobées, vertes, caduques, épis de fleurs blanches à sépales pourpres en juin-juillet, 1,25 m	Sol indifférent. Supporte bien le calcaire. Rusticité : -12°C à - 15°C	Soleil ou ombre	
<i>Ceratotigma plumbaginoides</i>	Feuillage caduques vertes, se colorant de rouge à l'automne, fleurs bleu intense de juillet à octobre, 25 cm	Sol léger, bien drainé. Supporte bien le calcaire. Rusticité : -15°C + froid	Soleil ou mi-ombre	

↳ Il faudra être attentif à ne pas générer des concurrences pour l'eau et les sels minéraux vis-à-vis de l'arbre. Pour cela, on évitera les graminées, les arbustes et les bambous qui exploitent les mêmes niveaux de sol que l'arbre.

Libre évolution

Actions complémentaires :

La végétalisation du pied d'arbre permet des déclinaisons variées en fonction du contexte :

- un plan raisonné pour développer la biodiversité en ville,
- jardinage de trottoir sur des espaces bien spécifiques : une action participative et de sensibilisation à l'écologie,
- actions à développer avec les écoles.

On peut aussi laisser s'installer une végétation spontanée ou amorcée avec des semis de vivaces, qui évoluera au cours de l'année et se reconduira les années suivantes, si les tontes laissent aller les végétaux à graines. Les tontes se font une à deux fois par an. Les produits de tonte sont laissés en place et nourrissent le sol.

Cette solution très intéressante n'est possible que si la présence de plantes appartenant au registre des « mauvaises herbes » **est socialement acceptée**. Cela peut s'accompagner d'actions participatives du type « sauvages de ma rue », « ateliers de cuisine de ma rue », etc.



Les mulchs

L'épandage de mulch (le "mulching") constitue une méthode d'amélioration des sols très intéressante car efficace, peu coûteuse et rapide.

Elle consiste à épandre une couche de bois broyés (sur 6 à 8 cm) qui enrichit ou reconstitue l'humus du sol au fur et à mesure de la décomposition du bois. La libération des éléments minéraux et oligoéléments se fait progressivement tout en favorisant l'activité biologique du sol, la rétention d'eau et en limitant les pertes par évaporation.

D'autre part, la germination des graines d'adventices incluses dans le sol est freinée par l'épaisseur du substrat.

Mais des conditions précises doivent être respectées :

- utiliser des produits à décomposition rapide et sains (copeaux de bois blancs, paille, feuilles, etc.) ;
- renouveler fréquemment (tous les 2 à 3 ans) car les produits se décomposent et sont incorporés au sol par l'action des vers de terre notamment ;
- épandre sur une surface suffisante, couvrant - dans l'idéal - la surface explorée par les racines ;
- éviter le piétinement et le tassement pour rendre le mulch plus actif par une délimitation physique.

Le paillage doit être contenu par une bordure suffisamment haute, pour qu'il ne se répande pas sous l'action des pluies ou du vent.

Et des erreurs doivent être évitées :

- l'emploi exclusif d'écorces de pins qui acidifient le sol, se décomposent mal et peuvent être vecteur de parasites. De même, des écorces de chênes et de châtaigniers, très chargées en tanins, se décomposeront lentement et libéreront des substances qui peuvent s'avérer toxiques pour la vie microbienne du sol ;
- l'emploi de mulch dont l'origine n'est pas connue et qui peuvent contenir des polluants (métaux lourds ou autres) ;
- une trop forte épaisseur maintient une humidité superficielle dans le sol qui conduit l'arbre à développer un système superficiel (comme un arrosage superficiel trop prolongé) ; en cas de sécheresse, il se trouve alors fortement fragilisé. Une trop forte épaisseur peut aussi engendrer des fermentations délétères.

Les paillages organiques décoratifs

Ils sont réalisés avec une gamme de matériaux organiques plus large que les mulchs : copeaux, cosses de noisettes, de cacao, paillettes de lin, etc. Plus le calibre est fin, moins de temps durera le paillage et il sera à renouveler plus fréquemment. Par contre, ils nourrissent moins bien le sol et n'ont pas la même action organique. Ils doivent être épandus sur un sol travaillé, désherbé.

Traiter un pied d'arbre déjà en place dans le cas du changement de niveaux

Le problème se pose alors de changer le niveau du sol fini par rapport à celui où l'arbre s'est structuré et développé. Il s'agit donc, soit d'enterrer le collet, soit au contraire de le dégager. Dans les deux cas, la réaction de l'arbre dépend de son essence (des espèces plus résilientes que d'autres), de l'ampleur de la différence des niveaux et des méthodes mises en œuvre pour ces opérations.

La règle **est d'éviter de modifier le niveau sur une surface de 2 m de rayon autour du diamètre extérieur du tronc.**

Si le nouveau sol est plus bas, l'arbre est dans une « jardinière » maçonnée, dans le cas contraire, il apparaît dans une fosse. Ce type de traitement n'est possible que pour une différence de niveau limitée. L'enterrement du collet provoque l'asphyxie. Le remblaiement est donc fortement déconseillé. S'il est inévitable une couche drainante sera installée en fond de forme (gravier 40/60) recouverte d'un film anti colmatage. Au-delà de 40 cm, un dispositif d'aération sera installé (drain agricole). Le remblai sera réalisé avec un substrat riche en matière organique et léger. L'arbre devra faire l'objet d'une surveillance attentive.

Ces opérations doivent être évitées au maximum.

Remarque : le platane supporte assez bien un enfouissement modéré du collet et émet alors de nouvelles racines (exemples à la Rotonde). Il supporte par contre difficilement l'abaissement du niveau du sol qui met rapidement à nu des grosses racines.

Protéger le tronc

Protéger contre les chocs

La solution est :

- D'éloigner l'objet à risque du tronc, soit par un dispositif chasse roue, barrière basse, pare choc métallique ou des plantations d'arbustes. Cela peut se décliner de multiples manières : bancs, pose-vélos et tout élément de mobilier urbain convenant eu contexte.
- De protéger le tronc lui-même par un corset métallique (qui le protège également du vandalisme et des morsures de chiens). Le corset doit être adapté à la croissance de l'arbre et surveillé pour qu'il reste efficace.

Protéger contre les échaudures

Les jeunes arbres à écorce fine sont très sensibles à l'échauffement des tissus sous écorce. Le contexte urbain est générateur de nombreuses situations délétères : soleil, réflexion de la chaleur, de la lumière (sols et façades clairs), mais aussi climatiseurs qui rejettent de l'air chaud.

Parmi les options possibles en milieu urbain, on citera :

Toile de jute autour du tronc

Cette technique n'est pas pérenne et peu protectrice.

Nattes de joncs ou de roseaux

Elles offrent une meilleure protection thermique mais sont inflammables.

☞ **Source** : Fiches bonnes pratiques CAUE 77

Fiche
N°17

Communiquer

Problématiques

- La définition d'une politique de communication fait partie intégrante de la stratégie autour de l'arbre.
- La communication avec le public doit se faire dans les deux sens : informer et être à l'écoute des attentes.

Objectifs

- ouvrir le dialogue, faire connaître les attentes du public et des usagers dans **toutes leurs différences** ;
- désamorcer des conflits issus d'un manque de connaissance et d'incompréhensions mutuelles ;
- faire remonter des observations faites par le public sur l'état des arbres, les atteintes qui leur sont portées ;
- expliquer les actions menées par la Commune : les raisons d'agir, les modes d'action, le déroulement dans le temps, les conséquences des actions, leurs suites ;
- faire connaître et partager des connaissances scientifiques qui permettent de comprendre la vie de l'arbre et de décrédibiliser des approches souvent très anthropiques (connaissances à faire partager aussi bien avec le public, les élus, les techniciens et les agents) ;
- inciter les personnes à devenir des relais autour d'elles ;
- inciter les personnes à bien planter et bien soigner leurs arbres sur leurs parcelles car ils participent également au paysage commun.

Les propositions qui suivent sont des **suggestions** à coordonner avec la politique de l'arbre qui sera mise en place in fine.

Etre à l'écoute des attentes

Liste non exhaustive :

- ↳ Faire participer des administrés à une commission extramunicipale spécifique ou rattachée à la politique environnement.
- ↳ Prendre le principe d'une rencontre régulière selon un calendrier à définir avec les associations.
- ↳ Lien avec les comités de quartier.
- ↳ Avoir une page internet dédiée sur le site internet de la mairie.
- ↳ Répondre aux sollicitations, avoir une traçabilité des questions et des réponses.
- ↳ Recueillir et traiter les remarques du public concernant les atteintes portées aux arbres.
- ↳ Avoir des **référents** arbres par quartiers : connus et repérés par le public, ces personnes, employées de la DEV ou non, auront les compétences nécessaires (formation indispensable) pour expliquer mais aussi conseiller et juger de la gravité d'une situation. Ils peuvent aussi aider à surveiller les travaux et en référer à la DEV. Ils peuvent servir d'intermédiaires entre le public, les entreprises et la DEV.

Informer

- ↳ Informer à l'avance de la politique globale menée, de ses justifications et modalités : articles de journaux, site internet, panneaux par quartiers ou par grandes opérations (BHNS par exemple).
- ↳ Informer **sur place et avant** les travaux de ce qui va être fait et des raisons de ces actions.
- ↳ Quand un arbre doit être coupé pour des raisons de sécurité, montrer sur panneau les raisons de sa dangerosité. Expliquer sur place ce qui se passera ensuite (remplacement...).

Partager des connaissances

- ↳ Articles de fond, périodiques, dans le journal communal sur les arbres donnant quelques clefs pour comprendre la vie de l'arbre, la plantation, les bons gestes et la gestion.
- ↳ Conférences, film, expositions,...
- ↳ Pour chaque opération d'importance, parrainage d'un arbre par une classe, d'une école située à proximité. Explications sur le rôle de l'arbre en ville.

Donner envie : des temps et des espaces de rencontre

- ↳ Chaque année (au moment d'une "fête des jardins" par exemple) un temps fort sur l'arbre où sont exposées et expliquées la politique globale, les travaux par quartiers.
- ↳ Pendant ce temps fort, organisation de :
 - réunions publiques, questions-réponses,
 - visite des serres et des lieux de test,
 - conférences de spécialistes,
 - animations pour les scolaires,
 - interventions en pied d'arbre (fleurissement, plantations diverses),
 - plantation d'un arbre de l'année (si l'époque est propice).
- ↳ Animations.
- ↳ Circuit des arbres remarquables, en lien avec un sentier architecture et les sentiers nature en ville.
- ↳ Concours photos.
- ↳ Projet pédagogique aux serres municipales,...

Aller plus loin

- ↳ Faire émerger un mécénat autour d'arbres spécifiques dans des opérations remarquables.
- ↳ Plantations d'arbres symboliques dans des sites spécifiques et remarquables.
- ↳ Se servir des actions autour de l'arbre pour introduire l'idée de la nature en ville, de la renaturation de la ville (jardinets, désimperméabilisation, jardins de pluie, etc.).

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE SUR LES ARBRES ET LEUR ENTRETIEN

CHRISTOPHE DRENOU

- « **L'arbre. Au-delà des idées reçues** » éditions du CNPF
- « **La Taille des arbres d'ornement : du pourquoi au comment** » éditions du CNPF
- « **Les racines : Face cachée des arbres** » éditions du CNPF
- « **Face aux arbres : Apprendre à les observer pour les comprendre** » éditions ULMER

BERNARD DELCROIX

- « **L'arbre, un être vivant : comprendre et accompagner le développement des arbres d'ornement** » Weyrich Edition, 2009

JAC BOUTAUD

- « **La taille de formation des arbres d'ornement** » publication de la Société Française d'Arboriculture

CATHERINE LENNE

- « **Dans la peau d'une plante** », éditions BELIN

PUBLICATIONS DE L'UNEP (Union Nationale des Entreprises du Paysage)

Documents téléchargeables en PDF sur le site de l'UNEP

<http://www.lesentreprisesdupaysage.fr/tout-savoir/règles-professionnelles/les-règles-parues>

- > P.C.1-R0 (Décembre 2012) - [Travaux des sols, supports de paysage](#)
- > P.C.2-R1 (Février 2012) - [Travaux de plantation des arbres et des arbustes](#)
- > P.C.3-R0 (Janvier 2014) - [Entretien des massifs](#)
- > P.C.4-R0 (Juin 2013) - [Mise en œuvre des gazons \(hors sols sportifs\)](#)
- > P.C.6-R0 (Juillet 2012) - [Conception des systèmes d'arrosage](#)
- > P.C.7-R0 (Juillet 2014) - [Travaux de mise en œuvre des systèmes d'arrosage](#)
- > P.E.2-R0 (Octobre 2013) - [Travaux d'entretien des arbustes](#)
- > P.E.3-R0 (Janvier 2014) - [Travaux d'entretien des plantes annuelles, bisannuelles, vivaces et bulbeuses](#)
- > P.E.4-R0 (Juillet 2012) - [Travaux de maintenance des systèmes d'arrosage](#)
- > P.E.5-R0 (Janvier 2015) - [Travaux d'entretien des gazons \(hors sols sportifs\)](#)
- > P.E.1-R0 (Avril 2016) - [Travaux d'entretien des arbres](#)

CORINNE BOURGERY

- « **Les plantations d'alignement le long des routes, chemins, canaux, allées** » IDF
- « **L'arboriculture urbaine** » IDF, collection mission du paysage

LIONEL HIGNARD

- « **Le micocoulier** », EDITIONS ACTE SUD

ANDRE VIGOUROUX

- « **Le platane, portrait, botanique, maladies** », EDISUD

C. GUINAUDEAU

- « **Planter aujourd'hui, bâtir demain : le préverdissement** » ITF

CAUE 77

Ensemble de fiches techniques sur les arbres et leur gestion raisonnée. « **ARBRES EN QUESTIONS** » consultables en ligne et téléchargeables sur le site du CAUE 77
www.arbres-caue77.org

ABREVIATIONS ET ACRONYMES

- AITF** : Association des Ingénieurs Territoriaux de France
- AVAP** : Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine
- BEVA** : Barème d'Evaluation de la Valeur d'un Arbre (Méthode dite)
- BHNS** : Bus à Haut Niveau de Services
- BRF** : Bois Raméal Fragmenté
- CAUE** : Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement
- CBS** : Coefficient de Biotope par Surface
- CCTP** : Cahier des Clauses Techniques Particulières
- CCTG** : Cahier des Clauses Techniques Générales
- CIRAD** : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
- DEV** : Direction des Espaces Verts
- DGST** : Direction Générale des Services Techniques
- DIREN PACA** : Direction Régionale de l'ENvironnement de la région Provence Alpes Côte d'Azur
- DT** : Déclaration de Travaux
- EBC** : Espace Boisé Classé
- ENS** : Espace Naturel Sensible
- FFP** : Fédération Française du Paysage
- FREDON** : Fédération Régionale de lutte et de Défense contre les Organismes Nuisibles
- GDON** : Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles
- LCAP** : Liberté de la Création à l'Architecture et au Patrimoine
- MH** : Monument Historique
- OAP** : Orientations d'Aménagement et de Programmation
- PADD** : Projet d'Aménagement et de Développement Durable
- PLU** : Plan Local d'urbanisme
- PLUI** : Plan Local d'Urbanisme Intercommunal
- PMR** : Personne à Mobilité Réduite
- PSMV** : Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur
- SCOT** : Schéma de COhérence Territoriale
- SIG** : Système d'Information Géographique
- SPR** : Site Patrimonial Remarquable
- STAP** : Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine
- UDAP** : Unité Départementale de l'Architecture et du Patrimoine
- UNEP** : Union Nationale des Entrepreneurs Paysagistes
- TCP** : Terrain Cultivé à Protéger
- TPC** : Terre Plein Central
- VA** : Valeur Ajoutée
- ZPPAUP** : Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager