2019

# CHARTE DE L'ARBRE

*Guide technique en faveur de la protection et du développement du patrimoine arboré sur les espaces publics*

GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE

# Édito

Depuis le 1er janvier 2015, la Métropole exerce en lieu et place des communes de son territoire les compétences voiries et aménagement des espaces publics dédiés aux modes de déplacement urbain. Au 1er janvier 2017, la compétence voirie a été complétée par le transfert à la Métropole des routes départementales situées sur le territoire métropolitain.

Dans ce cadre, la Métropole gère désormais un patrimoine d'environ 33 000 arbres situés sur les espaces publics métropolitains, un patrimoine qui constitue une richesse collective, un bien commun, aux multiples bienfaits.

Il s'agit en effet d'un patrimoine essentiel pour la préservation de la biodiversité, la lutte contre le dérèglement climatique et les îlots de chaleur, l'apaisement et l'embellissement des espaces publics et la qualité de vie des habitants et des passants.

L'entretien, le renouvellement, la diversification et le développement du patrimoine arboré constituent ainsi un enjeu majeur, notamment en milieu urbain où la plantation « du bon arbre au bon endroit » tout comme le développement des arbres sont contraints dans l'espace.

De telles orientations ont été affirmées par le Conseil métropolitain en date du 28 septembre 2018, au travers d'une délibération cadre relative au patrimoine arboré qui prévoyait par ailleurs, sur la période 2018-2020, un investissement de la Métropole à hauteur de 3,6 millions euros tout comme la réalisation d'une charte de l'arbre.

Quelques mois plus tard, c'est donc avec plaisir que nous vous présentons une telle charte ayant pour ambition de sensibiliser les divers acteurs de l'aménagement à de tels enjeux et visant à répondre concrètement, et avec précision, aux interrogations et aux problématiques rencontrées localement au cours des opérations d'aménagement.

Il s'agit ainsi, par cette charte, de définir des préconisations, des pratiques de gestion et d'intervention communes, en d'autres termes des engagements communs, en faveur de la préservation et du développement du patrimoine arboré.

Bonne lecture à toutes et à tous, et surtout bonne utilisation de cette charte !

**Le Vice-Président délégué aux espaces publics et à la voirie**
*Ludovic BUSTOS*

**Le Vice-Président délégué à l'environnement, l'air, le climat et la biodiversité,**
*Jérôme DUTRONCY*

# Une charte de l'arbre ?

Parce qu'ils sont les marqueurs d'une histoire locale et le bien-être des villes de demain, les arbres doivent faire l'objet de toutes les attentions.

L'ambition de la charte de l'arbre de Grenoble Alpes Métropole est de faire socle, devenant ainsi un document de référence pour l'aménagement et la gestion du patrimoine arboré sur le territoire métropolitain.

A ce titre, la charte synthétise, dans un premier temps, les connaissances fondamentales sur l'arbre et son intérêt en ville. Cette partie a pour vocation de faire prendre conscience aux décideurs de la nécessité de programmer la végétalisation par les arbres dans les espaces publics.

Pour optimiser cette démarche, la charte rappelle les règles de gestion respectueuses et favorables à l'arbre pour sa pérennité en milieu urbain, souvent contraint.

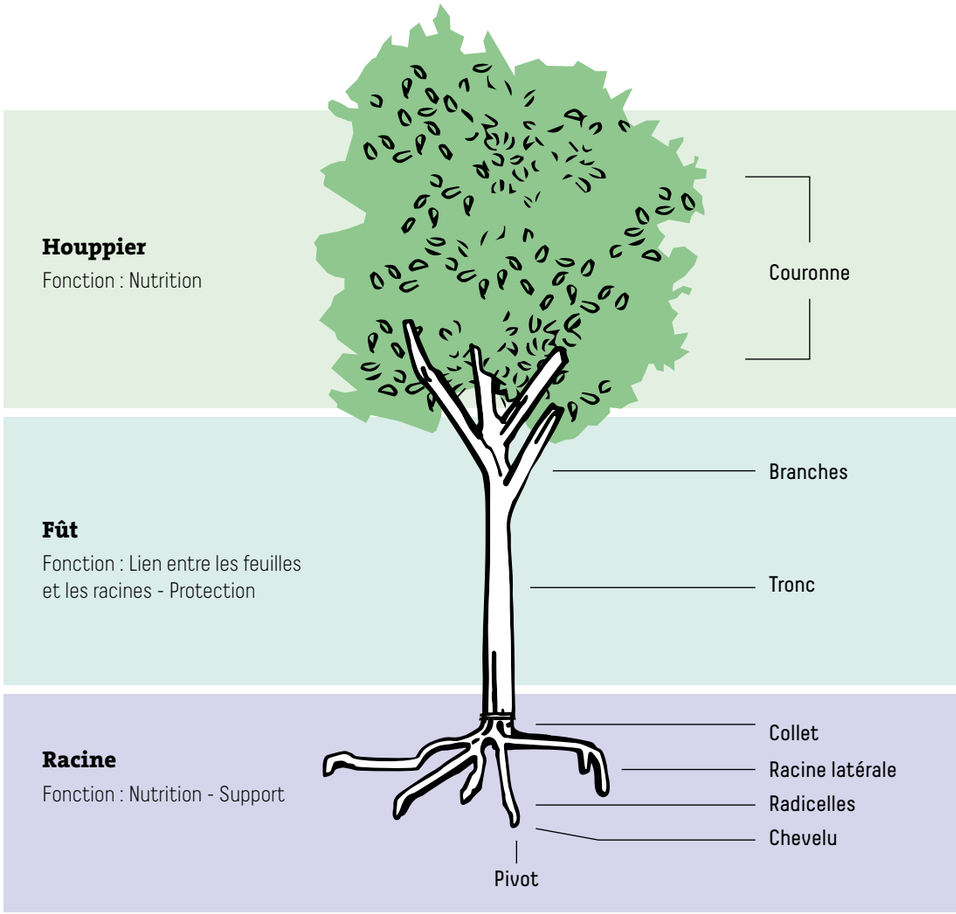
Enfin, des préconisations techniques visent à harmoniser les pratiques et fédérer tous les acteurs à la prise en compte de l'arbre dans la conception et l'aménagement des espaces publics.

Pour permettre la démocratisation des pratiques et la diffusion au plus grand nombre, la charte de l'arbre existe en version numérique sous la forme d'un site dédié:
https://arbres.lametro.fr

# Glossaire

## PETIT VOCABULAIRE DE L'ARBRE...

Chaque terme présent dans le glossaire sera signalé dans le document par un astérisque (*)




**Arbre en cépée :**
Arbre dont le tronc est ramifié à sa base.

**Arbre caduc :**
Arbre perdant son feuillage en hiver (à l'inverse des arbres persistants).

**Arbre en motte :**
Arbre dont la terre dans laquelle il s'est développé est partiellement conservée autour des racines. La motte est entourée d'une toile biodégradable et de grillage pour maintenir la terre.

**Arbre tige :**
Arbre à tronc unique.

**Bourrelet cicatriciel :**
Bourrelet formé suite à une blessure portée sur l'arbre.

**Champignon lignivore :**
Champignon qui se nourrit de bois et qui provoque la décomposition de celui-ci.

**Charpentière :**
Racine de gros diamètre ; à fonction de soutien de l'arbre principalement.

**Chevelu racinaire :**
Ensemble des petites racines situées aux extrémités des charpentières ; à fonction de nutrition principalement.

**Chicot :**
Reste d'une branche mal coupée ou arrachée.

**Complexe argilo-humique :**
Complexe formé par l'humus et des argiles contenues dans le sol, permettant l'absorption d'ions minéraux par les racines.

**Confortement :**
Le confortement représente les soins apportés par l'entreprise assurant la garantie de reprise des végétaux, (viabilité et pérennité des plantations). Il se définit en fonction de la date de plantation de l'arbre au préalable et varie généralement d'une à quatre années après la plantation (2 ans sur le territoire de la Métropole).

**Echaudure :**
Blessure observée sur les troncs des arbres, causée par une exposition au soleil trop forte.

**Entraxe :**
Distance entre deux arbres

**Espèce exotique envahissante :**
Espèce exogène implantée sans son cortège de prédateurs, et ayant donc la capacité de se multiplier facilement dans un milieu et de l'envahir.

**Essouchement :**
Action de suppression de la souche d'un arbre après son abattage.

**Etat sanitaire d'un arbre :**
Etat de santé d'un arbre.

**Evapotranspiration :**
Expulsion d'eau par les feuilles.

**Force de plantation :**
Caractéristique de la taille des arbres au moment de l'achat en pépinière exprimée en centimètres. Pour les arbres en tiges, la force correspond à la circonférence à 1 mètre du sol (exemple : 18/20), pour les arbres en cépées ou les conifères, la force est donnée par une fourchette de hauteur (exemple : 250/300).

**Fosse de plantation :**
Partie du sol travaillée en vue d'y placer un arbre.

**Genre, espèce :**
Un arbre correspond à une famille, un genre, une espèce.
*Par exemple, l'érable champêtre est issu de la famille des ACERACEAE, et son nom latin est : Acer (Genre) campestre (espèce).*

**Humus :**
Couche supérieure du sol formée par la décomposition de matière organique par l'action principalement de microorganismes et champignons du sol.

**Ions minéraux :**
Eléments minéraux chargés, lui conférant des propriétés particulières.

**Lutte biologique :**
Méthode de lutte naturelle contre les ravageurs des arbres en utilisant des organismes vivants.

**Maîtrise d'œuvre :**
Entité réalisatrice du projet dans les délais et le budget spécifiés par la maitrise d'ouvrage.

**Maîtrise d'ouvrage :**
Entité porteuse d'un besoin spécifique, « client » qui définit le budget, les délais, et l'objectif du projet.

**Mélange terre-pierres :**
Mélange de terre (30%) et de pierres (100%) à placer dans une fosse de plantation en vue d'y planter un arbre, pour faciliter son développement dans un environnement contraint.

**Parachèvement :**
Gestion des nouvelles plantations durant l'année qui suit la plantation par l'entreprise.

**Pathogène :**
Organisme vecteur de maladies sur les arbres.

**Phéromone :**
Molécule chimique induisant un comportement particulier chez les individus d'une même espèce.

**Photosynthèse :**
Production de sucres par les arbres via l' équation suivante : $CO_2$ + eau = Sucres + $O_2$, grâce, entre-autre, à la présence de soleil.

**Physiologique :**
Relatif à l'étude des fonctions des arbres (nutrition, croissance, etc.)

**Prophylaxie :**
Mesure de prévention.

**Racine superficielle :**
Racine située à proximité de la surface du sol.

**Ride de l'écorce :**
Bourrelet situé au point d'insertion d'une branche.

**Système radiculaire :**
Système racinaire.

**Taux hygrométrique :**
Humidité relative de l'air.

**Tire-sève :**
Branche conservée pour maintenir la circulation de la sève.

**Tuteurage :**
Action de placer des tuteurs autour du tronc d'un arbre afin de le stabiliser et de faciliter sa croissance en milieu contraint.



# Sommaire

**08 Les arbres, des êtres vivants**
08 Les arbres, de nombreux bénéfices et services
10 Les arbres, supports de biodiversité
12 La biologie de l'arbre
14 Le milieu urbain, un milieu contraignant pour l'arbre
16 Les arbres, des êtres de valeur à protéger

**18 Le Patrimoine arboré de Grenoble-Alpes Métropole**
18 Quels acteurs du patrimoine arboré?
19 Présentation du patrimoine arboré métropolitain
21 Politique de la Métropole en faveur des arbres

**22 Protéger les arbres dans les espaces urbains**
22 Gestion quotidienne des arbres
31 Réduire les dommages sur les arbres

**38 Aménager avec des arbres**
38 Schéma de synthèse – la règle à suivre pour planter un arbre dans les règles de l'art
39 Le bon arbre, au bon endroit
62 Le choix du bon arbre en pépinière
64 Bien aménager autour de l'arbre à la plantation
71 Bien préparer son arbre à la plantation
74 Parachèvement et confortement

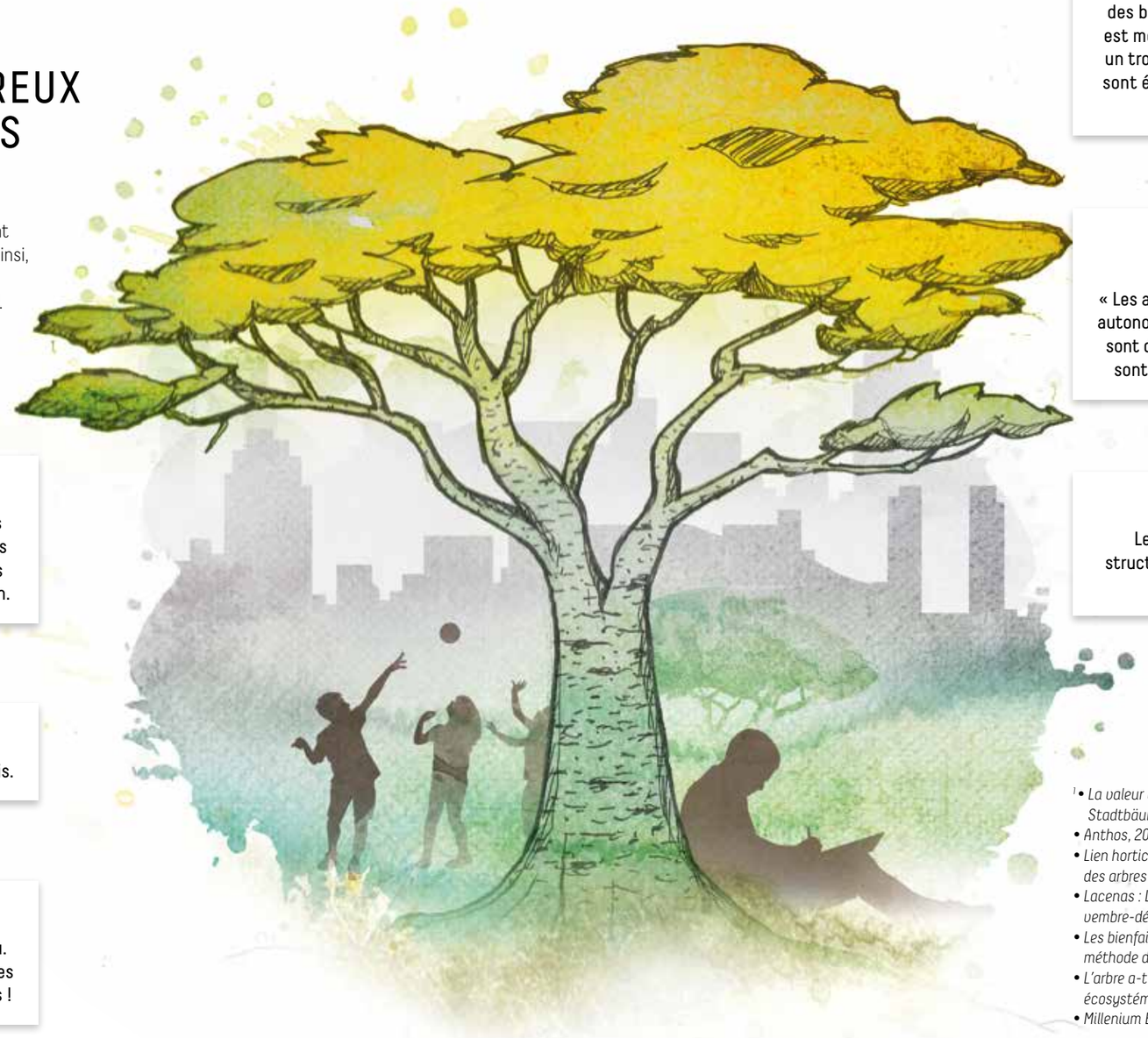
# Les arbres, des êtres vivants

*Les arbres sont des êtres vivants, des écosystèmes à part entière. Même en milieu urbain, ils interagissent et interfèrent avec la faune et la flore urbaines et participent de la biodiversité en ville. Ils ont des besoins naturels en lumière, en eau, en air et en nutriments dans le sol. A partir de ces besoins élémentaires, les arbres grandissent, vieillissent, réagissent au climat et à leur environnement. En évoluant dans le milieu urbain, les arbres apportent de nombreux services et bienfaits. Ils ont une valeur inestimable. Aussi faut-il parfois quantifier cette valeur pour reconnaître les nombreux bénéfices que les arbres apportent et pour mieux les protéger.*

## LES ARBRES, DE NOMBREUX BÉNÉFICES ET SERVICES

Les arbres sont **bénéfiques** à notre quotidien. Ils remplissent de nombreux services, et sont garants de notre bien-être. Ainsi, assurer la pérennité du patrimoine arboré par des pratiques respectueuses, c'est améliorer le cadre de vie des citoyens[1].

**Quelques services rendus par les arbres sont développés ci-dessous:**



### AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Les arbres ont la capacité de compenser en partie les émissions de gaz à effet de serre émis par les activités anthropiques. Ils peuvent retenir certaines particules fines polluantes, ainsi que d'autres formes de pollution.

### APPROVISIONNEMENT

Les arbres sont des ressources de nourritures et de bois.

### GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les arbres et leurs racines sont des rétenteurs d'eau. Ils la stockent et facilitent son infiltration. Ce sont des solutions efficaces pour la gestion des eaux pluviales !

### DIMINUTION DE LA CHALEUR

Les arbres, par des phénomènes d'évapotranspiration*, ombrage... réduisent la chaleur. Pour supporter la chaleur des villes en été, ils sont un atout indéniable.

### APAISEMENT DU LIEU

La densité du feuillage des arbres permet de créer des barrières sonores efficaces. Le bruit d'une route est moins perçu à l'intérieur d'un parc arboré que sur un trottoir, à distance égale. Les arbres d'alignement sont également utiles pour réduire la vitesse, pour un apaisement global de l'espace public.

### SANTÉ, BIEN ÊTRE ET CRÉATION DE LIEN SOCIAL

« Les arbres, je les aime bien, je les trouve beaux, utiles, autonomes, discrets et non violents, et je trouve que ce sont de bons modèles à suive (...) » F. Hallé. Les arbres sont vecteurs de bien-être, créateurs de lien social.

### RÉTENTION DU SOL

Les arbres, grâce à leurs racines, retiennent et structurent le sol. Ils permettent d'éviter glissements de terrains et autres problèmes.

[1] • *La valeur écologique des arbres citadins [Der ökologische Wert von Stadtbäumen] GLOOR, Sandra ; GOLDI HOFBAUER, Margrith*
• *Anthos, 2016, n° 2, p. 12-14 (3 p.) Valeur d'usage des arbres*
• *Lien horticole, 8 avril 2004, n° 15, p. 18-19 (2 p.) L'intérêt écosystémique des arbres urbains*
• *Lacenas : Les éditions de Bionnay, Espace public & paysage, novembre-décembre 2016, n° 176, p. 52-53 (2 p.)*
• *Les bienfaits du végétal en ville - Étude des travaux scientifiques et méthode d'analyse Val'hor, P&C, 2014*
• *L'arbre a-t-il une valeur ? Comment caractériser et valoriser les services écosystémiques de l'arbre en ville ? - Lyon - 17 octobre 2016 LAILLE Pauline*
• *Millenium Ecosystem Assessment, 2003*

# LES ARBRES, SUPPORTS DE BIODIVERSITÉ

**Les arbres cohabitent avec des centaines de milliers d'autres espèces* dans leur milieu naturel… Comme dans le milieu urbain !**

Ils ont plusieurs rôles écologiques :

- Un support, une étape dans le déplacement des espèces* – rôle de corridors écologiques au sein de la trame verte et bleue urbaine,
- Un abri, un refuge ou habitat pour tout un cortège d'espèces* urbaines du lichen à l'écureuil,
- Une source de nourriture pour de nombreuses espèces* comme les oiseaux, et les insectes pollinisateurs. Par exemple, 300 à 500 espèces* dépendent du genre* *Quercus*.

La biodiversité permet d'augmenter la résilience des écosystèmes, en particulier face aux changements climatiques. S'assurer d'un maintien de la biodiversité dans un milieu urbain et anthropisé, c'est s'assurer de conserver un milieu agréable à vivre.

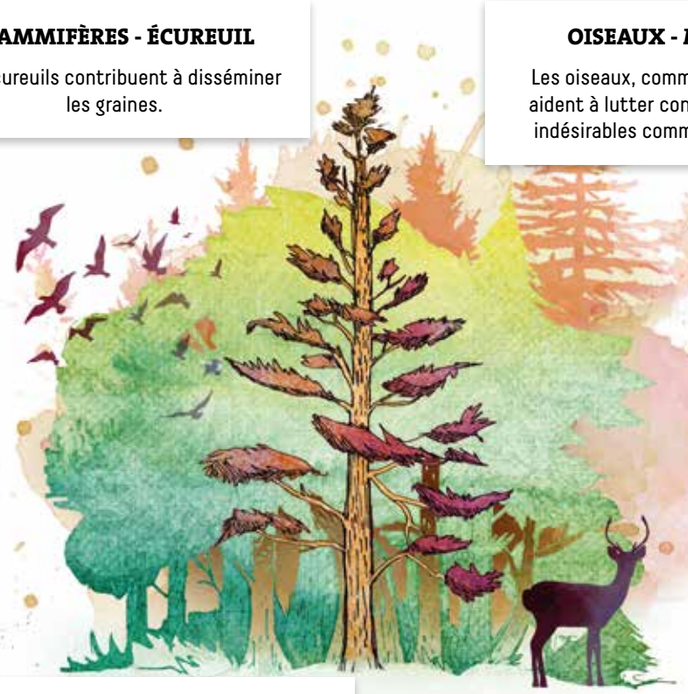
**LES ARBRES : SUPPORT DE VIE**

**MAMMIFÈRES - ÉCUREUIL**

Les écureuils contribuent à disséminer les graines.

**OISEAUX - MÉSANGE**

Les oiseaux, comme les mésanges, aident à lutter contre des insectes indésirables comme le moustique.



**INSECTES - ABEILLE**

Les pollinisateurs, comme les abeilles sont nécessaires à la reproduction de l'arbre en transportant le pollen des fleurs des arbres vers d'autres fleurs.

**FAUNE DU SOL - VERS DE TERRE**

Les microorganismes et les vers de terre sont nécessaires à la création du complexe argilo-humique*, source de nourriture pour l'arbre.





### La futaie urbaine

Afin d'intégrer pleinement la trame verte et bleue urbaine, les arbres en ville ne doivent pas être considérés individuellement. Ils doivent être intégrés dans une vision d'ensemble au sein d'un « écosystème urbain ». C'est pourquoi la Métropole souhaite encourager des plantations variées et riches en biodiversité : en conservant des vieux arbres, en plantant différentes espèces* d'arbres au sein des projets, en favorisant différentes formes (arbres tige*, cépée*, …) en encourageant la végétalisation des pieds d'arbres (couvert arbustif ou herbacé)…

Plus les espaces de plantation sont de qualité (végétations herbacée et arbustive) et assez larges, plus les petites espèces* peuvent facilement se déplacer, recréant ainsi de véritables corridors biologiques.

### Le bois mort peut cohabiter avec de nouvelles plantations…

Le bois mort ou les souches sont des éléments intéressants de biodiversité, et permettent la redistribution de la matière organique dans le sol.

Les souches des arbres abattus sont conservées sur place dans la mesure du possible, sauf si les arbres sont remplacés ou si la souche gêne.

Souche d'arbre avec jeunes plantations, avenue du Grand Sablon, La Tronche.

# LA BIOLOGIE DE L'ARBRE

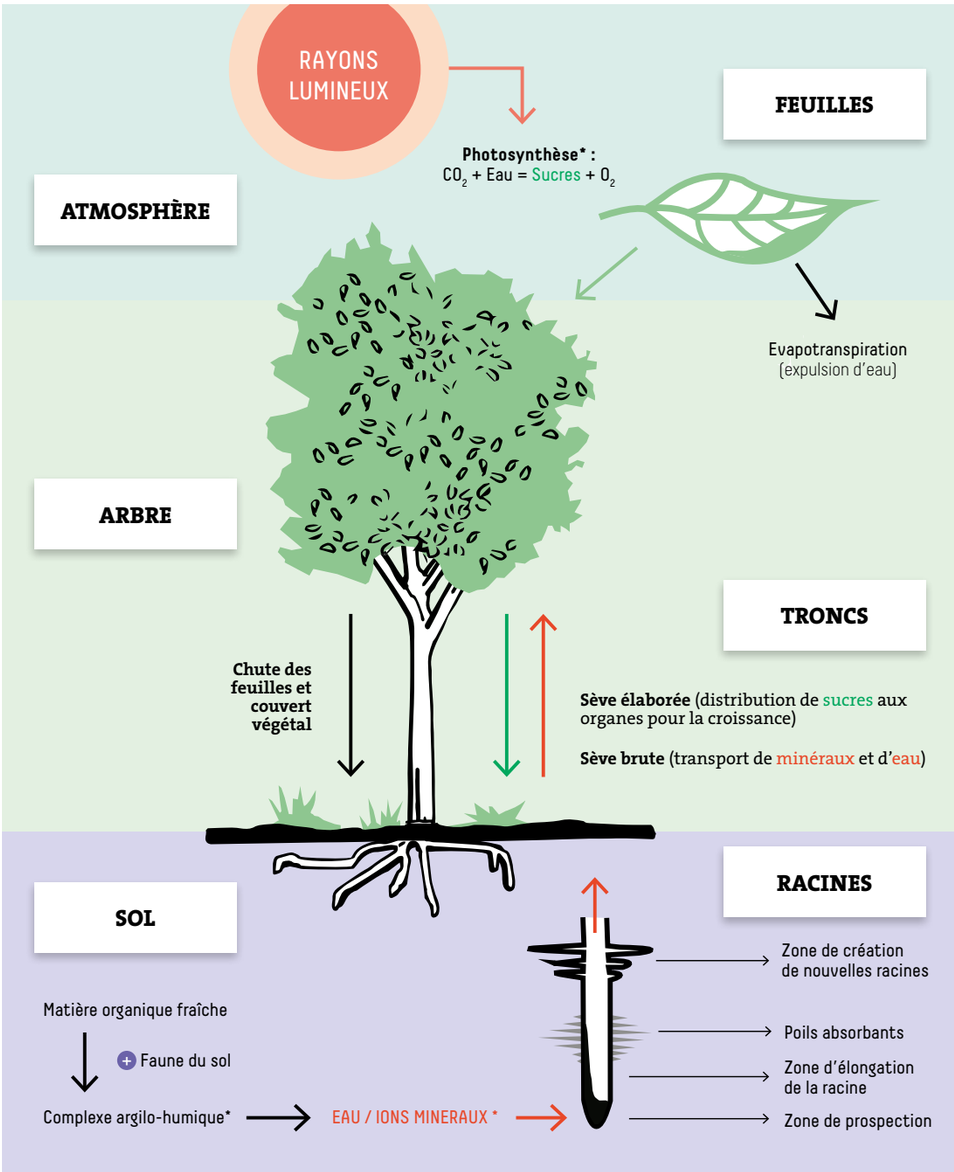
Les arbres sont des êtres vivants, à l'interface entre le sol et l'atmosphère.

**L'arbre est un être autotrophe :** il produit lui-même sa propre énergie (sous forme de sucres) nécessaire à sa croissance. **Ses principaux besoins sont :** l'air ($CO_2$), l'eau, les sucres.

Les arbres ont également besoin de lumière, et d'espace.

La figure suivante illustre sommairement le fonctionnement de ces êtres vivants.

## LE CONTINUUM SOL-ARBRE-ATMOSPHÈRE








Comprendre le fonctionnement de l'arbre permet de mieux identifier l'incidence des dégâts dont il peut être victime sur un chantier.

L'écorce de l'arbre protège le bois des arbres, siège de transferts des sèves élaborées et brutes. Endommager l'écorce et les tissus de l'arbre, c'est l'affaiblir en créant une porte d'entrée pour les pathogènes*, voir le condamner si les dommages sont trop importants.

### Comment réagit l'arbre face à une blessure[1]?

Deux réactions s'enchainent pour protéger l'arbre blessé (cf figure ci-dessous):

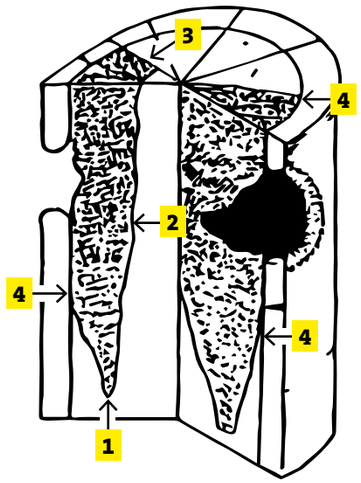
**Réaction de compartimentation – protection suite à une blessure**

- Mise en place de zones de réaction autour de la blessure pour protéger le bois.
- Mise en place d'une zone de barrage pour séparer le bois présent au moment de la blessure au bois formé après la blessure.

**Réaction de cicatrisation – recouvrement de la plaie de taille**

- Mise en place d'un bourrelet cicatriciel*[1].

### Représentation schématique des systèmes de défense de l'arbre




**Paroi 1** : ensemble des mécanismes pour résister au mouvement longitudinal des agents pathogènes*.

**Paroi 2** : ensemble des mécanismes utilisés pour résister au mouvement radial des agents pathogènes*.

**Paroi 3** : ensemble des mécanismes utilisés pour résister au mouvement latéral des agents pathogènes*.

**Paroi 4** : sépare le bois présent au moment de la blessure, du bois formé après la blessure. (Résistance aux bactéries et champignons)

**Zone de réaction :** parois 1, 2 et 3

**Zone de barrage :** paroi 4

**LA RÉACTION DE L'ARBRE FACE À UNE BLESSURE PEUT ÊTRE MODULÉE EN FONCTION DE :**

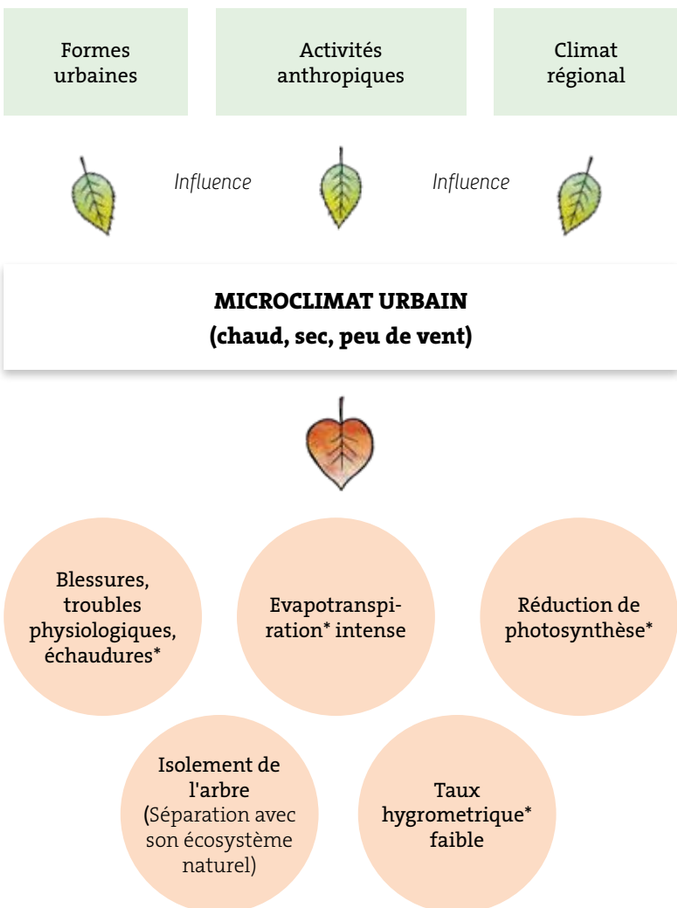
- La surface de la blessure (une grande blessure limite la compartimentation).
- Le type de blessure (une blessure nette facilite la compartimentation).
- le type d'espèces* d'arbre ( les conifères par exemple réagissent moins bien aux atteintes que les feuillus).

[1]*Fascicule 35 du CCTG - Etude Plante & Cité, Synthèse sur le Système racinaire et Influence du milieu, 2011 - Etude Plante & Cité, Synthèse sur La racine et le système racinaire des arbres , 2011 - Cours en ligne, AgroParisTech, Chapitre 2, Structure et Fonctions du Bois, 2013*

# LE MILIEU URBAIN, UN MILIEU CONTRAIGNANT POUR L'ARBRE

Les arbres plantés en ville subissent de nombreuses contraintes, freinant leur développement. Un arbre se développant librement vit minimum 100 ans, alors qu'un arbre en ville vit en moyenne 40 ans, et ne dépasse guère 80 ans. Notre objectif est de faire vivre ces arbres le plus longtemps possible.

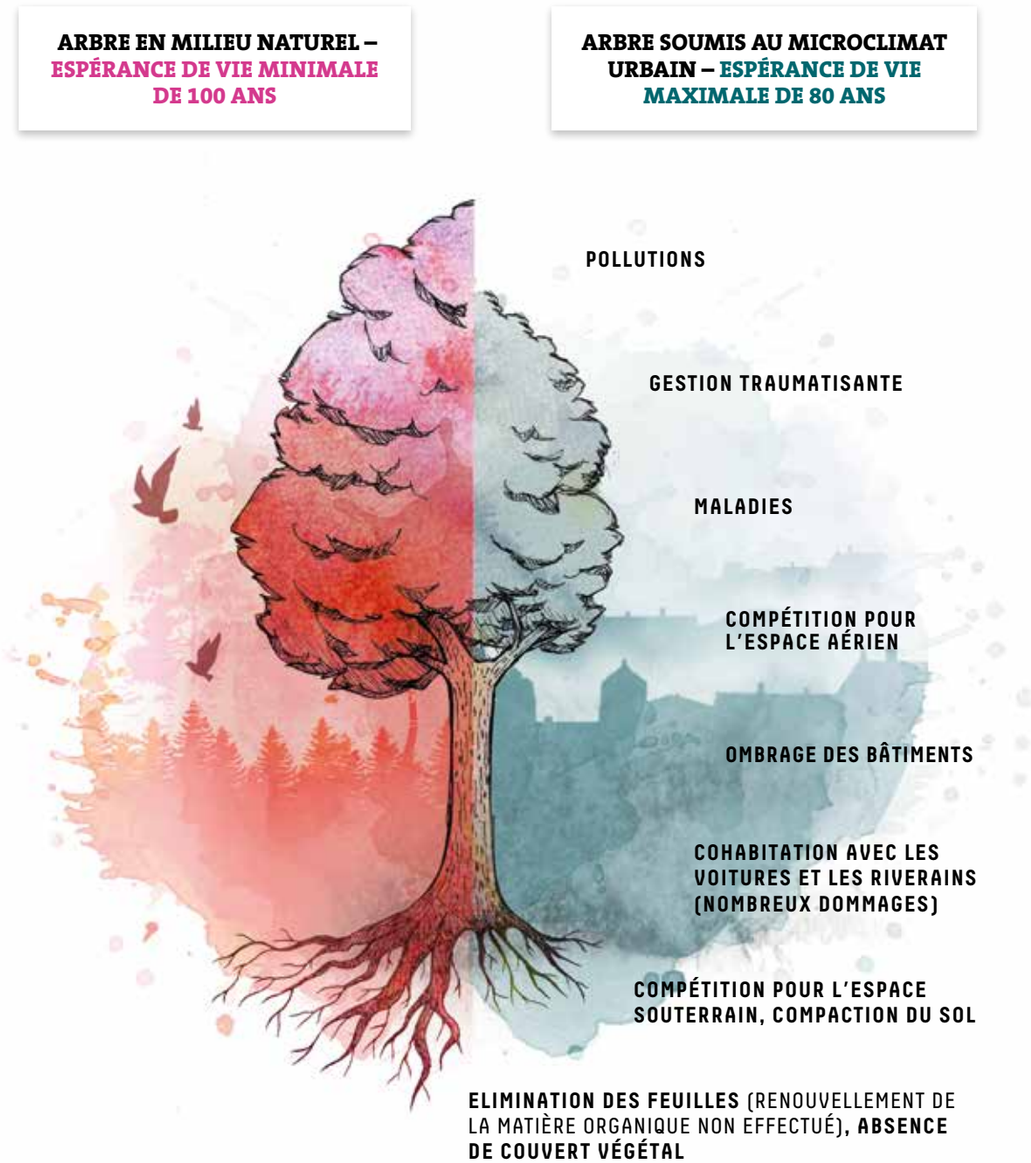
**La figure suivante représente l'origine et les conséquences d'un microclimat urbain sur l'arbre.**








**Une comparaison entre un arbre évoluant en milieu naturel ou en milieu urbain peut être effectuée[1] :**




[1] *SEYRET Y., LE GOIX R. (2011), Atlas des villes durables. Écologie, urbanisme, société : l'Europe est-elle un modèle?, Paris: Autrement.*

# LES ARBRES, DES ÊTRES DE VALEUR À PROTÉGER

Les arbres en ville composent un patrimoine d'une valeur inestimable qu'il s'agit de protéger. Depuis 2015, Grenoble-Alpes Métropole s'est doté de plusieurs outils :

- le règlement général de voirie métropolitaine propose plusieurs mesures de protection des différentes parties de l'arbre (racines, tronc et houppier) et rappelle les mesures de lutte obligatoire contre le chancre coloré du platane ;
- le Barème d'Evaluation de la Valeur d'un Arbre (BEVA) fixe le coût des dommages et atteintes portés aux arbres.
- le Plan local de l'urbanisme intercommunal (PLUI) qui propose de protéger certains alignements remarquables ;

Donner une valeur monétaire à l'arbre permet:

- de faire prendre conscience de son importance auprès des acteurs de l'arbre et du territoire ;
- en cas de sinistre d'établir une valeur de base du bien, et de demander une indemnité de ce bien ;
- d'inciter à sa protection.

## QUELS COÛTS APPLIQUER EN CAS DE DOMMAGE PORTÉ AUX ARBRES ?

Globalement, en cas de dommage porté à un arbre, on applique le calcul suivant d'après le Règlement de Voirie métropolitain :

**COÛT D'UN ARBRE ENDOMMAGÉ =**

équivalent du coût de plantation + valeur de l'arbre calculée avec le BEVA

Grenoble-Alpes Métropole utilise le Barème d'Evaluation de la Valeur d'un Arbre (BEVA), barème unique de référence en France reconnu et utilisé par de nombreuses collectivités.

Cette méthode consiste à multiplier 4 indices :

- L'espèce* et la variété : basé sur un prix de référence de l'individu en pépinière. Exprime la rareté d'une espèce, ses difficultés de culture et de reproduction, ses facultés d'adaptation.
- L'état sanitaire* : estimé en fonction de l'état sanitaire des parties aériennes et souterraines.
- L'esthétique et la situation : exprime l'impact paysager de la plantation en fonction du lieu d'implantation de l'arbre, l'homogénéité de sa position dans la ville, son intérêt patrimonial.
- La dimension : basée sur la force* de l'arbre. Exprime l'augmentation de valeur d'un arbre en fonction de son âge et de sa taille.

En annexe, le BEVA et des exemples d'application permettent de mieux évaluer la valeur des arbres du domaine public.



# POUR ALLER PLUS LOIN...

*Les arbres rendent de nombreux services écosystémiques. Ils sont considérés comme des biens non-marchands, dont la valeur économique est difficile à évaluer.*
*Il existe plusieurs barèmes d'évaluation de la valeur d'un arbre.*

En 2016, un partenariat entre l'association Copalme, le CAUE de Seine-et-Marne et Plante & Cité a été initié pour proposer aux décideurs et aménageurs un nouveau barème d'évaluation de la valeur des arbres.

Des critères supplémentaires y sont intégrés dont la quantification des bénéfices et disservices des arbres d'ornement en ville. Leur valeur est ensuite pondérée.

## D'AUTRES MÉTHODES EXISTENT :

### Coût de remplacement

(dans l'Oise) « la valeur d'un objet est égale au coût de son remplacement à l'identique » : fourniture, travaux de préparation dont abattage et dessouchage du sujet évalué, tailles de formation et frais de garantie de reprise.

Cependant, la méthode est inapplicable dès lors qu'il est impossible de trouver dans les pépinières régionales un végétal identique à celui endommagé.

### Méthode Helliwell

- Appliquée sur les arbres isolés/alignements/groupes.
- Prise en compte d'aspects environnementaux avec 7 paramètres.

### Méthode Dendropolis

- Sujets ayant subi des émondages et élagages.
- 7 critères : la notation accentuée sur l'état sanitaire*.
- La méthode est peu pertinente dans le cas de vieux sujets.

### Méthode québécoise

Indices de condition, localisation, valeur individuelle.

### Utilisation d'un logiciel, I-Tree ECO pour calculer la valeur d'arbres

I-Tree est une collection d'outils logiciels ayant vocation à aider à quantifier **structure, fonctions** et **valeurs** d'une population d'arbres.

Guide à destination des acteurs d'un territoire à l'échelle d'une collectivité., il quantifie les structures des peuplements d'arbres (nombre, composition en espèces*, biomasse, surface foliaire, conditions sanitaires) et leurs fonctions (séquestration du carbone, dépollution, gestion des eaux pluviales...) à différentes échelles (rue, quartier, agglo...) afin de mettre en place des stratégies de gestion.

Il existe trois types d'applications à l'échelle d'un territoire, dont une utile pour définir la valeur globale des arbres :

- Canopy : estime la surface de canopée – bénéfices par des photos aériennes
- Eco : quantifie la valeur globale des arbres
- Landscape : recense les informations sur les populations arborées et leur état de santé afin de prioriser les zones d'actions (plantation et protection).

## UNE NORME POUR PROTÉGER LES ARBRES EN CHANTIER SOUS FORME DE PÉNALITÉS

Des normes, comme la norme anglaise (BS, British Standard) : BS 5837, 2012. Trees in relation to design, demolition et construction - Recommendations. (Les arbres en relation avec la conception d'un aménagement, la démolition et la construction – Recommandations) permettent également de protéger les arbres en cas de dommages causés à des arbres existants lors de chantiers installés à leur proximité.

# Le patrimoine arboré de Grenoble-Alpes-Métropole

## QUELS ACTEURS DU PATRIMOINE ARBORÉ?

**De nombreux acteurs gravitent autour du patrimoine arboré métropolitain.**

**USAGER**

Vit autour des arbres

**PRESTATAIRE EXTÉRIEUR**

Intervient ponctuellement sur les arbres

- Admire
- Apprécie
- Aime
- Contraint
- Blesse

- Surveille
- Plante
- Taille
- Abat

- Planifie
- Surveille
- Plante
- Soigne
- Taille
- Abat

**GRENOBLE-ALPES-MÉTROPOLE**

SERVICE DU PATRIMOINE NATUREL ET ARBORÉ

Conseille, oriente, agit sur le patrimoine arboré

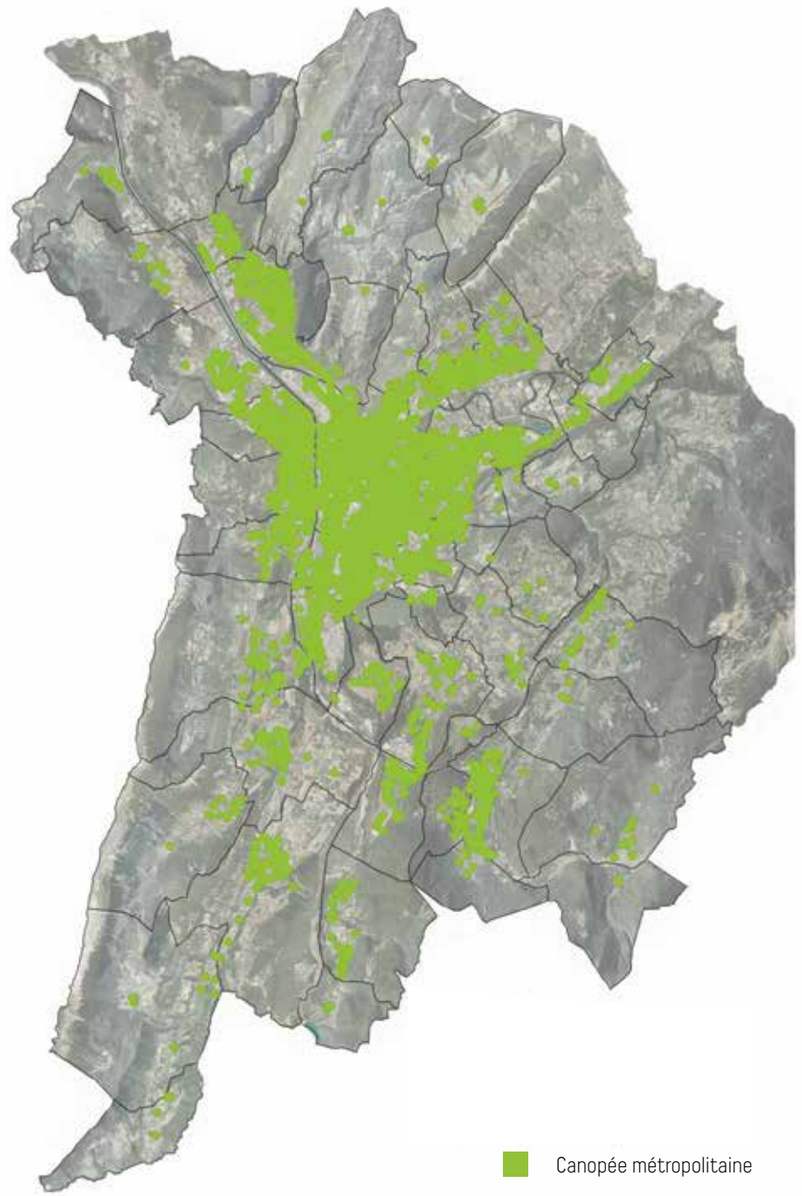




## PRÉSENTATION DU PATRIMOINE ARBORÉ MÉTROPOLITAIN

**RICHE D'UN PATRIMOINE D'ENVIRON 33 000 ARBRES, LA CANOPÉE SUR LES ESPACES PUBLICS PEUT ÊTRE COMPARÉE À UN FÔRET DE 33 HECTARES**

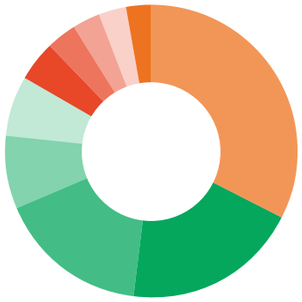
**Localisation des arbres métropolitains sur le territoire** (2018)



## L'ÉTAT DES LIEUX : UN PATRIMOINE RICHE ET VARIÉ

Parmi les arbres du domaine public, on retrouve beaucoup de platanes et d'érables. Parce que la proportion de ces deux genres* n'excède pas 20%, la diversité globale du patrimoine est considérée comme correcte. Mais les services de la Métropole doivent rester vigilants car une faible diversité des arbres (des genres* et des espèces*) peut poser des problèmes, notamment avec l'arrivée de maladies, comme le chancre coloré du platane, responsable de campagnes d'abattages importantes.

**Répartition des genres* au sein du territoire de la métropole – Les genres* *Platanus* et *Acer*** (platane et érable) **représentent plus d'un tiers du patrimoine.**

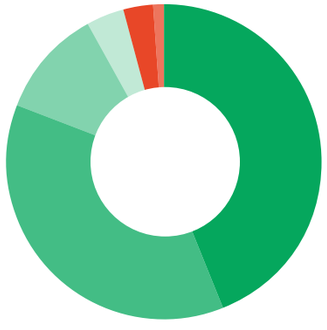


- Platanus 19,57%
- Acer 16,51%
- Tilia 8,01%
- Fraxinus 6,84%
- Prunus 4,40%
- Betula 3,32%
- Liquidambar 3,09%
- Pinus 2,99%
- Pyrus 2,69%
- Autres genres 32,58%

**Etat sanitaire* des arbres au sein du territoire de la Métropole, transférés en 2015.**

L'inventaire du patrimoine réalisé suite à la prise de compétence en 2016-2017, par des experts – conseils en arboriculture urbaine, a mis en évidence un patrimoine arboré globalement en bonne santé.

| | |
|---|---|
| Très satisfaisant | 44% |
| Satisfaisant | 37% |
| Affectés | 11% |
| Non renseigné | 4% |
| Défaut avéré important | 3% |
| Très affecté, abattage urgent | 1% |



**Tout le patrimoine arboré transféré n'était cependant pas dans un état sanitaire* satisfaisant. Les raisons principales sont les suivantes:**

- des **conditions de plantations des arbres pas toujours optimales;** notamment un faible volume de terre pour les racines ou bien des sols de qualité médiocre ;
- une **mauvaise protection des arbres**, et des aménagements à leur proximité peu opportuns (pas de protection des troncs et collets, distances entre les usagers du domaine public et les arbres trop faibles créant des conflits d'usages au cours desquels les arbres sont souvent blessés, ...) ;
- une **gestion des arbres par toujours adaptée** (tailles drastiques, personnel non/peu formé à l'élagage,...) ;
- des **arbres sénescents** (vieillissants) ;
- des **incivilités** commises par des usagers ;
- des tailles de « complaisance » répondant aux demandes des habitants (arbre gênant pour la vue,...).

**Mieux gérer ces arbres et planter de nouveaux arbres dans de meilleures conditions est donc nécessaire!**





# POLITIQUE DE LA MÉTROPOLE EN FAVEUR DES ARBRES

**Les arbres sont une richesse incontestable, des biens communs à conserver.**

Grenoble-Alpes Métropole affirme des stratégies en faveur du patrimoine arboré, développées dans une délibération cadre votée le 28 septembre 2018[1] par le conseil métropolitain.

### LES OBJECTIFS DE LA MÉTROPOLE

- Accroître la résilience des espaces urbains face aux changements climatiques avec les arbres
- Fournir des écosystèmes en ville, améliorer les niveaux de biodiversité, promouvoir les trames vertes et bleues urbaines
- Améliorer la qualité de vie des espaces publics métropolitains et le bien-être des usagers avec les arbres

### LES ORIENTATIONS :

- Mieux connaître le patrimoine et préparer son évolution
- Surveiller et évaluer de manière régulière l'état du patrimoine arboré
- Assurer l'entretien, et la gestion courante du patrimoine arboré
- Assurer le renouvellement et le développement du patrimoine
- Communiquer et faire comprendre les enjeux de préservation de ce patrimoine inestimable

### STRATÉGIES

**Sensibilisation** des porteurs de projets pour de nouveaux aménagements, afin de placer l'arbre au centre du projet de paysage : le projet doit s'adapter aux arbres, et non l'inverse!

**Développement** du patrimoine arboré, afin de répondre à des enjeux liés aux changements climatiques, aux effets néfastes des îlots de chaleur, au bien-être des métropolitains, ...

**Amélioration** des conditions de développement des arbres existants, en proposant des solutions pour augmenter le bien-être des arbres du domaine public (tailles adéquates,...).

**Renouvellement** des arbres abîmés, blessés, et présentant des dangers pour la sécurité de l'usager du domaine public, pour en replanter dans de meilleures conditions.

[1] *La délibération est téléchargeable sur le site internet de la Métropole : **https://www.lametro.fr***

# Protéger les arbres dans les espaces urbains

## GESTION QUOTIDIENNE DES ARBRES

*Il est important de gérer les arbres afin de s'assurer de leur bon développement et de la sécurité des usagers du domaine public.*
*Cette protection se traduit par une surveillance continue du patrimoine arboré, des interventions ponctuelles limitées le plus possible (sur les sujets remarquables notamment), une lutte biologique* contre les pathogènes*.*

### LA SURVEILLANCE DES ARBRES

La surveillance du patrimoine arboré est nécessaire afin de s'assurer de la sécurité des usagers.

Au sein du territoire de Grenoble-Alpes Métropole, elle est réalisée via :

- des campagnes de diagnostics réalisées par des bureaux d'études externes : diagnostics réguliers, inspections visuelles pour déterminer l'absence d'anomalies et caractériser l'état de l'arbre.
- une surveillance ponctuelle, lors d'expertise préalable à un projet de voirie ou espaces publics à proximité du patrimoine arboré,
- une surveillance continue et aléatoire des techniciens patrimoine arboré lors de leur déplacement sur le terrain (sur le territoire de Grenoble, cette surveillance est assurée par le service commun de l'arbre; sur le territoire d'Echirolles, cette surveillance est assurée par le service espaces verts et la commune)

Les fréquences de diagnostics sont adaptées en fonction de l'état constaté des arbres avec des fréquences renforcées pour les arbres les plus fragiles et présentant le plus de défauts et des fréquences réduites pour les jeunes plantations et les arbres en bon état.





### LUTTE BIOLOGIQUE* CONTRE LES PATHOGÈNES*

Certaines essences d'arbres sont touchées par des agents pathogènes*. Afin de s'assurer du bon développement de l'arbre et de sa conservation, une intervention est parfois nécessaire.

Depuis le 1er janvier 2017, suite à la mise en application de la loi Labbé de 2015, l'usage des pesticides est interdit par les établissements publics, pour des raisons de santé et sécurité publique et de préservation de notre environnement.

Dans ce cadre, Grenoble-Alpes Métropole met en place des méthodes de lutte biologique et de prophylaxie* contre les agents pathogènes* des arbres.

#### La mineuse du marronnier

est un papillon dont la chenille mange les feuilles des marronniers. Les feuilles des arbres se dessèchent et tombent prématurément ce qui affaiblit les arbres attaqués.

- Pose de pièges à phéromones*
- Traitements à base de *Bacillus Thuringiensis*
- Ramassage des feuilles comme mesure de prophylaxie*

#### La chenille processionnaire du pin

est également un pathogène* qui peut défolier différentes espèces* de pins. En plus des dégâts faits aux arbres, la chenille est très urticante et allergisante.

- Pose de pièges à phéromones* ou captures mécaniques (sacs)
- Traitements *(Bacillus Thuringiensis)*
- Ramassage des nids (echenillage)

#### La chalarose du frêne

n'est pas un insecte mais un champignon originaire d'Asie, *Hymenoscyphus fraxineus*. Les symptômes de la maladie sont progressifs : dépérissement des feuilles, cime de l'arbre dégarnie, puis dépérissement des branches et mort de l'arbre. Il n'y a pas de traitement à ce jour.

- Abattage
- Eviter la plantation de frênes dans les nouveaux alignements

#### Le chancre bactérien du marronnier

est une maladie des arbres multifactorielle : il s'agit d'une bactérie qui attaque les arbres fragiles ou blessés puis se développe dans les feuilles ou sous l'écorce du bois.

- Abattage

#### Le tigre du platane

est un petit insecte blanc de quelques millimètres, ressemblant à une toute petite punaise, qui se développe sous les feuilles qu'il consomme. N'ayant pas de prédateurs naturels en France, il se propage et affaiblit les platanes.

- Traitement (nématodes, répulsifs)
- Traitement hivernal (huile de colza)
- Ramassage des feuilles comme mesure de prophylaxie*

**Pièges à mineuse, Vaulnaveys-le-haut.**

**Traitement du tigre du platane.**

## BIEN AGIR FACE AU CHANCRE COLORÉ DU PLATANE

### Contexte

Le platane est un arbre robuste, à croissance rapide, très représenté dans les plantations urbaines. Au sein du territoire de Grenoble-Alpes Métropole, il constitue 20 % du patrimoine arboré en place (avril 2018).

Il est pourtant menacé par une maladie redoutable : le chancre coloré (*Ceratocystis platanii*.) Aucun traitement n'est venu à bout de ce champignon mortel.

### Historique de la maladie

La maladie est apparue à la fin de la guerre. Elle a débarqué à Marseille dans des caisses de munitions américaines en bois de platane contaminé venues d'Outre Atlantique.

Elle n'a pas cessé, depuis, de se propager. D'abord dans le Sud-est, où près de 50 000 arbres ont été touchés en un demi-siècle (1 000 platanes disparaissent tous les ans en région PACA) et désormais dans le Sud-ouest.

La région Rhône-Alpes, touchée depuis 1992, a du mal à éradiquer cette maladie et les foyers originaux se sont étendus. Depuis, plus de 990 platanes ont été abattus dans l'Ain et dans le Rhône (de nombreux platanes du parc de la Tête d'Or à Lyon ont été atteints). Des foyers ont été détectés ces dernières années dans la Drôme et, pour la première fois en 2008, en Isère.

### Symptômes

*Ceratocystis platanii* pénètre par la moindre blessure, et se développe très rapidement, il colonise les parties les plus profondes du bois ce qui le rend inaccessible aux traitements phytosanitaires.

Il provoque la diminution de la densité foliaire et le jaunissement des feuilles, ainsi que des veines violacées brun sur le tronc. L'arbre atteint meurt en 3 à 5 ans.

Symptômes du chancre coloré (Grenoble, cours de la Libération)





### Propagation de la maladie

La maladie se transmet essentiellement par les outils et les engins souillés utilisés lors de travaux sur ou près des platanes (élagage, tranchées).

Le champignon est aussi disséminé par les sciures et les débris de bois infectés. Il est transporté par l'eau et se propage aussi par l'intermédiaire des soudures racinaires d'arbres voisins.

Dans la mesure où aucun traitement n'est efficace pour éliminer ce parasite, le protocole impose par prévention en plus de l'abattage de l'arbre contaminé, l'abattage de tout platane se situant dans un périmètre de 35 mètres autour.

**Grenoble-Alpes Métropole utilise un protocole spécifique pour le traitement des arbres atteints de chancre. Ce protocole est élaboré en collaboration avec la FREDON et le DRAAF (lien ci-dessous) :**

http://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/Chancre-colore-du-platane

**Arrêté ministériel de lutte contre le chancre coloré :**

https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031769623&categorieLien=id

**CHANTIER D'ABATTAGE CHANCRE COLORÉ – GRENOBLE, COURS DE LA LIBÉRATION**

Abattage des platanes selon le protocole imposé par la DRAAF pour limiter la propagation du champignon.

Il est important d'informer le public !

## TAILLER DES ARBRES POUR PERMETTRE UNE COHABITATION DES USAGES

**Un arbre n'a pas besoin d'être taillé. C'est l'homme qui en provoque la nécessité.** (DRÉNOU, 2014)

La taille ne fait pas du bien aux arbres! D'après une étude menée par le Grand Lyon, 80% des maladies contractées par les arbres sont les conséquences de tailles brutales exercées sur les arbres.

### Les travaux de taille doivent être évités [1]

- En **période de débourrement** (période printanière à estivale en fonction des espèces*, le feuillage n'est pas fonctionnel et mobilise une grande partie des réserves d'un arbre)
- En **période de descente de sève** (automne, migration des réserves du feuillage aux organes de stockage)

### Différents types de tailles au sein du territoire de Grenoble-Alpes Métropole

Des tailles pour permettre de multiples usages sous les arbres (passage de véhicules...)

- Taille destinée à réduire les dimensions de la couronne[1]

  Légères réductions périodiques pour maintenir une forme dans un volume constant.
- Taille de dégagement des façades et mobiliers urbains (poteaux, candélabres,...) [2]
- Taille sanitaire destinée à maintenir l'arbre dans un état de sécurité optimale [2]

  Maintien de la forme à l'issue d'une taille de formation en préservant la santé et la solidité de l'arbre, et ainsi assurer la sécurité des usagers de l'espace public.

Des tailles pour une recherche d'esthétique des arbres

- Taille destinée à rendre les houppiers plus transparents vis à vis de la lumière[2]
- Taille d'entretien des formes architecturées

### Différentes formes d'arbres sont ainsi possibles.

Forme semi-libre
Entretien tous les 5 ans minimum (jusqu'à 9 ans)

Forme en cépée
Entretien tous les 5 ans minimum (jusqu'à 9 ans)

Forme architecturée (en rideau)
Entretien tous les ans

Forme architecturée (en tête de chat)
Entretien régulier

[1] *La taille des arbres d'ornement, Drénou 2014 - L'arbre en milieu urbain, CSTB, 2010 - Mise en œuvre d'un chantier de tailler du patrimoine arboré; Synthèse P&C, 2008.*
[2] *CCTP Tavaux d'élagages, 2015*





## BIEN TAILLER, POUR GARDER LA SANTÉ!

Quelques règles permettent d'éviter au maximum d'endommager l'arbre[3].

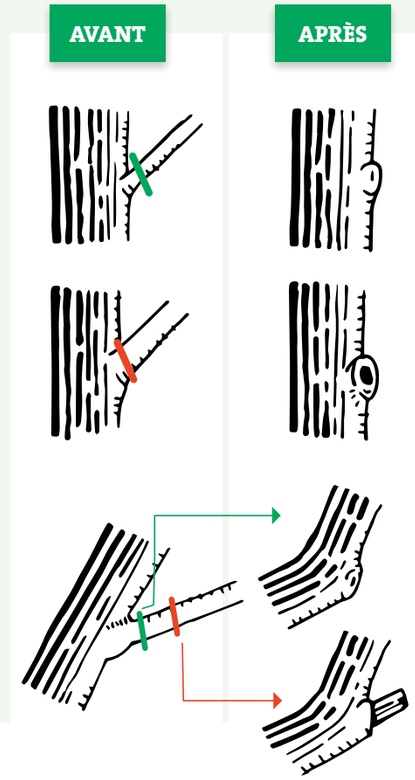
**Couper des branches de faible diamètre** (inférieur ou égal à 5 cm)**. Tailler sur tire-sève***

**OUI** — **CE QU'IL FAUT FAIRE**
Plaie recouverte par un bourrelet cicatriciel* régulier

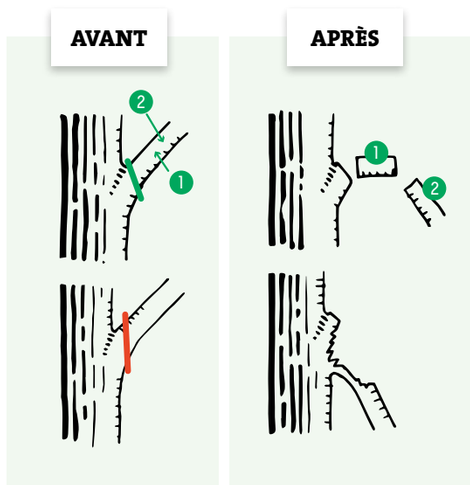
**NON** — **CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE**
Plaie recouverte par un bourrelet cicatriciel* régulier

**OUI** — **CE QU'IL FAUT FAIRE**
Blessure recouverte par un bourrelet cicatriciel*

**NON** — **CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE**
Formation d'un chicot*, risque d'entrée de pathogènes*




**Effectuer des coupes nettes et franches** (taille des branches lourdes en deux temps)

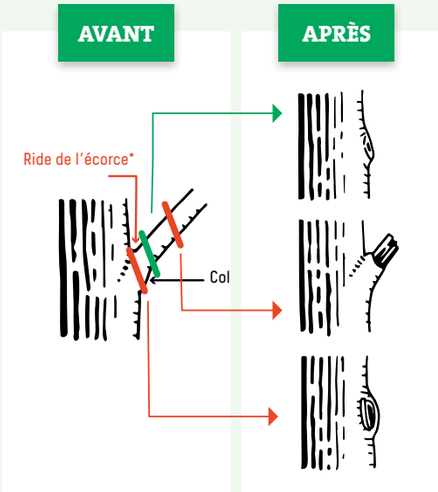



**OUI** — **CE QU'IL FAUT FAIRE**
1. Coupe nette de la branche à quelques centimètres du tronc (en deux temps afin de ne pas déchirer les tissus).
2. Coupe nette et propre de la branche

**NON** — **CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE**
Tissus arrachés, risque d'entrée de pathogènes*

[3] *CAUE 77, La taille des arbres.*

Respecter l'emplacement et l'angle de la coupe pour ne pas altérer le bourrelet cicatriciel *




**OUI**

**CE QU'IL FAUT FAIRE**

Coupe effectuée le long de la ride de l'écorce et après le col, cicatrisation rapide

**NON**

**CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE**

- Formation d'un chicot*, risque d'entrée de pathogènes*
- Coupe trop près de l'écorce, plaie non cicatrisée, risque d'entrée de pathogènes*

De façon générale, les plaies occasionnées par des entailles importantes ne seront pas protégées par un enduit protecteur et cicatrisant[1].

**De gauche à droite : Tilleuls en rideau - intervention d'un élagueur**

[1] *A.Shigo. Décembre 1983. « Wound Dressings : results of studies over 13 years ». Journal of Arboriculture, n°9.*





## Les conséquences d'une taille non raisonnée

**Une taille non raisonnée de branches ou racines blesse l'arbre et l'affaiblit. A terme, l'arbre est condamné.**

**Coupe drastique de racines trop proche du tronc**

**Elagages mal conduits, grosses sections entrainant l'entrée de pathogènes*, réduction de la tenue mécanique des arbres nécessitant des interventions plus fréquentes liées aux réactions physiologiques* des arbres traumatisés.**

## LE HAUBANAGE – UNE PROTECTION DE VIEUX ARBRES REMARQUABLES

Le haubanage d'un arbre est une opération très ponctuelle. Elle est utilisée pour la conservation d'un arbre remarquable présentant des fragilités au niveau des branches.

Le haubanage vise à retenir, grâce à différentes méthodes, tout ou partie de l'arbre en cas de rupture. Les haubans utilisés sont constitués d'une corde creuse et de sangles ou gaines protectrices pour l'arbre. Ils évitent ainsi la strangulation ou l'usure de la branche ou du tronc.

Placement de haubans sur un platane remarquable, rue Victor Hugo, Gières

## ABATTRE DES ARBRES EN DERNIER RECOURS

Les arbres, parce qu'ils ont un cycle de vie plus long que le nôtre, peuvent nous sembler immuables. Il n'en est rien, les arbres sont des êtres vivants. Quand l'arbre devient très vieux, sénescent, il produit de plus en plus de bois mort et peut se faire attaquer par différents pathogènes* et champignons lignivores*. S'il devient trop dangereux, il faut alors envisager son renouvellement. **L'abattage d'un arbre se fait principalement pour assurer la sécurité des usagers du domaine public métropolitain!**

Abattage d'un arbre par démontage, place Jean Monnet, Claix.

### Qu'est ce que l'abattage? [1]

L'**abattage** consiste en la suppression définitive de l'arbre.
Le démontage du tronc et du houppier au préalable assure une limitation des dégâts aux équipements environnants. Préférer une coupe à ras du sol.
En cas d'abattage, **la souche est sauvegardée**, sauf en cas de remplacement de l'arbre, auquel cas un essouchement* est pratiqué.
La souche sauvegardée est chanfreinée pour garantir la sécurité des usagers.

L'**essouchement*** consiste en l'élimination de la souche manuellement ou mécaniquement. En effet, les souches peuvent puiser dans leurs réserves et produire des rejets.

Certaines essences rejettent au niveau de la souche plus vigoureusement que d'autres (peupliers, robiniers, etc.).

**Destruction de la souche**

- par rogneuse : broyage des souches et des racines superficielles jusqu'à environ 40 cm de profondeur
- par carotteuse : extraction des carottes jusqu'à une profondeur de 80 à 100 cm
- par lame ou dent « Becker » : entame des gros copeaux de bois, élimine la totalité de la souches et les grosses racines
- par engin de terrassement : creusement pour retirer la souche

[1] *Les souches, CAUE77, 2016.*
*Mise en œuvre d'un chantier d'abattage et d'essouchement, Synthèse P&C, 2008*





# RÉDUIRE LES DOMMAGES SUR LES ARBRES

Le milieu urbain reste un milieu inhospitalier et agressif pour les arbres. Au delà des agressions indirectes telles que les pollutions diverses : sels de déneigement, luminosité nocturne, pathogènes*... les agressions directes sont malheureusement encore trop nombreuses : vandalismes, accidents et casses lors de la circulation automobile, brûlures, tranchées, ...

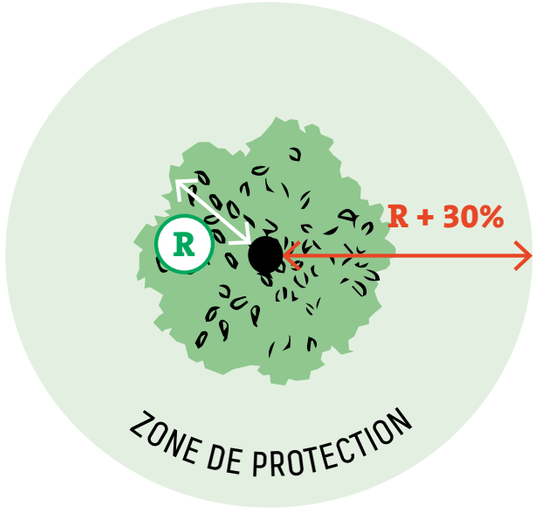
Les mutilations et les suppressions d'arbres sur la voirie métropolitaine sont réprimées ; aussi il s'agit de mettre toutes les mesures de protection nécessaires pour protéger les arbres lors des interventions sur le domaine public.

## PROTECTION DES ARBRES EN CAS D'AMÉNAGEMENT À LEUR PROXIMITÉ

J'interviens à proximité d'un arbre quand :

- Je circule, j'interviens dans la zone dite de protection de l'arbre,
- J'aperçois des racines dans le cadre de travaux de terrassement.

Dans ce cadre, j'alerte immédiatement le service Gestion du Patrimoine Arboré de la Métropole




**LE MILIEU DE DÉVELOPPEMENT DE L'ARBRE DOIT IMPÉRATIVEMENT ÊTRE PROTÉGÉ.**

Conserver un arbre a un intérêt pour notre bien-être, et d'autres bénéfices apportés par les arbres (cf partie 1). Le protéger en cas d'aménagements prévus à proximité de son milieu de vie, c'est s'assurer de sa pérennité.

En amont, ou en aval d'un aménagement, c'est le projet qui s'adapte à l'arbre : les engins sont choisis pour ne pas abîmer le houppier, les arbres sont protégés tout au long du chantier. Un arbre existant doit être conservé dans un nouveau projet.

## PROTÉGER LES ARBRES EN AMONT

Lorsque les travaux sont programmables, agir à proximité des arbres hors période de reprise de végétation ou de descente de sève, soit de novembre à mars.

Dans le cas d'une réalisation de travaux au printemps, prévoir d'effectuer des arrosages fréquents afin de maintenir le bulbe racinaire dans un état d'humidité constant[1].

**Dès l'esquisse du projet:**

- limiter au maximum les décaissements à proximité des arbres (pas plus de 10 cm pour une voie cyclable par exemple)
- Déplacer les réseaux ou éviter de planter à proximité des réseaux

Un élagage préventif peut être prévu afin d'éviter de casser les branches pendant le chantier. Les pénalités encourues en cas de dommages portés sur les arbres peuvent être précisées dans le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE)[1].

## INSTALLATION DU CHANTIER

Lors de l'installation des chantiers, une signalétique visuelle doit être mise en place afin de protéger au maximum les arbres : le plan de déplacement du chantier doit permettre de protéger les arbres au maximum.

Une pose de barrières ou de clôtures autour du milieu de vie de l'arbre (la protection doit être effective sur une hauteur minimum de 3 mètres ou au moins jusqu'au démarrage des premières charpentières*), pose de renforts (palplanches) sur les parois de terrassement pour éviter les dégradations et la compaction du sol doit être envisagé[1].

*[1] Les racines, Drénou, 2006 - Protection des arbres en chantier, Grand Lyon, 2008 - CCTP Tavaux de plantation d'arbres d'alignement et de végétalisation, 2015 - Règlement de voirie Grenoble-Alpes Métropole, Conservation du patrimoine arboré, 2018 - La protection du système racinaire, CAUE77 - Charte de l'arbre, document de travail, ville de Fontaine, 2014*





## PROTECTION DES RACINES[2]

### Le périmètre de protection des arbres est fixé par la maîtrise d'ouvrage

*Danger*

Les racines permettent de fixer l'arbre au sol (fonction d'ancrage), de stocker des réserves (fonction de stockage), et d'alimenter en eau et ions minéraux* l'arbre (fonction de nutrition) Toute atteinte portée aux racines représente une atteinte directe aux fonctions de l'arbre.

Leur volume est souvent sous-estimé en chantier. Toute intervention à leur proximité fragilise l'arbre:

- asphyxie des racines suite au tassement ou remblayage
- réduction de la capacité d'alimentation de l'arbre en cas de destruction d'une partie du chevelu racinaire*[3]
- section, écorçage, dessèchement

*Protection*

Certaines préconisations sont à suivre pour la conservation des racines :

- **ne pas couper de racines**
- **ne pas terrasser en profondeur à plus de 10 cm** dans un rayon de 2m minimum autour du tronc. Si des racines apparaissent, un terrassement manuel doit être privilégié. Un décaissement à aspiration (sans activer le mode rotatif) est également possible.
- **ne pas tasser les sols à proximité des arbres** ; proscrire le passage d'engins et les zones de stockage à proximité des arbres pour éviter le tassement. Le tassement peut être évité par la pose de couches de copeaux de bois sur 15 cm.
- **ne pas stocker de matériaux ou outils** dans ce rayon de 2m.
- **ne pas stocker ou déverser de substances chimiques** dans ce rayon de 2m (laitance de béton désactivé, ...)
- **ne pas découvrir les racines** ; en cas de découverte de racines, les recouvrir de terre ou d'une bâche plastique doublée afin d'éviter le dessèchement et d'autres blessures.
- **ne pas remblayer les pieds d'arbres**, en cas de surélévation trop importante du sol (supérieure à 10cm), la disposition de couches de pierres de 5 à 7 centimètres de diamètre sur une épaisseur égale à celle du remblai peut être effectuée. Pour des remblais supérieurs à 45 cm d'épaisseur, installer un système de drainage/aération élaboré par un spécialiste. La mise en place d'un puits autour du tronc est obligatoire dans tous les cas.

*[2] Les racines, Drénou, 2006. - Protection des arbres en chantier, Grand Lyon, 2008. - Fascicule 35 du CCTG.*
*[3] Impact du sel sur les arbres, CAUE77, 2012.*

NON

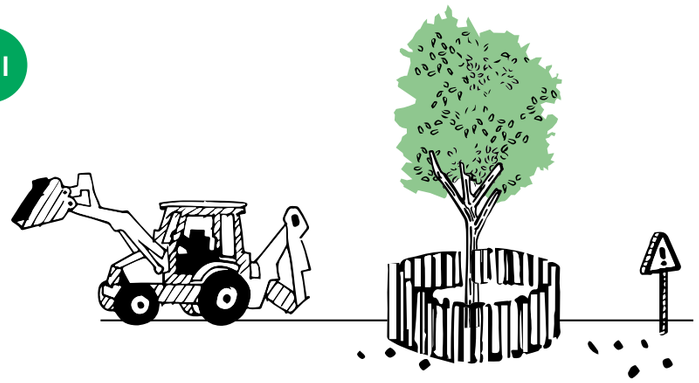
**CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE**

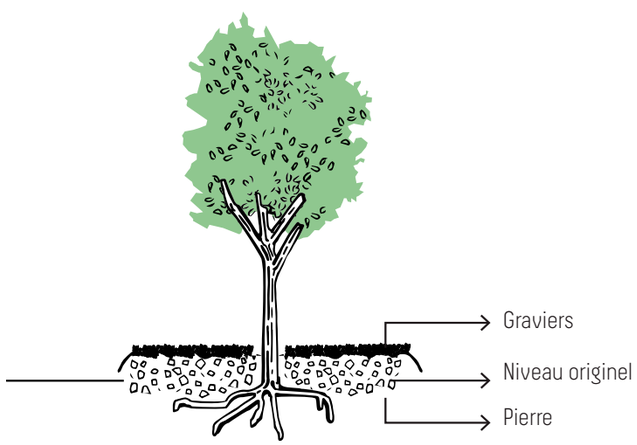
Engins de chantiers trop proches des arbres. Stockage de matériaux en tas à proximité des arbres. Pas d'interventions à moins de 2 mètres pour ouvrir une tranchée de plus de 10 cm de profondeur !

OUI

**CE QU'IL FAUT FAIRE**

Rajouter une signalisation pour avertir les équipes de chantier de la présence d'un arbre à conserver et des barrières de protection.






OUI

**CE QU'IL FAUT FAIRE**

En cas de surélévation du col (supérieur à 10 cm) former un puits autour de l'arbre et rajouter des couches de pierres et de graviers.





QUELQUES CONTRE-EXEMPLES...

NON

**CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE :**

racines conservées, mais en mauvais état et non protégées.

NON

**CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE :**

racines coupées.

## POUR ALLER PLUS LOIN...

Le sel de déneigement des routes endommage les arbres par contact direct mais aussi influence dans le sol l'équilibre des sels minéraux et le métabolisme des arbres (en fonction des quantités et des concentrations, les effets sont variables). En cas de salage, protéger les espaces arborés, favoriser l'utilisation d'un faible dosage (10 à 25 g/m²), et d'un matériel adapté (pas de salage à la main).

Une alternative à l'utilisation de sel est le chlorure de magnésium, non toxique.

En effet, la présence de sel est à l'origine d'un phénomène de dessèchement de l'arbre. Le sel est également responsable d'une modification de la structure du sol (phénomène de tassement et diminution de la perméabilité).

De plus, le sel incorporé sous forme d'ions sodium (NA+) et chlore (Cl-) est toxique pour l'arbre : il perturbe le fonctionnement des feuilles, et affaiblit donc l'arbre.

## PROTECTION DU TRONC[1]

*Danger*

Toute atteinte portée au tronc bloque les échanges de sèves qui nourrissent l'arbre et le fragilise. De plus, toute blessure portée au tronc est une porte ouverte à l'entrée de pathogènes*.

Dans ce cas, l'arbre affaibli devient dangereux pour l'usager du domaine public.

*Protection*

Le tronc doit être protégé physiquement des engins de chantiers:

Pose de barrières à l'aplomb du houppier ou réalisation d'un caisson autour du tronc et désolidarisé de celui-ci, sur 3m de haut, ou au moins jusqu'au démarrage des premières charpentières* (si plus basses). Si, et seulement si la contrainte d'espace est trop forte, la pose d'un fourreau janolène (gaine de protection en plastique) peut être envisagé à minima.

**En aucun cas la pose de ces éléments ne doit blesser le tronc.**

### Autres chantiers

Pour les chantiers de débroussaillage, ne pas passer à proximité des collets. Une protection du collet peut être préconisée (de type manchon en polyéthylène perforé d'une vingtaine de centimètres de haut, fendu longitudinalement).

Procéder à un arrachage manuel à proximité du tronc.

## PROTECTION DU HOUPPIER[1]

*Danger*

En chantier, les atteintes portées aux branches (gênantes pour le déplacement des véhicules, etc.) fragilisent l'arbre car elles diminuent la surface foliaire, et donc la possibilité de production d'énergie de l'arbre.

De plus, les tailles de branches mal effectuées sont des portes ouvertes à l'entrée d'éléments pathogènes, fragilisant également l'arbre. Les dépôts de poussières sur le feuillage réduisent également la fonctionnalité des feuilles.

Ainsi, un arbre blessé sur un chantier devient un arbre fragilisé, et possiblement dangereux pour l'usager du domaine public.

*Protection*

Comment éviter d'arracher ou de casser des branches durant un chantier?

Adapter le gabarit des engins de chantier au gabarit des arbres.

Asperger les feuilles d'eau en fin de chantier pour enlever les dépôts éventuels de poussières sur le feuillage (à répéter fréquemment durant la période de reprise de végétation, 1 fois par mois).

### Bien réagir si l'arbre est blessé

En cas de blessure à l'arbre, contacter le service Gestion du Patrimoine Naturel et Arboré de la Métropole.

**Rappel, tous les projets à proximité des platanes doivent respecter les mesures de prophylaxie* obligatoire relative au chancre coloré du platane.**

## LE PROJET, UNE OPPORTUNITÉ POUR AMÉLIORER LE MILIEU DE VIE DES ARBRES

Les conditions de plantations il y a 15- 20 ans étaient moins favorables au développement de l'arbre. Le projet est une belle occasion d'améliorer le milieu de vie des arbres en place afin de s'assurer de leur pérennité.

**Certaines mesures peuvent être mises en place pour améliorer les conditions de vie des arbres en place:**

- un décompactage du sol pour des arbres situés dans des endroits très fréquentés
- une désimperméabilisation du sol à proximité d'arbres plantés et recouverts de revêtement imperméable
- la mise en place d'un pied d'arbre végétalisé peut être envisagé
- des ajouts de terre végétale en cas de surélévation du niveau du sol et des racines

[1] *Protection des arbres en chantier, Grand Lyon, 2008. - Fascicule 35 du CCTG.*

# POUR ALLER PLUS LOIN...

## CONSERVER DES SOUCHES...

Conserver des souches présente des intérêts :

- biodiversité (développement de certains champignons et insectes)
- économie de l'essouchement*
- maintien du sol
- couvert végétal.

## ALTERNATIVES À LA DÉVITALISATION DES SOUCHES...

Utilisation d'un procédé biologique: « *Chondrostereum purpurem* », incorporé à un gel naturel biodégradable (pâte Myco-TechMC) inhibe la formation de rejets lorsqu'il est appliqué sur une coupe fraîche. Il ne présente pas de risque pour la végétation non ciblée, l'environnement ou la santé humaine.

Favoriser le développement de champignons, bactéries et insectes intervenant dans la décomposition des souches :

- favoriser le maintien de l'eau en réalisant des saignées en forme de damiers avec la tronçonneuse
- maintenir l'humidité en mettant de la terre sur les souches.

## VALORISATION DES DÉCHETS...

La valorisation des arbres abattus ou taillés s'inscrit dans une démarche de développement durable en favorisant la mise en place de circuits courts et de filière locale.

Plusieurs types de valorisation sont envisagés sur le territoire de Grenoble-Alpes Métropole.

Les résidus de taille doivent au minimum être valorisés:

- par broyage : réutilisation en **mulch, paillage pour les plantations**, les pieds d'arbres, les espaces verts,...pour enrichir le sol et limiter la croissance d'adventices.

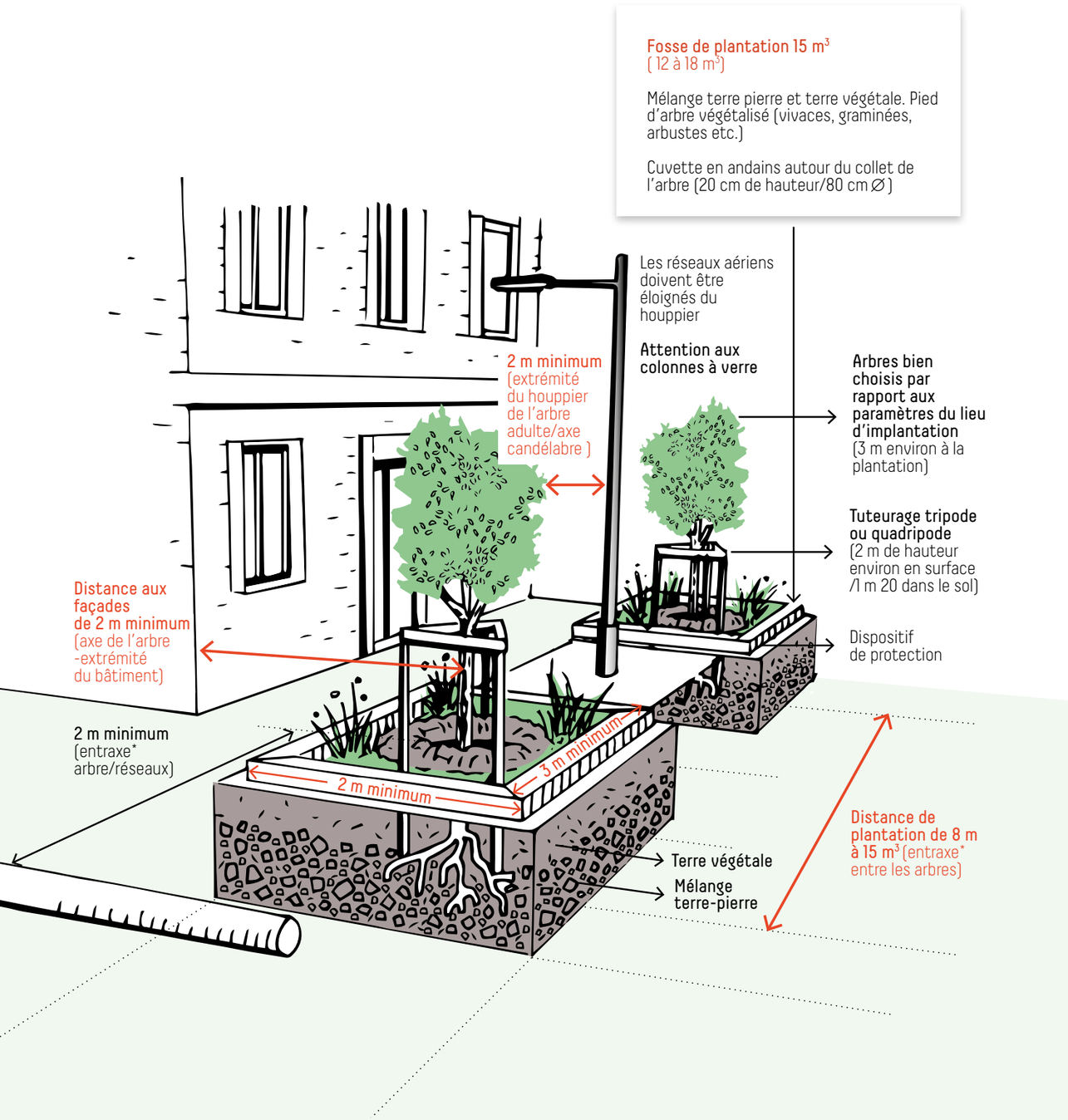
De plus, si une valorisation du bois en mulch ou broyat est impossible (spécificités en cas de maladies, comme par exemple les platanes touchés par le chancre coloré, ou les marronniers), **une valorisation du bois en énergie** est à envisager (bois de chauffage, intégration dans des filières bois-énergie, alimentation des chaufferies urbaines...)

Les résidus d'abattage peuvent également présenter des sources intéressantes de bois d'œuvre (arbres rectilignes), de bois énergie (plaquette),....

IAER Solutions est une entreprise canadienne de service-conseil technique pour développer des circuits courts autour de la ressource végétale urbaine. Elle a notamment permis de créer une filière de valorisation des frênes touchés par l'agrile, massivement abattus, à Montréal.

# AMÉNAGER AVEC DES ARBRES

## SCHÉMA DE SYNTHÈSE - LA RÈGLE À SUIVRE POUR PLANTER UN ARBRE DANS LES RÈGLES DE L'ART






# LE BON ARBRE, AU BON ENDROIT

**Un milieu anthropisé est contraignant pour l'arbre.** Les pollutions, le tassement du sol, la compétition pour les milieux souterrain (nombreux réseaux) et aérien (éclairage public, etc.) rendent la ville hostile au bon développement d'un arbre[1]. Ainsi, un arbre en ville vit entre 40 et 50 ans, le même arbre en milieu non urbain peut vivre 100 ans[2].

Ces différences d'âges peuvent cependant être réduites par une réflexion en amont de chaque projet sur un choix d'arbre initial pertinent, de bonnes techniques de plantation et de gestion.

## L'ARBRE INTÉGRÉ EN AMONT DES PROJETS D'AMÉNAGEMENT

Le **Guide métropolitain des Espaces Publics et de la Voirie** donne des indications d'orientations générales à suivre pour tout projet métropolitain.

Il est ainsi nécessaire de prendre en compte la végétation, de protéger l'environnement dans tout projet. Planter des arbres respecte notamment l'objectif d'aménagement de **25% de pleine terre dans chaque projet**, espaces perméables nécessaires, entre autres, à l'écoulement des eaux, à la production de matière organique.

### LES RÈGLES À SUIVRE

La méthode **VECUS** permet de lister les différents éléments à prendre en compte en amont d'un projet de plantation[3].

**V :** le volume disponible pour les plantations à proximité des bâtiments et de voiries (se référer aux Distances de plantation – espace aérien p.41)

**E :** l'esthétique

**C :** l'adaptation au climat local

**U :** l'adaptation à l'usage et aux contraintes

**S :** l'adaptation au sol

Plusieurs paramètres interviennent donc lors du choix d'un arbre et son intégration dans les projets d'aménagement.

### Son insertion dans le paysage (Volume-Esthétique-Usage)

Il est important de considérer l'arbre une fois adulte pour :

- s'assurer de son insertion dans son environnement vécu (identifier les usages actuels et futurs du lieu et vérifier si l'arbre a la capacité de supporter durablement ces usages, vérifier la facilité de l'entretien par les techniciens, etc.) (Se référer à Quelles essences peu adaptées aux espaces urbains de la Métropole? p.58)
- s'assurer de la valorisation de l'espace après la plantation (l'arbre doit permettre d'améliorer le cadre de vie des résidents)
- s'assurer de son bon développement et d'une absence de gêne (vérifier les distances par rapport aux façades et voiries, s'assurer du passage des usagers, garantir la sécurité des usagers, etc.) (se référer aux Distances de plantation – espace aérien p.41)

[1] *TDAG, 2016 - Référentiel Conception et Gestion des Espaces Publics du Grand Lyon, 2010.*
[2] *Données service espaces verts de la ville de Paris, 2018*
[3] *CAUE77, 2018*

Par exemple, l'orientation de l'alignement modifie la vitesse du vent, le taux Hygrométrique* relative, et donc la température ressentie[1].

| Type d'alignement | Diffusion du rayonnement solaire | Pénétration du vent | Température de l'air |
|---|---|---|---|
| Arbres écartés des façades, faible volume de houppier | ++ | ++ (façades et zone piétonne) | ☺ |
| Arbres plantés à proximité des façades, faible volume de houppier | ++ (ponctuel) | −− (au niveau de la zone piétonne) | ☹ |
| Arbres en voûte | − | ++ (si l'alignement est parallèle à la chaussée) | ☺ |

Ainsi, les leviers pour réduire les effets des îlots de chaleur urbains sont:

- Favoriser une orientation Nord-Sud des alignements (une orientation Est-Ouest augmente les températures)
- Favoriser des essences avec un pourcentage de feuillage supérieur à 50%
- Favoriser une plantation d'arbres écartés des façades, avec des houppiers en voûte, ou alors une couverture végétale forte des arbres avec une séparation suffisante entre les individus pour permettre la circulation du vent.

### Les facteurs abiotiques (Climat-Sol)

Il est nécessaire de s'assurer d'un développement optimal de l'arbre dans les conditions climatiques et pédologiques du lieu d'aménagement, en identifiant également les contraintes anthropiques. Ce travail réalisé par la maîtrise d'œuvre* permet de limiter les coûts d'intervention sur l'arbre par la suite[2].

### Le diagnostic du patrimoine arboré existant effectué par des experts de l'arbre[3]

Le changement climatique et la mondialisation rendent incertains la pérennité de certaines espèces* arborées (pics de températures, propagation facilitée de maladies, champignons, etc.)[4]. L'évaluation de la survie d'une espèce en milieu urbain relève donc de l'observation d'experts.

*[1] Potes et al., 2012*
*[2] Le Gourrierec, 2012 «L'arbre en ville : le paysagiste concepteur face aux contraintes du projet urbain ».*
*[3] Donnée Service de Gestion du Patrimoine Naturel et Arboré, Grenoble-Alpes Métropole, 2018*
*[4] Fredon France, 2015 « Les maladies des arbres liées à la mondialisation »*
*Boutaud, 2007, « Incidence du changement climatique sur le choix de la palette végétale ligneuse »*





## DÉTAILS - DISTANCES DE PLANTATION AVEC L'ESPACE AÉRIEN

L'arbre est un être vivant. Sa plantation doit être réfléchie afin de s'assurer de son bon développement et sa pérennité dans l'environnement métropolitain.

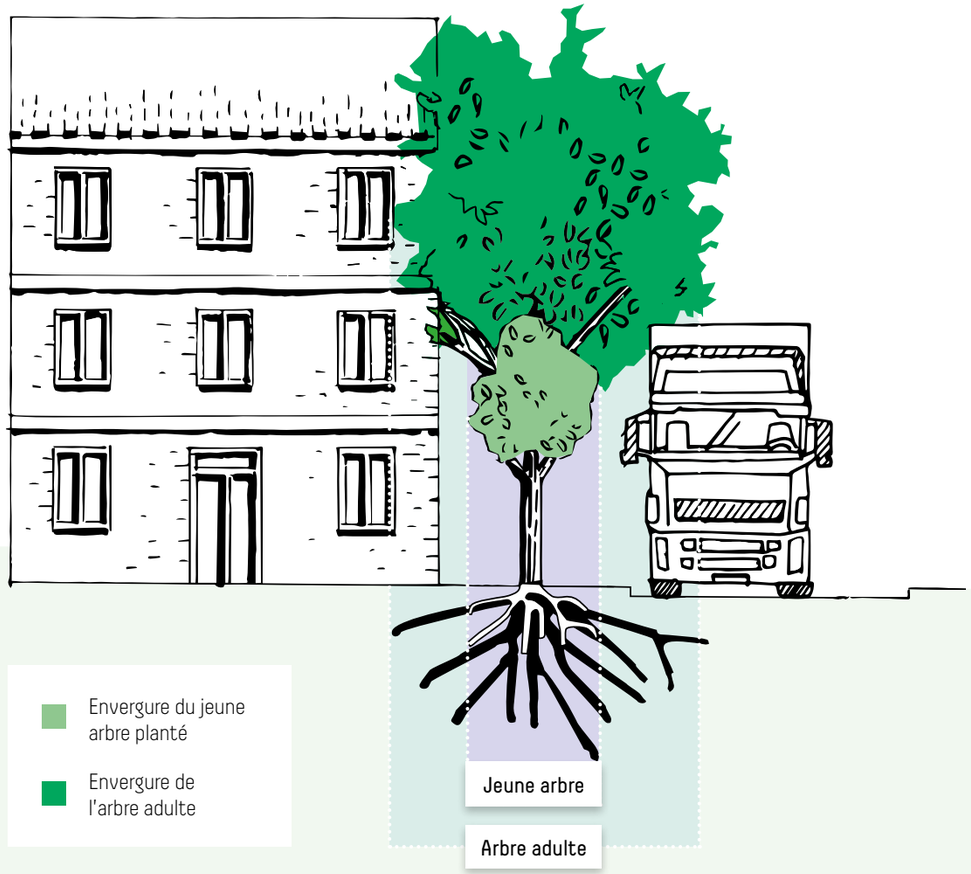
Un arbre stable ne sera pas un danger pour l'usager du domaine public. Les racines doivent donc avoir la place de se développer dans les fosses de plantations*.

De plus, les arbres ne doivent pas être des masques visuels pour la circulation, et ne seront pas disposés trop proches des passages piétons et autres zones de circulation.

La distance de plantation des arbres doit donc être réfléchie en fonction du port de l'arbre adulte.

**Arbre trop près des façades, rue Ampère, Grenoble.**

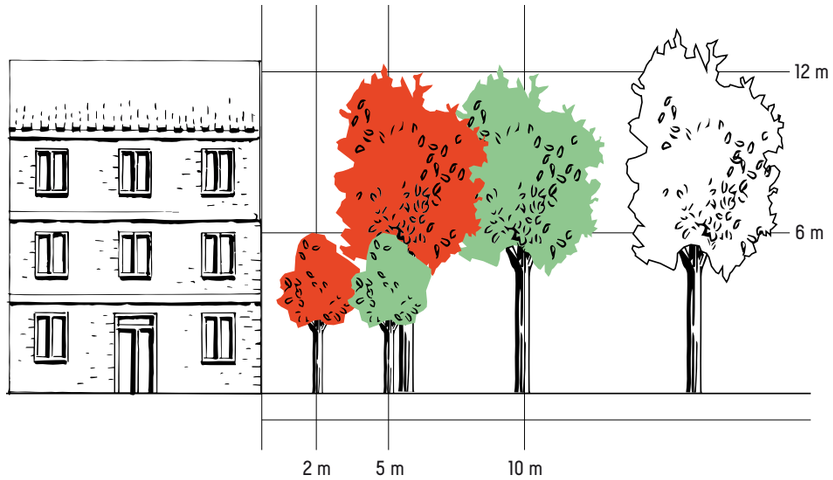
**Un arbre se développe dans l'espace aérien et souterrain !**
**Son développement doit être pris en compte dans chaque projet de plantation.**



## DISTANCES AUX FAÇADES

**LA RÈGLE À SUIVRE...**

Pour toute plantation à proximité d'une émergence urbaine (façade, candélabre...) prévoir une distance égale au rayon du houppier de l'arbre adulte + 2 m




Distances maximales aux façades (penser à bien adapter l'essence au projet si les distances sont faibles !)

Distances optimales aux façades

Les distances de plantations préconisées afin de s'assurer d'une absence de gênes entre les différents usagers du domaine public.

## DISTANCES EN ALIGNEMENT

**LA RÈGLE À SUIVRE...**

Pour toute plantation en alignement, planter les arbres à une distance égale au rayon du houppier de l'arbre adulte + 1 m

La distance de plantation entre deux arbres d'alignement est à réfléchir en fonction de la hauteur du port de l'arbre. Pour des zones de stationnement, cette distance est de 7 m minimum quelque soit l'arbre.





| Type d'arbre | Distance de plantation en alignement |
|---|---|
| Arbres à grand développement (H>25m) | 10 à 12 m |
| Arbres à moyen (25m>H>15m) | 7 à 8 m |
| Arbres à petit développement (H<15m) | 7 m |
| Tout type d'arbre – en zone de stationnement | 7 m |

**Pour un terre-plein central** : prévoir 2 à 6 m de large[1].

## DISTANCES EN ZONES DE STATIONNEMENT

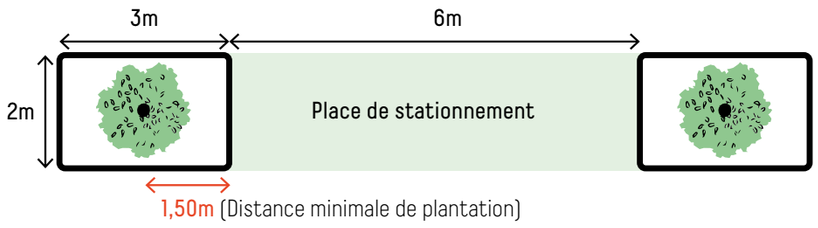
**LA RÈGLE À SUIVRE...**

La Métropole préconise un pas de **1 arbre toutes les 3 places de stationnement minimum**, comme inscrit dans le PLUi. Prévoir un pied d'arbre de 2m x 3m.

Les arbres peuvent également être plantés entre des espaces de stationnement.

Dans le cas d'arbres entre deux stationnements, prévoir un entourage de l'arbre de deux par trois mètres, avec une distance minimale entre le tronc et la place de stationnement de 1,50 m (voir schéma ci-dessous)[2].

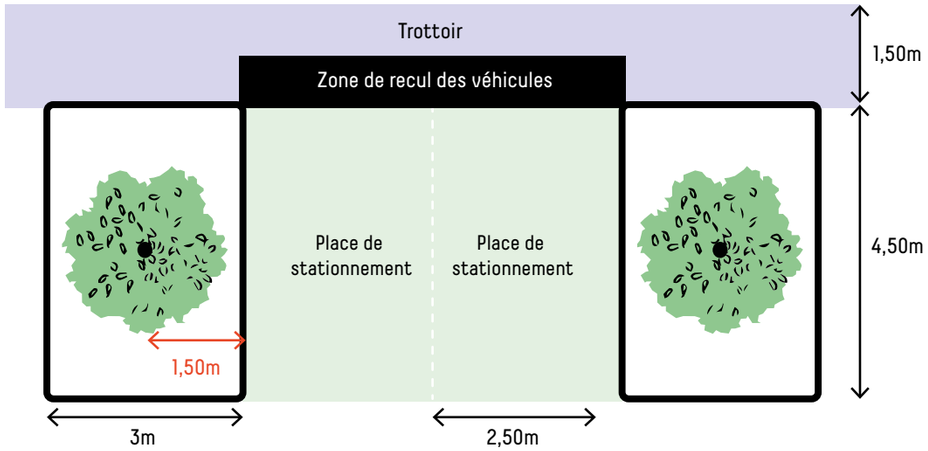
### STATIONNEMENT EN LONG



**Des arbres intégrés aux stationnements en long. (Grenoble, rue de New-York)**

[1] *Cahiers techniques, L'arbre à la plantation, 2012, Saint-Quentin-en-Yvelines*
[2] *Référentiel des espaces publics de la ville de Grenoble, 2014.*

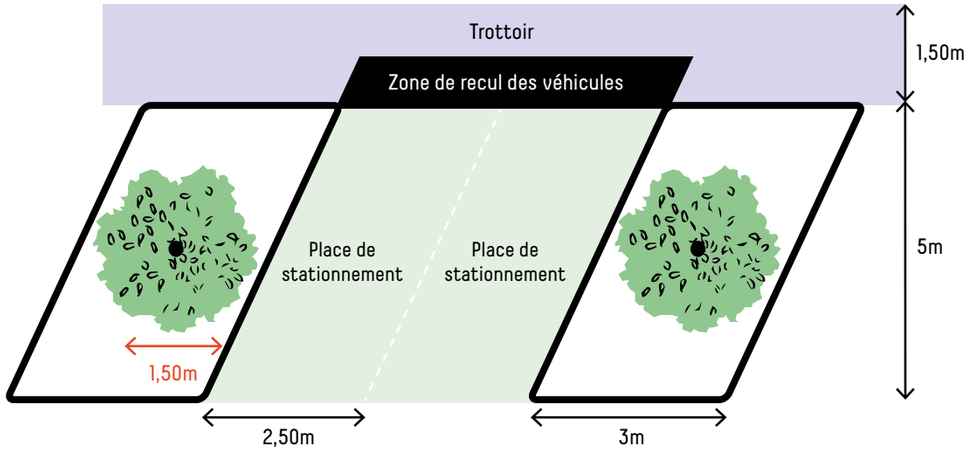
## STATIONNEMENT EN BATAILLE



Des arbres plantés toutes les deux places de stationnement en bataille, rue du Poulet, Meylan.

Charte de l'arbre

## STATIONNEMENT EN ÉPI

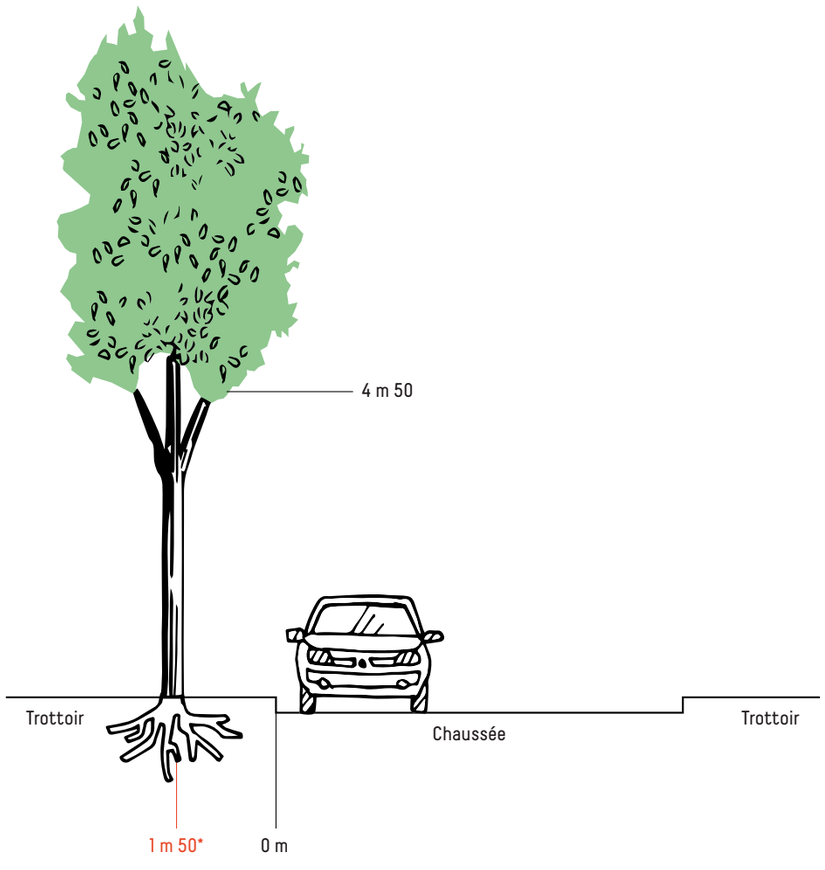


Des arbres plantés toutes les trois places de stationnement en épis, rue Lesdiguières, Grenoble.

## DISTANCES AUX VOIES DE CIRCULATION

**LA RÈGLE À SUIVRE...**

Pour toute plantation à proximité d'une voirie ou voie cyclable/piétonne, prévoir une **distance minimum de 1,50m entre l'axe de l'arbre et le bord de la voie.** Choisir des essences d'arbres dont les remontées de couronnes sont aisées.

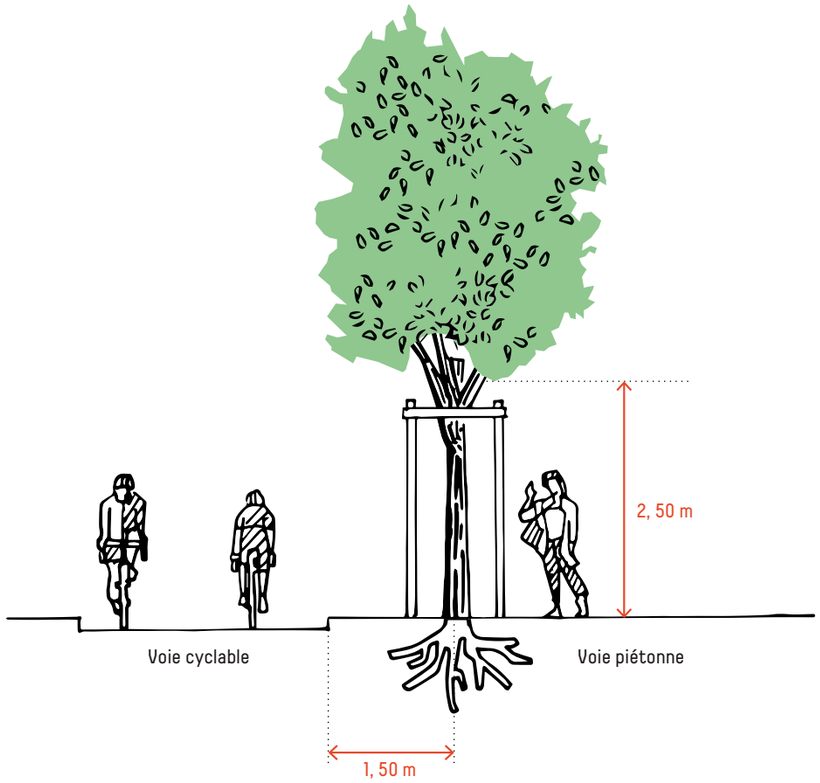



*Distance minimale entre la chaussée et le trottoir, à évaluer également en fonction des essences plantées.

L'arbre est intégré dans l'espace et ne gêne pas les circulations et les stationnements. Pour les circulations piétonne ou cycliste, prévoir un dégagement minimum de 1.50m de largeur et 2.50m de hauteur.








## DISTANCES AUX RÉSEAUX AÉRIENS

**LA RÈGLE À SUIVRE...**

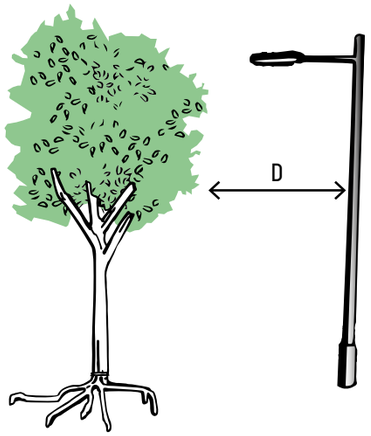
Respecter une distance de **2m** environ à l'entraxe* arbres/lignes aériennes.

On parle de cohabitation entre les arbres et les réseaux lorsque la distance entre les deux est inférieure à 1,50m[1]. L'idéal est de veiller à ne pas dépasser cette distance dans les projets d'aménagement.

Réseaux aériens[2] (voir norme AFNOR NF P98-321 de février 2005)

Les conflits entre les branches des arbres et les réseaux aériens sont importants; il est indispensable de garder une distance entre ces deux composantes aériennes de l'espace public.

*[1] CAUE77, 2018 - L'arbre en milieu urbain, CSTB, 2010 - Plan d'action en faveur de l'arbre, Mairie de Nanterre, 2010 - Protocole pour la cohabitation des arbres et des réseaux, Cahier de prescriptions techniques du Grand Lyon, 2003.*
*[2] Les cahiers techniques, 2012, « Réussir l'arbre à la conception » - CAUE 60, 2007 - CAUE 46, 2005*

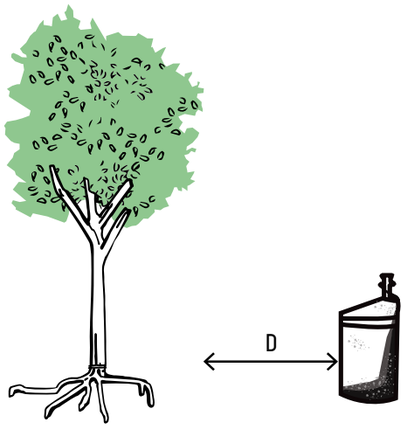



| | D |
|---|---|
| Conducteur nu. Basse tension en agglomération (<1000V) | 2m |
| Conducteur nu. Basse tension hors agglomération | 3m |
| Conducteur nu. Haute tension A, isolateur rigide (<50KV) | 4m |
| Conducteur nu. Haute tension A, isolateur suspendu (<50KV) | 5m |
| Conducteur isolé | 1m |

**D** = Distance entre la ligne aérienne de contact et le houppier de l'arbre (tige nue)

**Candélabres à proximité des arbres, cours Jean-Jaurès, Grenoble.**

## DISTANCES AUX COLONNES DE COLLECTE (VOIR RÈGLEMENT DE LA COLLECTE DE GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE)




**LA RÈGLE À SUIVRE...**

Respecter une distance de **2m** environ avec les émergences type points de collecte.

Une attention particulière sera portée aux distances entre les arbres et les colonnes de collecte.

| | D |
|---|---|
| Colonne de collecte | 2m |

**D** = Distance entre la ligne aérienne de contact et le houppier de l'arbre (tige nue)

Une dalle en béton de 1m de large autour de la colonne est également préconisée.

**IL EST IMPORTANT DE CONSIDÉRER LE HOUPPIER D'UN ARBRE ADULTE!**

**Colonne à verre à proximité des arbres, cours Jean-Jaurès, Grenoble.**

## DÉTAILS - DISTANCES DE PLANTATION AVEC L'ESPACE SOUTERRAIN

### Dimensions d'une fosse de plantation*

Des fosses individuelles peuvent être installées (voir le tableau ci-dessous), mais en cas de plantation d'un alignement, préférer des tranchées continues.

Les parois de la fosse sont non lissées, et le fond de fouille ameubli afin d'améliorer le développement des racines[1].

| Type d'arbre | Volume **optimal** de la fosse en milieu urbain contraint (terre-pierre) | Volume **minimal** de la fosse si le fond de forme est meuble et riche (terre végétale) |
|---|---|---|
| Petit développement (H<15m) | 12 $m^3$ | 4$m^3$ (Prévoir assez de place pour le dépôt de la motte) |
| Moyen développement (15m<H<25m) | 15 $m^3$ | 4$m^3$ (Prévoir assez de place pour le dépôt de la motte) |
| Grand développement (H>25m) | 18 $m^3$ | 5$m^3$ (Prévoir assez de place pour le dépôt de la motte) |

### Quelques contre-exemples...

Arbres n'ayant pas assez d'espace aérien pour se développer, à l'origine d'élagages traumatisants et de fragilisations des arbres.

**De gauche à droite, allée de la Fraternité, Domène - rue René Camphin, Fontaine**

*[1]Données service GPNA, Grenoble-Alpes Métropole, 2018*

## TYPES DE FOSSES ET DIMENSIONS

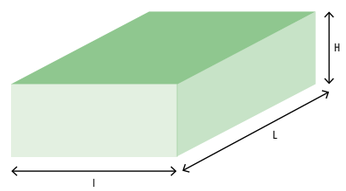



Schéma type d'une fosse de plantation

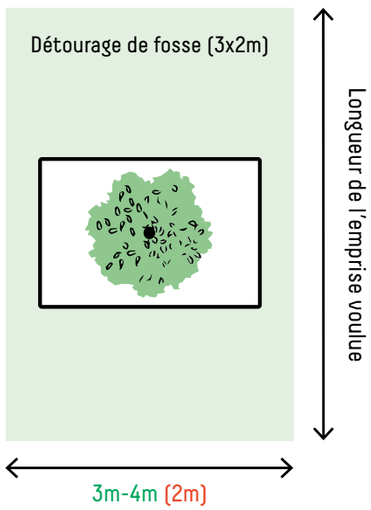
Fosse de plantation, place Grenette, Grenoble

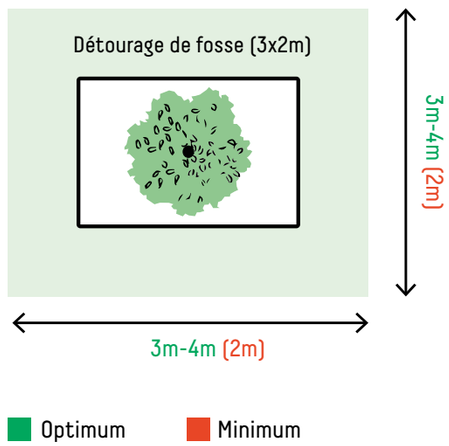
| FOSSE CONTINUE | | |
|---|---|---|
| Terre-pierres | | |
| H | L | l |
| 1,50M (0,9M) | Longueur de l'emprise voulue | 3 À 4M (2M) |

| FOSSE INDIVIDUELLE | | |
|---|---|---|
| Terre-pierres | | |
| H | L | l |
| 1,50M (0,9M) | 5 À 4M (3M) | 4 À 3 M (3M) |
| Pleine terre | | |
| H | L | l |
| 1,50 M (1,5 M) | 2 M (1,5 M) | 2 M (1,5 M) |

En vert : optimal En orange : minimal

## FOSSES DE PLANTATIONS EN MÉLANGE TERRE-PIERRES




*Données service GPNA, Grenoble-Alpes Métropole, 2018*





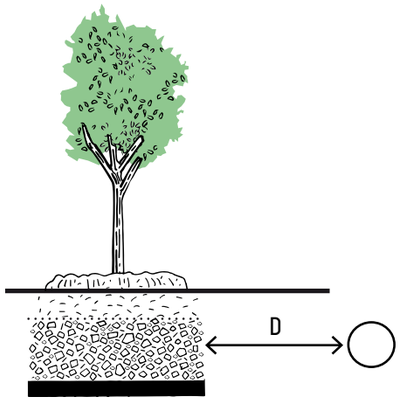
## DISTANCES AUX RÉSEAUX SOUTERRAINS

**LA RÈGLE À SUIVRE...**

Respecter une distance de **2m** environ à l'entraxe* arbres/réseaux souterrains – hors réseaux d'électricité ou la distance de 1,50m est tolérée.

**Réseaux souterrains** (voir Règlement de voirie – Grenoble-Alpes Métropole)

Des distances entre les réseaux et la fosse de plantation* sont préconisées afin de s'assurer d'une bonne cohabitation.

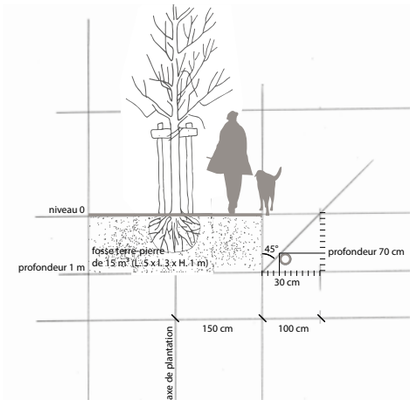



**D** = Distance entre les réseaux et la fosse

| | D |
|---|---|
| Electricité, fibre, télécom | 2m (minimum 1,50m) |
| Gaz | 2m |
| Eau, assainissement | 2m |
| Chauffage urbain | 2m avec mise en place de barrière thermique |
| Pipelines d'hydrocarbures | 5m |

Les parois des fosses devront se situer à une distance telle que tout réseau voisin se trouve compris à l'intérieur d'un angle de talus naturel du terrain de 45° .

Lorsque les réseaux doivent être enterrés dans la fosse pour des raisons de disponibilité, la géométrie de la fosse peut être adaptée.

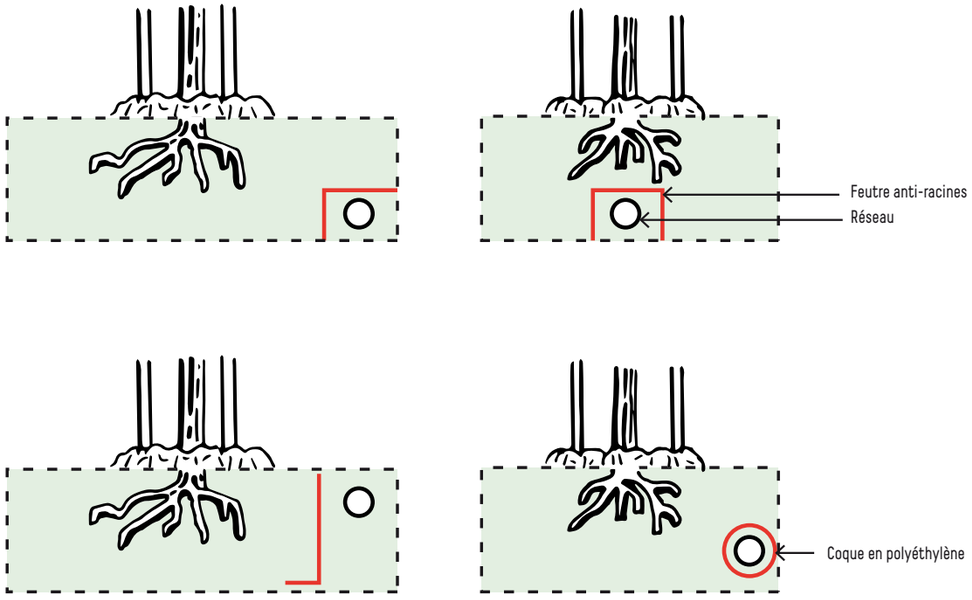



La protection des réseaux se fait par :

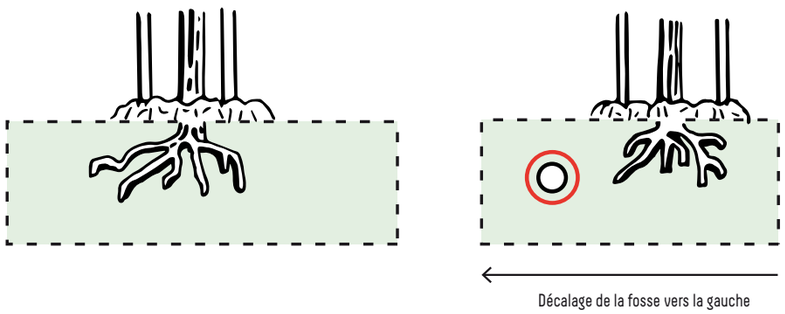
- **Barrière anti-racine** (feutre en polypropylène non tissé – résistance à la déchirure longitudinale et transversale – ou coque en polyéthylène - à mettre en place avant le mélange terre/pierre). Le film est à déposer de préférence jusqu'à 80 à 100 cm de profondeur. **A la jonction, superposer et plier les deux feutres pour éviter le passage des racines !**
- **Protection thermique** : à poser si l'arbre se trouve à proximité de caniveaux de chauffage urbain – panneaux en mousse de polystyrène extrudée à coller sur les côtés et le dessus des caniveaux de chauffage.

*Source : Règlement de voirie, 2018, Grenoble-Alpes Métropole.*

Lorsque les réseaux doivent être enterrés dans la fosse pour des raisons de disponibilité, des protections doivent être posées afin de ne pas abîmer les racines et les réseaux.




Lorsque les réseaux doivent être enterrés dans la fosse pour des raisons de disponibilité, la géométrie de la fosse peut être adaptée.




## PRÉPARATION D'UNE FOSSE DE PLANTATION*

### Travaux préalables aux remblaiements des fosses

La fosse peut être réservée par pose de sable siliceux dont les parois sont décompactées permettant de supporter les travaux de terrassement de voirie. L' évacuation est facile au moment de la plantation[1].





### Préparation du mélange terre-pierres* et/ou de la terre végétale

**LA RÈGLE À SUIVRE...**

L'analyse de terre du mélange terre-pierres ou de la terre végétale seule doit être fournie au service Gestion du Patrimoine Naturel et Arboré avant remblaiement des fosses!

**PROPORTIONS [2]**

Pour 10m³ de terre-pierres
- 10 m³ de pierres
- 3 m³ de terre
- 1 m³ de compost

Le mélange est réalisé par brassage avec trois reprises au minimum. Le mélange est stocké en andain, sous bâche.

#### Les pierres

De type granitique, concassées (de préférence) ou anguleuses, au PH adapté au sol et à l'espèce plantée.

**Granulométrie :** 60 à 150 mm.

**Tolérance d'éléments fins :** 5% maximum d'éléments de calibre compris entre 0 mm et la granulométrie minimale du criblât.

**Tolérance d'éléments grossiers :** 5% maximum d'éléments de calibre supérieur à la granulométrie maximale du criblât.

#### Le compost de végétaux[3]

Déchets de tontes de gazon, de feuilles, de tailles de haies et d'arbustes.

**Rapport C/N :** compris entre 15 et 20 (Fortement décomposé).

**Taux d'humidité :** inférieur à 50%

**PH :** inférieur à 7,8.

**Matière organique :** supérieure à 50 % de la matière sèche.

**Durée de fermentation et maturation :** supérieure à 6 mois.

#### La terre végétale[3]

La terre est stockée en andain (maximum 2m de hauteur), la fertilité biologique et chimique est évaluée au préalable.

**Etat hydrique :** pas de manipulation si taux d'humidité supérieur à 20%.

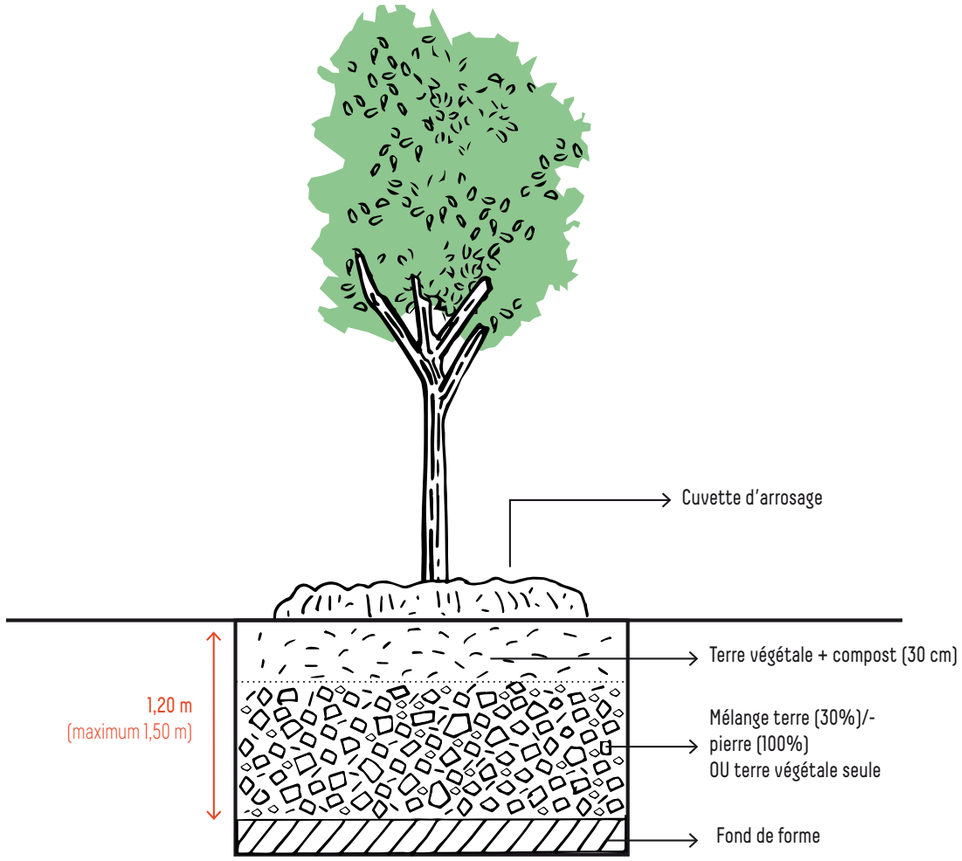
**Terre végétale à privilégier :** limoneuse/argileuse tendant vers l'argileux pour le mélange terre/pierres.

**Une terre criblée n'est pas acceptée !**

**CERTAINES PLANTATIONS NE NÉCESSITENT PAR DE MÉLANGE TERRE-PIERRES** (ZONES NON CARROSSABLES)**. LE MÉLANGE TERRE-PIERRES* EST REMPLACÉ PAR DE LA TERRE VÉGÉTALE.**

*[1] CCTP Tavaux de plantation d'arbres d'alignement et de végétalisation, 2015*
*[2] Journée technique Plante&Cité, « Le mélange terre-pierres, une solution technique pour les plantations d'arbres, 2009 - HOPIA (Haute Ecole du Paysage d'Ingénierie et d'Architecture de Genève), 2017 - Guide technique, Le mélange terre-pierre, Syndicat Mixte d'Action pour l'expansion de la Gâtine, 2011*
*[3] Journée technique Plante&Cité, « Cadre général de l'utilisation des terres végétales et des mélanges terre compost », 2015 - Suchoka, 2014, Structural soils and other ways of facilitating tree growth in the difficult habitat conditions of cities*

**COUPE TRANSVERSALE D'UNE FOSSE DE PLANTATION AVEC PLANTATIONS EN PIED D'ARBRE.**




### La mise en place du mélange terre/pierres* ou de la terre végétale

La pose du mélange terre/pierres*[1] se fait par temps sec.

Le compactage s'effectue par couches successives (griffer les couches pour éviter la formation d'une semelle) de 20 à 30 cm compactées. Un essai de plaque peut être réalisé.

Le remaniement du mélange est prohibé (en cas de problème, de nouveaux matériaux doivent être utilisés).

Le mélange ne doit pas être transporté sur plus de 20km entre la plateforme de mélange et le chantier.

**Mélange terre-pierres*.**





# POUR ALLER PLUS LOIN...

Il existe des alternatives au mélange terre-pierres*[2].

Des études menées sur la ville de New-York comparent le développement des arbres entre une fosse de plantation en terre-pierres* et une fosse de plantation* avec un caisson.

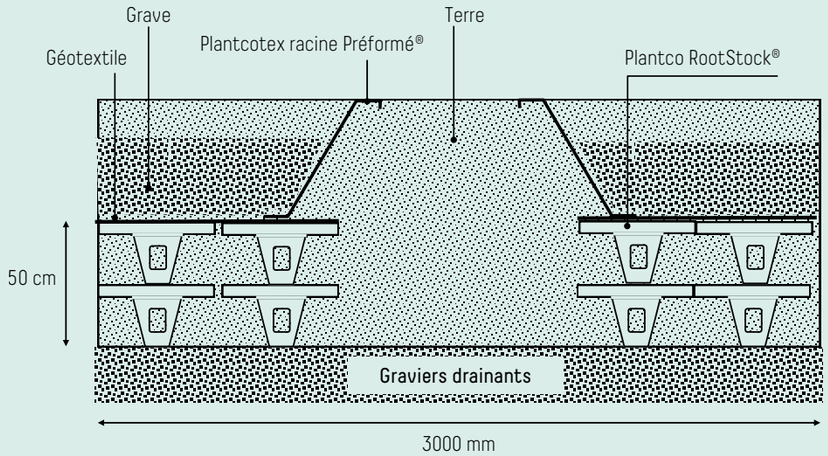
| | Fosse terre-pierres* | Fosse en caisson |
|---|---|---|
| Volume de prospection | + | ++ |
| Rétention de l'eau | + | ++ |
| Lessivage des polluants | + | ++ |
| Développement de l'arbre avec un sol compacté | + | ++ |

**Modules Rootstock.**

En France, la ville de Troyes, et d'autres ville comme Niort, ont également développé cette technique de plantation. A Troyes, les caissons utilisés pour le réaménagement de la Place Casimir Perrier sont de type TreeParker (GreenMax).

Le service de Gestion du Patrimoine Arboré de la Métropole lance des expérimentations de plantations avec caissons à Gières, sur le parking de la gare.

**COUPE TRANSVERSALE D'UNE FOSSE.**




*[1] CCTP Tavaux de plantation d'arbres d'alignement et de végétalisation, 2015 - Journée technique Plante&Cité, « Le mélange terre-pierres, une solution technique pour les plantations d'arbres, 2009*
*[2] M. Suchoka, 2014, Structural soils and other ways of facilitating tree growth in the difficult habitat conditions of cities. - J. Urban, 2011, Comparing Silva Cells and Structural Soil.*

## PRÉSENTATION DU CHANTIER DE PLANTATION

Mise en place d'une couche drainante en fond de fosse.

Mise en place des cellules sur du bidime pour retenir les modules.

Lissage de la terre et des cellules.

Plantation de l'arbre.

### POUR ALLER PLUS LOIN...

Booster les arbres par introduction de mycorhizes au pal injecteur permet de s'assurer d'une meilleure adaptation de ces êtres vivants. Cependant, leur mise en place doit être réfléchie en fonction des essences.

Les mycorhizes sont présentes naturellement sur les arbres. Il s'agit d'une association symbiotique entre un champignon et les racines des arbres.
Ce champignon permet de former une structure plus performante pour chercher minéraux et eau nécessaires au développement de l'arbre.

## QUELLES ESPÈCES* PEU ADAPTÉES AUX ESPACES PUBLICS DE LA MÉTROPOLE?

Il n'est pas proposé dans ce document une liste d'essences d'arbres à planter sur le territoire de la Métropole. En effet, le choix de plantation d'un arbre doit se faire certes en fonction des paramètres du lieu d'implantation développés plus en amont du document, mais est également **un choix subjectif en fonction des sensibilités de chacun et de partis pris paysagers différents que nous souhaitons encourager.**

De plus, la Métropole affiche une **politique de diversification** de son patrimoine arboré.
Se restreindre à certaines essences irait à l'encontre de ces principes.

Cette liste recense donc (de façon non exhaustive) les espèces* arborées peu pertinentes à planter :
- en milieu urbain fréquenté,
- des espèces* sujettes à certains pathogènes*,
- des espèces exotiques envahissantes*,
- des espèces* non souhaitées sur le territoire dans un souci d'état sanitaire* du patrimoine.

Cette liste est à corréler à une étude pédologique, climatique, et de contraintes du lieu d'aménagement et de plantation de l'arbre afin de s'assurer d'un choix d'espèce optimal et durable.

Afin de favoriser une diversité d'essences arborées, et de ne pas condamner certaines essences, **la liste** (mise en ligne sur le site internet dédié aux arbres de la Métropole : https://arbres.lametro.fr/ ) **sera revue régulièrement** par le service afin d'indiquer les nouvelles essences à éviter de planter, au vue des rapides changements climatiques et de possibles propagations de maladies, champignons, etc.

**Le choix d'une espèce à planter se fait sous réserve d'une validation par le service Gestion du Patrimoine Naturel et Arboré.**

Une étude commandée par la commune de Fontaine et réalisée par le bureau d'études Eranthis a comparé les résistances de plusieurs essences arborées d'après des retours d'expérience de 4 pépiniéristes:
- Pépinières Soupes
- Pépinières Cholat
- Pépinières Guillot-Bourne
- Pépinières Rey.

Ce document peut être demandé au service Gestion du Patrimoine Arboré de la Métropole. Des ateliers techniques sur l'adaptation des arbres au changement climatique organisés par le même service ont eu lieu le 27 novembre 2018.

### LISTE DES ESPÈCES À ÉVITER AUX ABORDS DES ESPACES CIRCULÉS

| Genre*, espèce* | Argumentaire |
|---|---|
| *Acer saccharinum* | Supporte mal la taille (danger de chute de branches dans un milieu très fréquenté), désordre racinaire. |
| *Albizzia julibrissin* | Remontée de couronne difficile sur des grandes tiges (petit arbre). |
| *Catalpa bignonioïdes* | Bois cassant. |
| *Ginko biloba* | Fruits nauséabonds (pieds femelle). |
| *Gleditsia triacanthos* | Remontée de couronne difficile sur des grandes tiges (petit arbre). |
| *Koelreuteria paniculata* | Remontée de couronne difficile sur des grandes tiges (petit arbre). |
| *Laburnum anagyroïdes* | Remontée de couronne difficile sur des grandes tiges (petit arbre). |
| *Paulownia tomentosa* | Remontée de couronne difficile sur des grandes tiges. |
| *Prunus pissardi* | Maladie : phellin, faible résistance à la taille. |
| *Sophora japonica* | Production de bois mort, désordre racinaire pouvant altérer la chaussée. |

### LISTE DES ESPÈCES* SUPPORTANT MAL LE CLIMAT URBAIN DE LA MÉTROPOLE

| Genre*, espèce* | Argumentaire |
|---|---|
| *Acer platanoides* | Supporte mal la sécheresse. |
| *Acer pseudoplatanus* | Supporte mal la sécheresse. |
| *Betula costata, davurica, jacquemontii, lenta, pendula,maximowiczjana, pubescens, utilis* | Supporte mal la sécheresse. |
| *Cryptomeria japonica* | Supporte mal la sécheresse. |
| *Cupressus cashmeriana* | Supporte mal la sécheresse. |
| *Davidia involucrata* | Supporte mal la sécheresse. |
| *Fagus sylvatica* | Supporte mal la sécheresse (sensible aux échaudures* en tige). |
| *Juglans nigra, ailantifolia* | Supporte mal la sécheresse. |
| *Liriodendron tulipifera* | Supporte mal la sécheresse. |
| *Magnolia grandiflora* | Supporte mal la sécheresse. |
| *Nerium oleander* | Supporte mal le gel et la sécheresse. |
| *Picea abies* | Supporte mal le gel et la sécheresse. |
| *Populus alba* | Désordre racinaire, faible longévité. |
| *Quercus bicolor, macrocarpa, nigra, rubra, alba* | Supporte mal la sécheresse. |
| *Salix gracolistyla,daphnoides, cinerea, arenaria, alba, acutifolia* | Supporte mal la sécheresse. |
| *Sorbus aucuparia* | Supporte mal la sécheresse. |

### LISTE DES ESPÈCES* SUJETTES AUX PATHOGÈNES*

| Genre*, espèce* | Argumentaire |
|---|---|
| *Aesculus* | Maladies : chancre bactérien, mineuse |
| *Fraxinus* | Maladie : chalarose |
| *Platanus* | Maladie : chancre coloré |

### LISTE DES ESPÈCES* INVASIVES

Interdite par les services de la Métropole

| Genre*, espèce* |
|---|
| *Ailanthus altissima* |
| *Robinia pseudoacacia* |
| *Acer negundo* |

### LISTE DES ESPÈCES* SUR REPRESENTÉES A L'ÉCHELLE DU TERRITOIRE

Non souhaitées par la Métropole dans un souci de diversification des espèces*

| Genre*, espèce* | Argumentaire |
|---|---|
| *Platanus x acerifolia* | Chancre coloré (toutes espèces* confondues) |
| *Acer platanoides et pseudoplatanus* | Sensible aux modifications climatiques à l'échelle de la Métropole |

### LISTE DES GENRES ALLERGÈNES PRINCIPAUX

Espèces* anémophiles à éviter de planter à proximité de zones très fréquentées

| Genre*, espèce* |
|---|
| *Betula* |
| *Castanea* |
| *Cupressus* |
| *Fraxinus* |
| *Olea* |
| *Platanus* |

# POUR ALLER PLUS LOIN...

## LA DIVERSITÉ À L'ÉCHELLE DE LA MÉTROPOLE, MAIS AUSSI À L'ÉCHELLE D'UN ALIGNEMENT

*Un arbre correspond à une famille, un genre*, une espèce*.*
*Par exemple, l'érable champêtre est issu de la famille des ACERACEAE, et son nom latin est : Acer (Genre*) campestre (espèce*).*

### Contexte – une augmentation des risques de perte du patrimoine arboré en ville

Les risques de perte du patrimoine sont de plus en plus importants du fait[1] :

- du changement climatique
- de la mondialisation (facilitation des échanges, risques accrus de propagation de maladies, etc.)
- d'une urbanisation accrue (densification et perte de terres végétalisées et arborées)
- d'une génétique des arbres trop proche (utilisation accrue de cultivars pour des raisons esthétiques, des conditions climatiques urbaines difficiles, d'un engouement pour ces espèces*, augmentant les risques de maladies et autres problèmes sur l'arbre).

### Constat – une faible diversité des arbres urbains

Une faible diversité du patrimoine arboré dans les villes est observée[1], c'est aussi le cas au sein du territoire de Grenoble-Alpes Métropole.

### La diversité des arbres en ville

La diversité des arbres en ville est considérée comme bonne, d'après la règle du 10-20-30[2].

- pas plus de 10% d'une espèce*
- pas plus de 20% d'un genre*
- pas plus de 30% d'une famille

Cependant, planter le bon arbre, au bon endroit, et s'assurer de sa croissance par des études climatiques, pédologiques, des contraintes du lieu de plantation est aussi un moyen de s'assurer d'un maintien de la diversité arborée[3].

### La diversité des arbres en ville : de multiples atouts[4]

- Augmenter la résilience de l'écosystème urbain
- Lutter contre la banalisation des espaces publics
- Meilleure sécurité sanitaire des espèces* arborées
- Renouveler l'air de façon plus efficace

*[1]Lohr, 2014, Urban trees worldwide have low species & genetic diversity, posing high risks of tree loss as stresses from climate change increase.*
*[2]Santamour, 1990, Washington University.*
*[3]Bassuk, 1990, Richards, 1993.*
*[4]Duncan Goodwin, The urban Tree , Routledge, 2017. - Elmqvist et al., 2003. - De Boeck HJ, Bloor JMG, Kreyling J, et al. Patterns and drivers of biodiversity–stability relationships under climate extremes. J. Ecol. 2017. - Gutleben & Goumot, 2007, Recensement 2007 du patrimoine arboré des alignements urbains.*

**Un plaqueminier, rue des Ayguinard, Corenc.**

**Un alignement diversifié, rue Pierre Seymard, Saint-Martin-d'Hères.**





## DES FRUITIERS!

L'effondrement de la richesse des espèces* arborées fruitières est un fait. Les pépinières en produisent peu, et les villes sont encore frileuses. Parce que l'arbre fruitier peut salir et abîmer les voitures, l'emplacement de ce dernier doit être bien réflechi.

Ce patrimoine fruitier local est cependant un atout fort.

Nourrir et réunir autour de l'arbre

Diversité du patrimoine arboré

Améliorer la connaissance et l'expérience de nature des métropolitains

Biodiversité

## DES VÉGÉTAUX LOCAUX POUR LES ALIGNEMENTS D'ARBRES - LE LABEL VÉGÉTAL LOCAL

Le label Végétal Local est une marque déposée à l'INPI (Institut National de la Propriété Industrielle) en janvier 2015 par la FCBN (Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux).

Elle garantit pour les arbres:

- leur provenance locale au regard d'une carte des régions d'origine, avec une traçabilité complète depuis le site de collecte en milieu naturel;
- la prise en compte de la diversité génétique d'origine dans les lots de plantes et d'arbres porteurs du signe de qualité;
- une conservation de la ressource (plantes et arbres mères) dans le milieu naturel, malgré les collectes[2].

Développement de filières de pépinières locales, en circuit court

Continuité écologique entre les espèces* arborées urbaines et rurales

Intégration des espaces urbains dans le paysage rural agricole alentour

Essences a priori plus résistantes car mieux adaptées au milieu de plantation

[1] *Association des Croqueurs de Pommes, 2017.*
[2] *Prescriptions techniques sur l'achat de végétaux sauvages d'origine locale, Guide de recommandations, 2017.*

# LE CHOIX DU BON ARBRE EN PÉPINIÈRE

*une fois l'espèce retenue, il faut s'assurer du bon état sanitaire de l'arbre avant sa plantation. Ainsi, l'état sanitaire* global de l'arbre et son port doivent être examinés[1].*
*Les mottes devront être protégées selon les règles de l'art pour éviter tout dessèchement.*

Les dates de plantations sont conditionnées par les arrachages en pépinières. Il est idéal d'arracher et planter les arbres **de décembre à février** pour s'assurer de leur bonne reprise.
(la période de plantation sur la Métropole est de Novembre à fin Mars)

## S'ASSURER DU BON ÉTAT SANITAIRE* DES ARBRES

Une investigation du système racinaire afin de contrôler l'abondance du chevelu* ainsi que l'équilibre, la répartition et l'état sanitaire des racines peut être envisagée de façon aléatoire sur certains arbres.

Le tronc et le houppier doivent être également observés afin d'identifier toutes traces de possible dépérissement ou rupture de l'arbre[2].

Le calcul du rapport H/D (Hauteur de l'arbre/Diamètre du collet) peut être effectué comme indicateur de qualité d'un arbre. Il doit être compris entre 70 et 100[2].

**Arbres tiges en 18/20 en mottes.**





## S'ASSURER D'UNE BONNE PRÉSENTATION DES ARBRES

La présentation en racines nues sera préférée sur les sujets d'arbres caducs* de faible force (inférieure à 14/16).

Les racines nues devront être de bonne qualité (les racines tordues, en crosse, détériorées, nécrosées ou gelées seront refusées).

Pour les sujets plus forts (à partir de 14/16), le choix se portera principalement sur les mottes*.

Les mottes* sont composées d'un grillage de fil de fer recuit et d'une toile dégradable (ou une épaisseur de paille) interposée entre le grillage et la motte*, sans grosse racine apparente ou coupée en périphérie (diamètre maximum de 2 cm)[3].

**Arbres tiges en 18/20 en pépinière.**

| Force de l'arbre* (feuillus) | Diamètre de la motte* |
|---|---|
| 16/18 | entre 45 et 60 cm (poids : env. 135kg) |
| 18/20 | entre 60 et 80 cm (poids : env. 150kg) |
| 20/25 | entre 80 et 90 cm |
| 25/30 | entre 90 et 100 cm |
| 30/35 | entre 100 et 110 cm |
| 35/40 | entre 110 et 120 cm |

| Force de l'arbre* (conifères et cépées)* | Diamètre de la motte* |
|---|---|
| 125/150 | 40/60 |
| 150/200 | 60/80 |
| 200/250 | 80/90 |
| 250/300 | 80/90 |

à privilégier

La force de l'arbre* est à corréler au diamètre de la motte afin de s'assurer d'un développement équilibré de l'arbre, et donc de sa pérennité.

[1] *Les cahiers techniques, « Réussir l'arbre à la conception », 2012.*
[2] *CAUE77, 2018.*
[3] *Pépinières Rey Morancé, 2018. - CCTP Tavaux de plantation d'arbres d'alignement et de végétalisation, 2015.*

# BIEN AMMÉNAGER AUTOUR DE L'ARBRE À LA PLANTATION

*Suite à sa plantation, l'arbre doit être protégé, « habillé » afin de s'assurer de son bon développement dans son nouvel environnement. Des données telles que la fréquence de passage, l'usage, l'esthétique du lieu peuvent intervenir dans le choix du mobilier de protection de l'arbre.*

## TUTEURAGE

**Avant comblement de la fosse**, l'entreprise devra fournir le tuteurage* [1] :

- les tuteurs de 3 à 4 m de hauteur totale seront en châtaignier (préférer des bois de classe 4), de diamètre 8/10 cm,
- pose de trois ou quatre tuteurs contre la motte* de préférence; ils seront enfoncés mécaniquement jusqu'à environ 1,20 m du niveau 0,
- l'arbre sera lié aux tuteurs par l'intermédiaire de 3 ou 4 sangles et brides renforcées de plus de 35 mm de largeur, en textile revêtu de PVC ou caoutchouc (ne pas mettre de lien en toile de jute),
- une liaison entre tuteurs sera réalisée à l'aide de planches de 27 mm d'épaisseur et de 120 mm de hauteur afin de rigidifier l'ensemble. Ces planches seront fixées par 3 vis de 90 mm par tuteur.

| Nature du tuteurage | Position ou force |
|---|---|
| Ancrage de la motte* | Tous les arbres sur les projets et axes structurants. Cépées*.<br>• ancrage dans le sol : tiges enfoncées sous la fouille, des sangles maintiennent la motte.<br>• ancrage auto-portant : motte positionnée sur trois lattes de bois disposées en triangle sur lesquelles sont fixées les sangles<br>• ancrage sur dalles : disposition d'un treillis de fer soudé en fond de forme. |
| Tuteurage* simple oblique | Arbres de force* inférieure ou égale à 16/18, principalement cépées* et conifères. |
| Tuteurage* bipode | Arbres de force* inférieure ou égale à 18/20 |
| Tuteurage* tripode | Arbres de force* supérieure ou égale à 18/20<br>• adapté en cas de faible contrainte d'usage (peu de passage, voies douces)<br>• effet esthétique plus naturel |
| Tuteurage* quadripode | Arbres de force* supérieure ou égale à 18/20<br>• effet esthétique<br>• adapté aux ambiances urbaines<br>• adapté en cas de contraintes d'usages fortes (fréquentation élevée, stationnements, etc) |
| Haubanage | Arbres de grande dimension, à caractère remarquable (Fourniture et installation d'un haubanage : ensemble composé de 3 ancres avec câble en acier galvanisé, 3 colliers avec protection du tronc, 3 tendeurs et serre-câbles) |

à privilégier

[1] *Référentiel des espaces publics de la ville de Grenoble, 2014. - Plan d'action en faveur de l'arbre, Fiches aménageurs : cahier de prescriptions générales, 2008, Mairie de Nanterre. - Les cahiers techniques, 2012, « Réussir l'arbre à la conception ».*

**Tuteurage* simple oblique, avenue du Rachais, Grenoble**

**Tuteurage* quadripode, rue Ampère, Grenoble**

**Haubanage, platane rue Victor Hugo, Gières.**

**Tuteurage* tripode, rue des Alliés, Grenoble**

## POUR ALLER PLUS LOIN...

**Des expérimentations sont à mener pour tester des alternatives au tuteurage* suite aux constats suivants :**

- mettre des tuteurs trop grands pourrait nuire au développement des arbres.
- Tuteurer les arbres pourrait fragiliser les racines des arbres, à l'origine de leur chute probable après suppression des tuteurs.

https://s3.wp.wsu.edu/uploads/sites/403/2015/03/staking.pdf

https://cals.arizona.edu/yavapai/anr/hort/mastergardener/mgcourseresources/az1402.pdf

https://www.extension.purdue.edu/extmedia/FNR/FNR-547-W.pdf

## PROTECTION DU TRONC

### Natte de bambous fendus

À privilégier

*Cadre d'utilisation*

Résistante aux chiens et aux débrousailleuse/ échaudure*/vandalisme/parechoc des voitures; efficace comme barrière thermique.

*Utilisation*

- La hauteur minimale de la natte pour protéger le tronc est de 2,00 m.
- La natte sera disposée autour du tronc sur une seule épaisseur et maintenue par des liens en polyéthylène, sans risque d'étranglement lors du grossissement de l'arbre.
- Prévoir une mousse en polypropylène (ou autre) sans ligature entre le tronc et la natte de bambous afin de permettre l'aération du tronc (éviter la concentration d'humidité).

**Nattes de bambous fendus, rue Lanoyerie, Grenoble.**

### Filet anti-rongeur

À proximité d'espaces agricoles et naturels, un filet sera placé pour protéger les plantations les plus fragiles, jusqu'à une hauteur de 80 cm

### Bordures

**Bordure haute rue Lanoyerie, Grenoble. Attention, les avaloirs pour les eaux pluviales sont à disposer à l'entraxe* de l'arbre. A noter la présence de plantes exotiques envahissantes, les ailanthes, en pied d'arbre.**

*Cadre d'utilisation*

Eviter le compactage à proximité de l'arbre et les chocs au tronc.

*Utilisation*

- La hauteur minimale de la bordure est de **18 cm.**
- Bordures grises
- Bordures en pierre reconstituée : teinte et finition (adoucie ou bouchardée) définie par le maître d'œuvre avec un chanfrein de 1 cm. Joints au mortier de ciment de couleur clair.
- Bordures en pierre naturelle calcaire : teinte beige clair rosé à orangé, et finition (adoucie ou bouchardée) à définir par le maître d'oeuvre, avec chanfrein de 1cm. Joints au mortier de ciment sans retrait de couleur clair.
- Mise en place de bordure en pierre de récupération : bordures en pierre naturelle de type 30x30cm préalablement déposées avec soins. Joints au mortier de ciment sans retrait
- Une dalle de répartition peut être installée afin d'éviter le tassement des substrats terreux dans les zones fréquentées (trottoirs).

**Des rochers ou gabions** de dimension suffisante pour être stable et non déplaçable par un véhicule léger peuvent être déposés.

**Des clôtures,** type ganivelle en châtaigner peuvent être envisagées. Cependant, ces clôtures sont souvent vite endommagées, et protègent peu l'arbre.





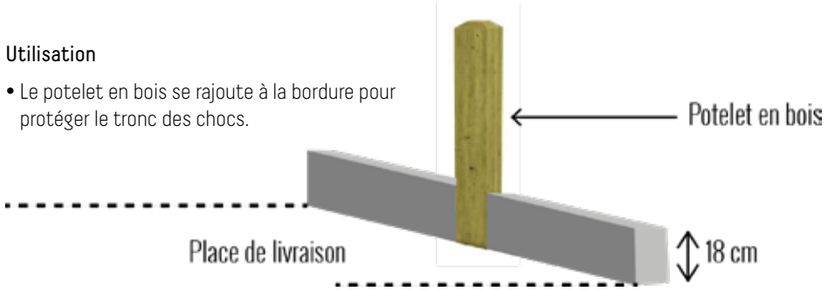
### Potelet en bois

*Cadre d'utilisation*

Pour des arbres à proximité de places de livraison.

Utilisation

- Le potelet en bois se rajoute à la bordure pour protéger le tronc des chocs.



### Arceaux à vélo

*Cadre d'utilisation*

Pour des arbres **situés dans des zones de stationnement**

*Utilisation*

- Les arceaux sont multi-usages (protection des arbres, garage à vélo). En disposer 3 de suite à proximité des arbres permet de les protéger efficacement.

**Arceaux à vélo à proximité des arbres, rue New-York, Grenoble**

### Corsets d'arbre et protections de grimpantes

*Cadre d'utilisation*

En cas de fortes incivilités, notamment écorçage, vandalisme, chocs violents et morsures de chiens (grimpantes)

*Utilisation*

- Faire attention à ce que l'équipement ne frotte pas contre le tronc.
- Hauteur de 2m.
- A accompagner d'une volige souple métallique avec vue de 3 à 5 cm de hauteur en partie basse pour éviter les ruissellements d'eau de lavage et de sels de déneigement.

**Corset d'arbre, rue Félix Viallet, Grenoble**

### Assises

*Cadre d'utilisation*

Dans des espaces très fréquentés et piétons, pour une intégration d'autres usages (repos, contemplation...)

*Utilisation*

• Ne pas déposer les assises à moins de 2m de l'axe de l'arbre

**Exemple de projet non définitif (secteur Millet, Grenoble, image proposée par le Bureau d'étude Aménagement de l'Espace Public) intégrant un arbre central entouré d'assises protégeant l'arbre (arrière plan de l'image).**

**Assise protégeant l'arbre, gare de Grenoble**

## AMÉNAGEMENT DES PIEDS D'ARBRE

L'aménagement des pieds d'arbres doit se faire dans le respect de l'arbre. La plantation de plantes couvre-sols est à privilégier. En effet, la présence de végétaux permet de créer de la matière organique nécessaire à l'arbre, tout en formant un ensemble structurant et perméable.

Un espace perméable et végétalisé de 2m par 3m est à privilégier.

### Plantes couvre-sols

Plantes couvre-sol : perméabilité, esthétique

*Cadre d'utilisation*

• Maintenir l'eau dans le sol
• Améliorer la structure du sol en activant la vie souterraine
• Eviter les blessures au pied de l'arbre
• Fertiliser le sol par la décomposition des végétaux
• Isoler thermiquement le sol

*Matériaux*

• Arbustes, vivaces, ...

**Mulch en pied d'arbre, Meylan.**

### Mulchs

Paillage organique : écorces, copeaux de bois, perméables, pas de tassement, réduction de l'évaporation, réduction des adventices, fourniture d'humus*

*Cadre d'utilisation*

• Maintenir l'eau dans le sol
• Améliorer la structure du sol en activant la vie souterraine
• Eviter les blessures au pied de l'arbre
• Fertiliser le sol par la décomposition du mulch
• Isoler thermiquement le sol

*Matériaux*

• Biodégradables
• Fibres végétales, copeaux sur 5 à 10 cm d'épaisseur
• Plaquette forestière de calibre 30/50 mm.

Le choix du mulch est réfléchi en fonction de l'espèce plantée.

### Grilles de protection

*Utilisation*

• En acier ou bois
• Prévoir un espace libre de 10 cm autour du tronc pour permettre la croissance de l'arbre
• Solides, durables
• Echanges hydriques et gazeux facilités
• Améliore l'accessibilité des cheminements piétons (permet le passage des fauteuils et poussettes)

*Limites d'utilisation*

• Ne permettent pas la circulation des véhicules (lumières inférieures à 7 mm pour éviter la pénétration de déchets)
• Problème de piégeage des déchets si l'espacement est trop élevé
• Inutiles sur une bande de stationnement, sur une place de marché (protection insuffisante pour la forte fréquentation), sur un trottoir large.

**Grille d'arbre, rue Félix Viallet, Grenoble**

**PAVÉS ET DALLES**

- Pavés : tassent le sol, conviennent sur du terre/pierre*
- Pavés : grès, granit, béton : perméabilité et adaptation au trafic piéton et au stationnement.
- Dalles en béton ajourées, engazonnées : tassent le sol, entretien contraignant
- Dalles suspendues : surélévation de quelques centimètres au dessus du sol, en cas de fort trafic piéton et routier.

**Pavés en pieds d'arbre, boulevard Gambetta, Grenoble.**

## EXEMPLES D'ARBRES PLANTÉS DANS LES RÈGLES DE L'ART

**Tuteurage quadripode en zone de stationnement, natte de bambous fendus, Pied d'arbre végétalisé, rue Alfred Gaymard, Saint-Martin-d'Hères.**

**Tuteurage quadripode en zone de stationnement, respect des dimensions et distances aux voitures, Pied d'arbre paillé, rue du Poulet, Meylan.**





# BIEN PRÉPARER SON ARBRE À LA PLANTATION

**Un arbre n'a pas besoin d'être taillé. C'est l'homme qui en provoque la nécessité.** (DRÉNOU, 2014)

L'arbre est contraint, tout particulièrement en milieu urbain. Il doit coexister avec les piétons, cyclistes, véhicules... La taille de plantation, la taille de racines sur la motte, sont préconisées lors de la plantation afin d'adapter l'arbre aux différents usages du lieu de son implantation. Elles doivent cependant être réalisées dans les règles de l'art.

La plantation est annulée en cas de gel, de neige, ou d'humidité trop forte[1]. **De plus, il est préférable de préférer une plantation de décembre à février afin de s'assurer de la bonne reprise des arbres.**

## PRÉPARATION DE LA PARTIE AÉRIENNE

**Principe de formation du fût[2] :**

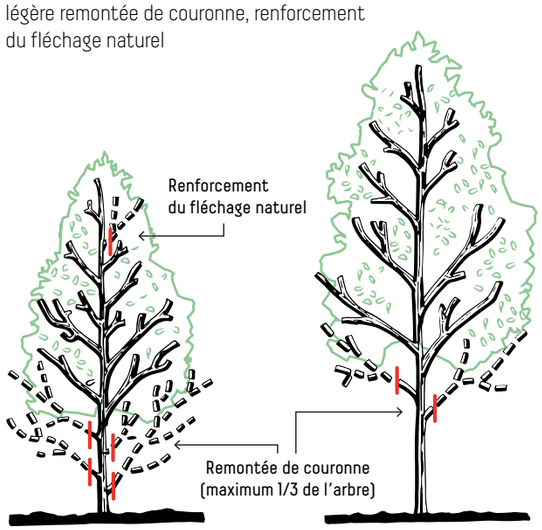
- Ebranchage ou relèvement des branches basses respectant toujours la proportion en hauteur 1/3 tige, 2/3 houppier.
- Préparer la remontée de couronne **en douceur** : suppression progressive des branches les plus basses du houppier
- Pour les résineux: défourchage si fourche plus petite que la hauteur du tronc, conserver 3/4 étages de branches vivantes du houppier, remontée de couronne : pas plus d'un étage/an.

**Principe de formation du houppier[2] – Taille de plantation :**

- La suppression des rameaux mal orientés ou en surnombre et la réduction de rameaux latéraux dominants, dans le respect du fléchage naturel ont été mises en place durant la culture de l'arbre.
- Reprise de rameaux cassés ou déchirés : ne pas toucher à la flèche.
- Refaire la flèche si elle a été endommagée.

**Taille de plantation :**

légère remontée de couronne, renforcement du fléchage naturel




**La taille de plantation est à moduler en fonction des espèces* (*Quercus, Albizia, Morus* ... à réduire légèrement)**

*[1] Alignement d'arbres en bord de route, 2015, Comité Départemental de la Protection de la Nature et de l'Environnement du Loir-et-Cher.*
*[2] La taille des arbres d'ornement, Drénou, 2014. - CAUE77, 2018 - L'abre en milieu urbain, CSTB, 2010 - Les cahiers techniques, 2012, « Réussir l'arbre à la conception ». - Fascicule 35 du CCAG.*

## PRÉPARATION DES RACINES

Seules les racines abîmées ou mal orientéesdoivent être supprimées.

Le pivot et le chevelu racinaire* doivent être conservés!

Dans le cas de plants en racines nues, celles-ci seront rafraîchies en taillant leur extrémité tout en conservant le maximum de radicelles[1].

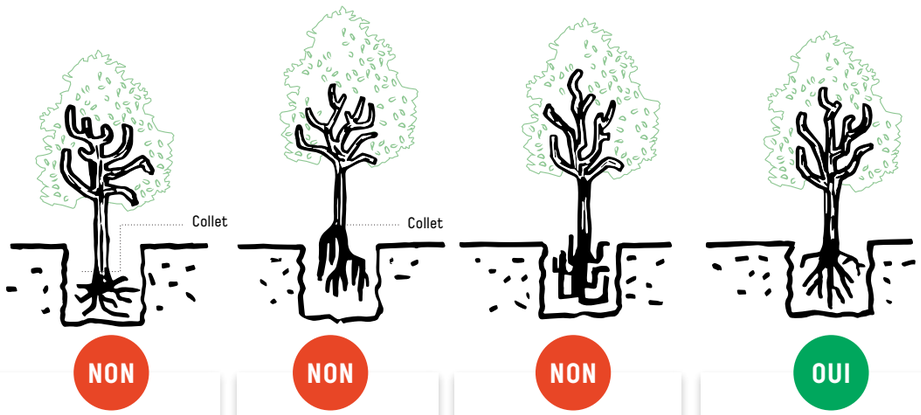
## MISE EN PLACE DES ARBRES

Les arbres seront déchargés avec soin pour éviter toute blessure du tronc ou du houppier.

Les sujets seront mis en place de manière bien verticale de façon à ce que le collet dépasse de 5 cm le niveau 0 pour permettre le tassement.

Une butte de terre fine sera déposée au fond du trou de plantation destinée à recevoir le système racinaire.

Le plant est installé dans le trou et les racines sont bien étalées sans être recourbées vers le haut[2].




Le collet est enterré trop profondément dans la fosse.

Le collet dépasse de la fosse

Les racines sont recourbées vers le haut

Le plan est bien installé dans la fosse et les racines sont bien étalées sans être recourbées vers le haut

Déplacement et mise en place précautionneux de la motte !

[1] *Les racines, Drénou, 2006 - Le système racinaire de arbres : Influence du milieu et de la taille, mécanismes e réponses aux contraintes, Etude Plante&Cité, 2014. - Les cahiers techniques, 2012, « Réussir l'arbre à la conception ». - CCTP Tavaux de plantation d'arbres d'alignement et de végétalisation, 2015*



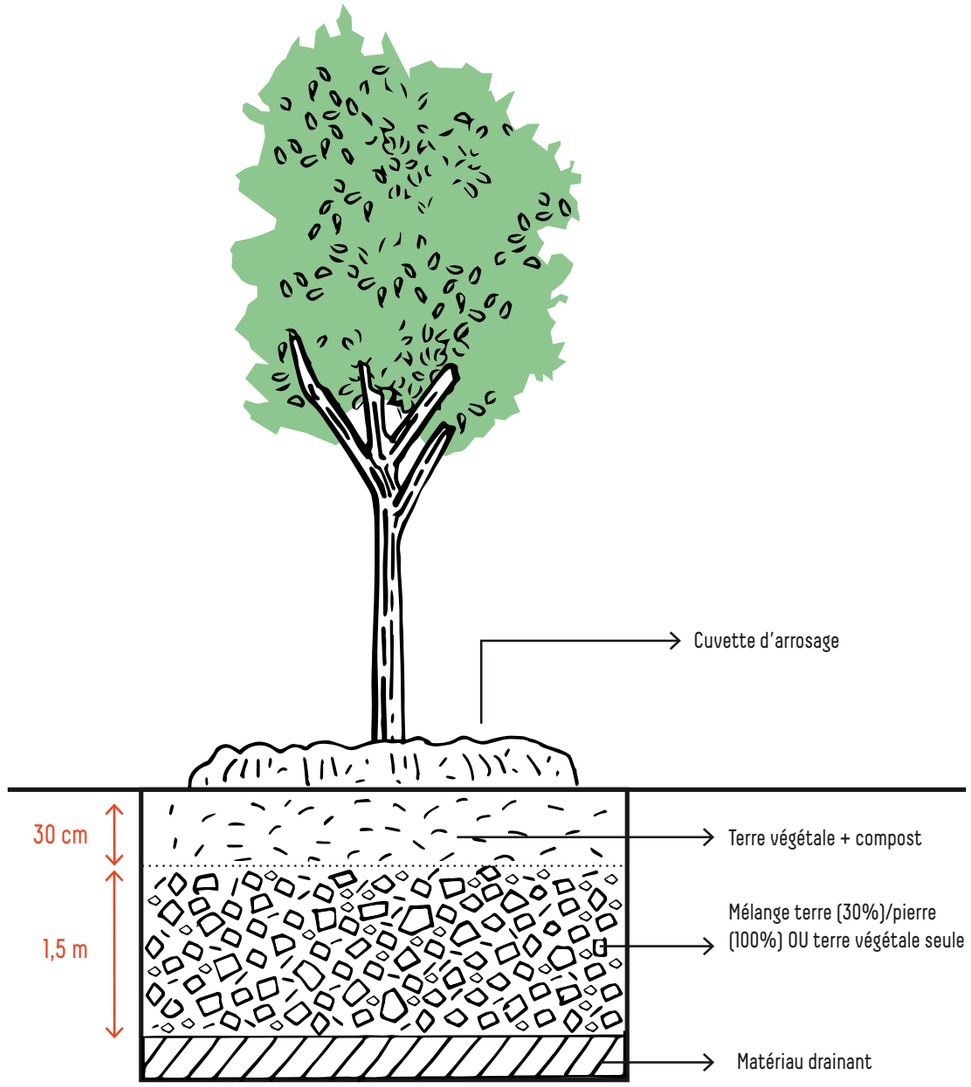


## ARROSAGE

Une cuvette d'arrosage est à mettre en place : il s'agit d'un andain de terre de 20 cm de hauteur.

Pour les arbres en motte*, la cuvette doit avoir un diamètre légèrement inférieur à celui de la motte (pour obliger l'eau à s'infiltrer sur celle-ci).

Tous les sujets seront plombés par apport massif de 100l d'eau pour une tige en motte de plus de 14/16 après réalisation d'une cuvette de surface d'un diamètre d'environ 80 cm. Privilégier un arrosage manuel[2].




[2] *Fascicule 35 du CCAG*

# PARACHÈVEMENT* ET CONFORTEMENT*

La conception végétale des projets ne s'arrête pas à la plantation, elle doit se poursuivre pendant les premières années pour veiller à une bonne reprise. En effet, 2 à 3 saisons sont nécessaires pour vérifier, ou non, la réussite de la plantation après le stress subi par l'arbre lors de ce changement d'environnement.

Le parachèvement* et le confortement* font ainsi partie de l'investissement initial[1]. En cas de non reprise des végétaux durant la période de garantie, le remplacement se fait à la charge de l'entreprise[1].

| Année N | | Année N+1 | | | | Année N+2 | | | | Année N+3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aut. | Hiv. | Prin. | Eté | Aut | Hiv. | Prin. | Eté | Aut. | Hiv. | Prin. | Eté | Aut. | Hiv. |

**Le constat d'achèvement des travaux de plantation :** vérification des plantations effectuées.

**1er constat de reprise des végétaux se fait dans les règles de l'art :** entre le 15 août et le 15 octobre suivant la période de plantation. Il permet de décider quels végétaux doivent être remplacés (morts, endommagés ou dépérissants – mauvais état sanitaire* – si la flèche est cassée ou morte pour les conifères – lorsque plus d'un tiers des rameaux est mort). Le remplacement se fait avant le 31 décembre. Il s'agit ainsi d'effectuer le décompte quantitatif des végétaux, décider des végétaux à remplacer, vérifier la pose des attaches, ligatures, tuteurs et protections.

**Réception finale et fin du délai de garantie :** les arbres ne sont plus soumis au confortement*. Une réception finale doit être effectuée avant remise des végétaux à la Métropole, sous la gestion du service Gestion du Patrimoine Naturel et Arboré.

- Travaux de plantation de novembre de l'année n à mars de l'année n+1.
- Le parachèvement* concerne la gestion des nouvelles plantations durant l'année qui suit la plantation. Il s'agit des travaux de finition après le constat d'achèvement des prestations végétales : taille de formation, aménagement des pieds d'arbres, arrosages programmés dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP).
- Le confortement* assure la bonne tenue des arbres, jusqu'à la fin de la période de garantie des végétaux. Il s'agit des travaux nécessaires au bon développement des plantations (arrosages, ameublissement des tuteurages*, surveillance des paillages)

[1] *L'arbre en milieu urbain, CSTB,2010 - CCTP Travaux de plantation d'arbres d'alignement et de végétalisation, 2015 - Charte de l'arbre urbain, Eurométropole de Strasbourg.*





# ANNEXE

**EXEMPLE 1**

***Platanus orientalis*, cours de la Libération, Grenoble**

- Prix à la plantation : **10 000 €**
- Prix de l'arbre 18/20 à l'unité (prix de détail) = **130 €**
- Valeur un dixième du prix unitaire : **indice 13**
- Valeur esthétique et état sanitaire sain, vigoureux, en groupe, en rideau ou alignement : **indice 8**
- Situation : centre ville : **indice 10** (pour Grenoble)
- Dimension : circonférence 120 cm : **indice 11**
- Valeur de l'arbre : **13 x 8 x 10 x 11 = 11 440 € + 10 000€ = 21 440 €**

**EXEMPLE 2**

***Carpinus betulus*, rue Chopin, Saint-Martin d'Hères**
(cf photo ci-contre)

- Prix à la plantation : **7 500 €**
- Prix de l'arbre 18/20 à l'unité (prix de détail) = **150 €**
- Valeur un dixième du prix unitaire : **indice 15**
- Valeur esthétique et état sanitaire sain, vigoureux, en groupe, en rideau ou alignement : **indice 8**
- Situation : centre ville : **indice 10** (pour Saint-Martin-d'Hères)
- Dimension : circonférence 50 cm : **indice 2**
- Valeur de l'arbre : **15 x 8 x 10x 2 = 2 400€ + 7 500 € = 9 900 €**

Charte de l'arbre

# BARÈME POUR LE CALCUL DE LA VALEUR DES ARBRES D'ORNEMENT

*Les indices qui suivent sont ceux utilisés par Grenoble-Alpes Métropole et par de nombreuses collectivités en France. Il peut ainsi constituer une aide au calcul pour d'autres collectivités qui souhaitent s'engager dans la démarche.*

## INDICE D'ESPÈCE

Cet indice est basé sur le prix de vente au détail des arbres selon le barème officiel de la Fédération Nationale des Producteurs de l'Horticulture et des Pépinières (F.N.P.H.T.).

La valeur à prendre en considération est 1/10ème de la moyenne des prix de vente à l'unité d'un arbre tige* par les pépinières Cholat, Soupe et Guillot-Bourne en 18/20 (feuillu) ou 250/300 (conifère).

## INDICE SELON L'ÉTAT

Un coefficient de 1 à 10 est à choisir, en fonction de l'état sanitaire de l'arbre, de sa qualité paysagère...

| | |
|---|---|
| **10** | Sain, vigoureux, solitaire remarquable |
| **9** | Sain, vigoureux, en groupe de 2 à 5, remarquabl |
| **8** | Sain, vigoureux, en groupe, en rideau ou alignement |
| **7** | Sain, végétation moyenne, solitaire |
| **6** | Sain, végétation moyenne, en groupe de 2 à 5 |
| **5** | Sain, végétation moyenne, en groupe, en rideau ou alignement |
| **4** | Peu vigoureux, âgé, solitaire |
| **3** | Peu vigoureux, en groupe ou mal formé |
| **2** | Sans vigueur, malade |
| **1** | Très faible |

## INDICE DE SITUATION

L'arbre en ville est plus contraint que l'arbre de milieu rural. Il a donc plus de valeur. Un coefficient est attribué en fonction de sa situation.

- **10** au centre ville,
- **8** en agglomération,
- **6** en zone rurale 3

## INDICE DE TAILLE

Cet indice exprime l'augmentation de valeur d'un arbre en fonction de son âge (un arbre âgé a plus de valeur qu'un arbre jeune). Un coefficient est appliqué en fonction des dimensions de l'arbre.

| **Circonférence en cm à 1 m du sol** (mesure arrondie) | **Diamètre en cm à 1 m du sol** | **Indice** |
|---|---|---|
| 30 | 10 | 1 |
| 40 | 13 | 1,4 |
| 50 | 16 | 2 |
| 60 | 19 | 2,8 |
| 70 | 22 | 3,8 |
| 80 | 25 | 5 |
| 90 | 29 | 6,4 |
| 100 | 32 | 8 |
| 110 | 35 | 9,5 |
| 120 | 38 | 11 |
| 130 | 41 | 12,5 |
| 140 | 45 | 14 |
| 150 | 48 | 15 |
| 160 | 51 | 16 |
| 170 | 54 | 17 |
| 180 | 57 | 18 |
| 190 | 61 | 19 |
| 200 | 64 | 20 |
| 220 | 70 | 21 |
| 240 | 76 | 22 |
| 260 | 83 | 23 |
| 280 | 89 | 24 |
| 300 | 96 | 25 |
| 320 | 102 | 26 |
| 340 | 108 | 27 |
| 360 | 115 | 28 |
| 380 | 121 | 29 |
| 400 | 127 | 30 |
| 420 | 134 | 31 |
| 440 | 140 | 32 |
| 460 | 146 | 33 |
| 480 | 153 | 34 |
| 500 | 159 | 35 |
| 600 | 191 | 40 |
| 700 | 223 | 45 |

L'arbre peut être partiellement blessé auquel cas un pourcentage est appliqué à la valeur obtenue en cas de remplacement total de l'arbre.

| Arbres ébranlés (angle retenu formé par le tronc et la verticale) | |
|---|---|
| Angle de gîte* (en grades) | Pourcentage |
| de 0 à 10 | 25 % |
| de 10 à 20 | 50 % |
| de 20 à 100 | 100 % |

| Arbres blessés au tronc, écorce arrachée ou décollée | |
|---|---|
| Lésion en % de la circonférence | Indemnité en % de la valeur de l'arbre |
| Jusqu'à 1% | Au minimum 2 % |
| Jusqu'à 2 % | Au minimum 4 % |
| Et ainsi de suite | |
| Jusqu'à 50 % | 100 % |

| Arbres dont les branches sont arrachées ou cassées | |
|---|---|
| Lésion en % de la circonférence | Indemnité en % de la valeur de l'arbre |
| jusqu'à 1% | au minimum 2 % |
| jusqu'à 2 % | au minimum 4 % |
| et ainsi de suite | |
| jusqu'à 50 % | 100 % |

| Arbres dont le système radiculaire a été endommagé par des travaux de terrassement | |
|---|---|
| Distance entre le nu du tronc et l'extérieur de la fouille | Pourcentage |
| de 0 à 25 | 100 % |
| de 25 à 50 | 90 % |
| de 50 à 75 | 80 % |
| de 75 à 100 | 70 % |
| de 100 à 125 | 60 % |
| de 125 à 150 | 50 % |
| de 150 à 75 | 40 % |
| de 175 à 200 | 30 % |
| De 200 à l'aplomb de la frondaison | 20 % |
| Au-delà de la frondaison | 0 % |

GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE

# Pour en savoir +

## GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

Le FORUM
3 rue Malakoff - CS 50053
38031 Grenoble Cedex
04 76 59 59 59

lametro.fr

## GESTION DU PATRIMOINE ARBORÉ

https://arbres.lametro.fr

Août 2019 - Conception Grenoble-Alpes Métropole
Réalisation graphique : Studio La Mine
Illustrations : ©Grenoble-Alpes Métropole, ©Marianne DUCHENE, ©Juliette BERTRAND

Document imprimé sur papier 100% recyclé

RECYCLÉ
Papier fait à partir de matériaux recyclés
FSC® C128937

FABRICATION FRANÇAISE