

Les pieds
d'arbres

LES MATÉRIAUX



Les pieds d'arbres

RÉFÉRENTIEL

CONCEPTION ET GESTION
DES ESPACES PUBLICS

2010

Les pieds d'arbres

Dans une rue plantée, sur un mail ou une place, l'ensemble des pieds d'arbres constitue avec l'alignement des troncs et la voûte végétale des houppiers, **une continuité linéaire** qui participe à la composition urbaine et à la **mise en relation visuelle de l'espace public avec son environnement**.

Compte-tenu des divers usages et contraintes d'utilisation de l'espace public, les pieds d'arbres sont souvent limités à un entourage de petites dimensions (minimum exigé = 4m²) et bordurés ou délimités par un cadre de nature variée (métallique, en bois, en pierre...). Ils peuvent aussi être incorporés dans des banquettes végétalisées continues. La surface des pieds d'arbres est en général inférieure à celle des fosses de plantation, dont ils constituent la partie visible. Elle reste très sensible aux usages (piétinement par exemple). Cette surface restreinte est néanmoins nécessaire aux échanges entre l'atmosphère et le sol qui sont vitaux pour l'arbre.

Avant de développer ses racines et de coloniser le volume de la fosse, le jeune arbre planté reste vivant grâce aux apports d'eau directs au niveau du pied d'arbre. La mise en place de matériaux imperméables en est ainsi proscrite. Cette surface fait partie intégrante des espaces perméables du domaine public. On recherchera, suivant les usages limitrophes et l'essence de l'arbre, la possibilité d'infiltrer une partie des eaux de ruissellement propres de l'espace piéton. Différents "matériaux" pour les pieds d'arbres sont utilisés, selon l'effet paysager recherché, la typologie de l'espace et les usages du lieu. On distinguera ainsi **la végétalisation** (arbustes, graminées... ou même semis de fleurs), **le mulch minéral** (sablé, pouzzolane ou gravier), **le mulch organique** (broyats ou paillage décoratif) et enfin **les grilles et les platelages bois**.

L'ensemble des solutions proposées pour le traitement des pieds d'arbres présente plusieurs inconvénients : il est **très fragile et sensible aux usages** (végétalisation, mulch organique et minéral...), son entretien dépend directement de la solution choisie (taille de la végétation, nettoyage et apport régulier de mulch), sa mise en place et sa gestion représentent un **coût important** (notamment pour les grilles d'arbre).



Lyon 9ème - Jardins des Saules



Les pieds d'arbres, selon l'importance qui leur est accordée, participent à l'accessibilité et au paysagement de l'espace ainsi qu'à l'évolution de l'arbre.

L'accessibilité. L'aménagement des pieds d'arbres, en particulier pour les plantations d'alignement sur des trottoirs étroits ou des sites urbains fortement sollicités, permet de répondre aux exigences d'accessibilité de la voirie et des espaces publics.

Différents traitements peuvent être mis en oeuvre selon les usages du site et l'espace disponible : platelages, grilles d'arbres ou encore revêtements sablés.

Bien conçus et adaptés au site, ces aménagements facilitent la continuité du cheminement pour les piétons et les personnes handicapées ou à mobilité réduite, en élargissant l'espace praticable du trottoir ou de la place publique.



La Tour de Salvagny - Centre Bourg

Le paysagement. La plantation en pieds d'arbres participe au paysagement du site en renforçant la présence, en ville, du végétal et de la nature par rapport au minéral. Elle offre une grande diversité de textures, de couleurs et d'ambiances liées au matériau végétal utilisé (forme, hauteur, feuillage, floraison, fruits) et qui évoluera au rythme des saisons.

La mise en place de grilles d'arbres peut également participer à l'esthétisme d'un lieu en mettant en valeur tout à la fois l'arbre et l'espace traversé.



Vaulx-en-Velin - Rue de la Poudrette

La participation à l'évolution de l'arbre. Pour garantir le développement de l'arbre et de son système racinaire qui alimente la partie aérienne, l'aménagement des pieds d'arbres doit contribuer à maintenir une surface à la fois perméable et non asséchante, accessible dans certaines conditions et non compactée. Le mulch ou paillage permet de conserver une hygrométrie superficielle du sol et de limiter les effets du tassement lié au piétinement. Pour protéger l'arbre du sel de déverglaçage, il est mis en place une vue au cadre d'arbre. Toutefois, la fosse de plantation peut être directement alimentée en eau via les eaux de ruissellement du mail piéton ou des modes doux, à condition de ne pas mettre de vue au cadre. Dans ce cas, le salage des trottoirs sera proscrit ou très limité.

L'entourage d'arbre a également pour fonction de protéger le tronc des chocs des véhicules. Ses dimensions doivent être suffisantes pour assurer cette protection efficacement, et pour permettre la croissance de l'arbre sans occasionner de blessures au collet ou de gênes sur l'espace public.



Lyon 7ème - Place des Docteurs Mérieux

Caractéristiques et mise en oeuvre principales du matériau

La végétalisation consiste à installer durablement un couvert végétal en pied d'arbre, qui maintient une surface perméable, régule la température du sol hiver comme été, et limite la sécheresse du sol. Pour ce faire, on distingue le semis de la plantation.

Le semis de fleurs "sauvages" nécessite une préparation très soignée du sol, un entretien plus important au départ (arrosage, désherbage), une information du public et de tous les services gestionnaires pour éviter leur destruction par erreur, pendant la période de levée du semis. Les gazons sont à réserver aux grandes surfaces continues sous les arbres.

La plantation (arbustes, couvre-sols, vivaces, graminées, bulbes) est liée à l'emplacement et à la hauteur de la végétation souhaitée. On choisira des essences résistantes à la sécheresse et à la pollution, adaptées au sol, au climat et à l'exposition. Les plantations ne résistent pas au piétinement ; la rapidité de recouvrement et la robustesse des végétaux seront un critère de choix sur les espaces sensibles. La densité varie selon la nature de la plantation et la capacité d'extension des espèces. La végétalisation des pieds d'arbres doit être effectuée dans un sol meuble, bien aéré, suffisamment nutritif et frais, dépourvu d'adventices. Dans le cas des fosses réalisées en mélange terre-pierres, on rapportera : 30 à 40 cm de terre végétale pour les



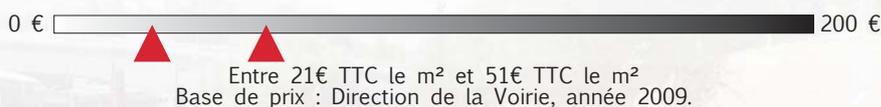
Lyon 7ème - Quai Claude Bernard

vivaces et couvre-sols contre 60 à 70 cm pour les arbustes.

Un paillage sera mis en place en surface de la fosse pour limiter l'évaporation et le développement des adventices.

La concurrence avec l'arbre pour les ressources en eau et sels minéraux est plus élevée pour les arbustes et surtout pour les bambous nains, que pour les plantes vivaces et couvre-sols. L'arrosage automatique des pieds d'arbres n'est pas indispensable. L'apport d'eau peut être effectué avec les arrosages des jeunes arbres pendant une durée de 2 à 3 ans suivant la plantation.

Évaluation des coûts d'investissement (en euros)



Usages et destination des espaces

○ Capacité à supporter des usages courants

Aucun usage n'est possible.



En règle générale, confort satisfaisant aux abords. Une attention particulière sera portée aux piétons pouvant être masqués par la végétation aux passages piétons et aux abords des établissements scolaires (choix de végétaux bas dont la hauteur n'excédera pas 80 cm). La végétalisation ne devra pas déborder trop fortement sur les itinéraires vélos.



Confort satisfaisant aux abords. La végétation en pied d'arbre participe à la diminution des vitesses par l'effet de paroi.

○ Capacité à supporter des usages spécifiques et événementiels

Le pied d'arbre végétalisé est un espace très sensible aux usages. Aucun usage particulier n'est possible. L'implantation des arbres et leur végétalisation doivent être en adéquation avec les usages limitrophes : pollution possible par les marchés forains, dépôt sauvage sur des lieux à forte concentration d'usages....

Certaines variétés peuvent être incompatibles à proximité d'espaces dédiés aux jeunes enfants (fruits ou feuillages toxiques, présence d'épines...)

Adéquation du matériau avec d'autres éléments du projet

Etant donnée la faible surface considérée, on ne note pas de réelle incidence sur les autres éléments du projet.

Gestion quotidienne et saisonnière



Nettoiemment

Seul le nettoyage manuel permet l'enlèvement des débris. Privilégier les couvre-sols denses qui empêchent la pénétration des débris. Il faudra proscrire les végétaux avec des piquants qui gênent la collecte manuelle.



Entretien de la végétalisation (par la Direction de la Voirie ou par le service espaces verts des villes)

L'entretien consiste en une taille régulière (1 à 2 fois par an) des couvre-sols, arbustes, vivaces et graminées, et à la suppression de toutes les parties sèches (hampes florales fanées ...).

Désherbage

La végétalisation des pieds d'arbres limite le développement des adventices par le recouvrement du sol 2 à 3 ans après leur mise en place. Un désherbage manuel une fois par an sera alors nécessaire.



Déneigement

Le sel de déneigement (NaCl) est toxique pour la majorité des végétaux. Il est donc recommandé de ne pas saler à proximité des arbres. D'autres déverglaçants sont par contre sans incidence sur leur santé : sable, pouzzolane, déverglaçant à base d'urée...

Gestion de l'événement et de l'accident

(par le Grand Lyon ou le service des espaces verts des villes)



Événementiel

Nettoyage puis reprise si nécessaire de la végétalisation.



Pollution accidentelle

Pas de contrainte particulière.

Maintenance (par le Grand Lyon ou le service des espaces verts des villes)



Maintenance des ouvrages

La végétalisation ne participe pas au colmatage des ouvrages d'assainissement (trop petite surface).



Durée de vie

Elle est liée au type de végétalisation mis en place. Pour les vivaces, graminées et couvre-sols, la réfection complète du pied d'arbre est à réaliser en moyenne tous les 5 ans. Les plantations d'arbustes et bambous nains peuvent persister plusieurs dizaines d'années si les essences et l'implantation des végétaux sont bien adaptées au site. Les végétaux sont cependant sensibles à de nombreux produits polluants, notamment les hydrocarbures. Les huiles peuvent également conduire à asphyxier le sol.



Remplacement du matériau

Le remplacement des végétaux en pied d'arbre est aisé. Il est lié à des raisons esthétiques, phytosanitaires, économiques et à la fin de vie des végétaux. Il peut être nécessaire de retravailler le substrat existant en surface.



Maintenance du matériau via les marchés à bon de commande

La répartition de l'entretien des pieds d'arbres végétalisés entre les services Espaces Verts des villes et le service Arbre et Paysage du Grand Lyon est à étudier suivant les lieux.



Lyon 3ème - Parc Jacob Kaplan

Seconde vie du matériau

Les végétaux sont soit envoyés en plate-forme de compostage soit réutilisés pour faire du broyat sur place.

Caractéristiques et mise en oeuvre principales du matériau

Les mulchs minéraux sont tout d'abord destinés à limiter le développement des adventices. Ils sont tout à fait adaptés à des espaces difficiles d'accès à l'entretien régulier comme les terre-pleins centraux. Ils peuvent aussi être mis en place pour participer au paysage et au traitement d'ensemble de l'espace. Le choix de ces mulchs doit tout de même maintenir la perméabilité du sol.

A la mise en place, le sol doit être "propre", biné et dépourvu d'adventices. L'installation d'un géotextile permet d'éviter l'assimilation du mulch par le sol. Enfin, le matériau est mis en place sur une épaisseur préconisée entre 5 et 10 cm selon les matériaux.

On utilise couramment :

- le sablé, non compacté
- la pouzzolane, roche volcanique concassée et criblée,
- le gravier en différentes granulométries et couleurs.

Le choix du matériau s'effectuera aussi en fonction des possibilités locales d'approvisionnement.

Tous ces matériaux sont dit pulvérulents. Aussi, pour limiter leur éparpillement sur l'espace, il pourra être mis en place un cadre de bordure accompagné d'un arasement du mulch en dessous du niveau fini de l'espace.

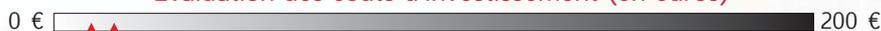


Lyon 7ème - Rue Jonas Salk

Pour permettre la bonne tenue du matériau et prévenir le tassement du pied d'arbre, il est possible de leur adjoindre des revêtements alvéolaires.

L'été le mulch en gravier ou pouzzolane emmagasine de la chaleur et contribue à l'assèchement du sol et de la fosse de plantation. De ce fait, on adaptera l'essence et les conditions de plantation à ces contraintes (fosses, apport d'eau...).

Évaluation des coûts d'investissement (en euros)



Entre 5€ TTC le m² et 11€ TTC le m²
Base de prix : Direction de la Voirie, année 2009.

Usages et destination des espaces

- Capacité à supporter des usages courants



Confort satisfaisant en règle générale.



Revêtement à proscrire pour ce type d'utilisateur.



Revêtement à proscrire pour ce type d'utilisateur.

- Capacité à supporter des usages spécifiques et événementiels

Le mulch minéral peut inciter les usagers à emprunter les espaces concernés. Une attention particulière sera portée lors de la réalisation afin d'éviter le poinçonnement du pied d'arbre.

Adéquation du matériau avec d'autres éléments du projet

Etant donnée la faible surface considérée, on ne note pas de réelle incidence sur les autres éléments du projet.

Gestion quotidienne et saisonnière



Nettoielement

Seul le nettoielement manuel permet l'enlèvement des détritns. Le mulch minéral pose de grosses contraintes de nettoielement par l'éparpillement des graviers, sables et/ou pouzzolane hors du cadre d'arbre, et qu'il faut nettoier régulièrement. Il incite aussi à la déjection canine.



Désherbage (par le Grand Lyon ou le service des espaces verts des villes)

Limitant le développement d'adventice, le désherbage du mulch est donc réduit et ne peut être que manuel. Il faut prévoir un sarclage manuel à la binette 1 fois par an. Les herbicides sont proscrits pour éviter la pollution des eaux de nappe.



Déneigement

Pas de déneigement envisagé mais pour l'arbre, le sel de déneigement (NaCl) est toxique. Il est donc recommandé de ne pas saler à proximité des arbres.

Gestion de l'événement et de l'accident

(par le Grand Lyon ou le service des espaces verts des villes)



Événementiel

Nettoyage puis rajout si nécessaire de mulch minéral.



Pollution accidentelle

Pas de contrainte particulière.

Maintenance (par le Grand Lyon ou le service des espaces verts des villes)



Maintenance des ouvrages

Le mulch minéral ne participe pas au colmatage des ouvrages d'assainissement (trop petite surface).



Durée de vie

Le mulch minéral est un matériau pulvérulent qui s'éparpille en dehors de son réceptacle (pied d'arbre). Aussi, un apport complémentaire de mulch tous les 3 ans est à prévoir.



Remplacement du matériau

Le remplacement du matériau est aisé. Il est conditionné par son éparpillement sur l'espace limitrophe, le tassement trop important du pied, ou encore par la pollution (mégots, ...) du revêtement. Après enlèvement, le sol doit être aéré (biné). On procédera ensuite au remplacement du géotextile ou encore du revêtement alvéolaire si nécessaire et enfin à l'approvisionnement du matériau.



Maintenance du matériau via les marchés à bon de commande

Oui.



Lyon 7ème - Rue Jonas Salk

Seconde vie du matériau

Le matériau est retraité et réutilisé comme remblais.

Caractéristiques et mise en oeuvre principales du matériau

Le mulch organique limite le compactage du sol et le développement des adventices, il régule la température et garde l'humidité l'été, permettant ainsi d'espacer les arrosages. Il faut distinguer les broyats de bois et les paillages décoratifs.

Les premiers constitués de déchets ligneux broyés, de bois déchiqueté calibré non traité, ou encore de BRF (Bois Raméal Fragmenté) créent un apport de matière organique par la dégradation du bois. Ils améliorent ainsi la texture du sol et entretiennent sa fertilité.

Ces paillages organiques favorisent la vie microbienne du sol et le développement d'auxiliaires utiles dans la lutte biologique contre les parasites des végétaux.

Ils stimulent le développement de mycelium, favorisant l'absorption d'eau et de substances minérales par les végétaux.

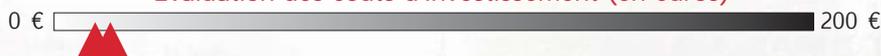
Les seconds, les paillages organiques décoratifs : écorces de pin, bois de palettes déchiqueté calibré et coloré, contrairement aux précédents, ne permettent pas d'améliorer la composition ou la structure du sol. Ils participent cependant mieux à l'esthétique du lieu (couleur, taille...).



Oullins - Parking commercial

A la mise en place, le sol doit être "propre", biné et dépourvu d'adventices. Le mulch organique est mis en place sur une épaisseur préconisée entre 8 et 15 cm. Aussi, pour limiter son éparpillement sur l'espace, il pourra être mis en place un cadre de bordure, accompagné d'un arasement du mulch en dessous du niveau fini de l'espace. Compte tenu de la taille du mulch organique, l'utilisation d'un revêtement alvéolaire pour pallier le piétinement du pied n'est pas possible.

Évaluation des coûts d'investissement (en euros)



Entre 6€ TTC le m² et 10€ TTC le m².
Base de prix : Direction de la Voirie, année 2009.

Usages et destination des espaces

- Capacité à supporter des usages courants



Revêtement à proscrire quels que soient les usages. Aucun apport au confort des usages limitrophes.

- Capacité à supporter des usages spécifiques et événementiels

Aucun usage particulier n'est possible sur le pied d'arbre. Une attention particulière sera faite, suivant leur positionnement, pour éviter le poinçonnement du pied d'arbre.

Adéquation du matériau avec d'autres éléments du projet

Etant donnée la faible surface considérée, on ne note pas de réelle incidence sur les autres éléments du projet.

Gestion quotidienne et saisonnière



Nettoieement

Seul le nettoieement manuel permet l'enlèvement des détritius. Le mulch organique pose de grosses contraintes de nettoieement par son éparpillement hors du cadre d'arbre, et qu'il faut nettoieer régulièrement. Il incite aussi à la déjection canine.



Désheerbage (par le Grand Lyon ou le service des espaces verts des villes)

Le mulch limitant le développement d'adventice, le désheerbage est donc réduit et ne peut être que manuel. Il faut prévoir un sarclage manuel à la binette 1 fois par an. Les herbicides sont proscrits pour éviter la pollution des eaux de nappe.



Déneigement

Pas de déneigement envisagé mais pour l'arbre, le sel de déneigement (NaCl) est toxique. Il est donc recommandé de ne pas saler à proximité des arbres.

Gestion de l'événement et de l'accident

(par le Grand Lyon ou le service des espaces verts des villes)



Événementiel

Nettoyage puis rajout si nécessaire de mulch organique.



Pollution accidentelle

Pas de contraintes particulières.

Maintenance (par le Grand Lyon ou le service des espaces verts des villes)



Maintenance des ouvrages

Le mulch organique ne participe pas au colmatage des ouvrages d'assainissement (trop petite surface).



Durée de vie

Le mulch organique est un matériau pulvérulent qui s'éparpille en dehors de son réceptacle (pied d'arbre) ou qui se transforme en substrat. Aussi, un apport complémentaire de mulch tous les 3 ans est à prévoir.



Remplacement du matériau

Le remplacement du matériau est aisé. Il est conditionné par son éparpillement sur l'espace limitrophe, le tassement trop important du pied, ou encore par la pollution (mégots, ...) du revêtement.

Après enlèvement, le sol doit être aéré (biné), on procédera ensuite à l'approvisionnement du matériau.



Maintenance du matériau via les marchés à bons de commande

Oui.



Vaulx-en-Velin - Place Gilbert Boissier

Seconde vie du matériau

L'apport du mulch organique peut être issu du broyat de la végétation présente sur site avant le chantier.

Caractéristiques et mise en oeuvre principales du matériau

Les grilles et les platelages bois participent à la composition urbaine par l'intégration architecturale de l'arbre et par l'esthétisme du mobilier. Ils améliorent l'accessibilité et la continuité des cheminements piétons sur les trottoirs étroits plantés ou encore sur les espaces publics très fréquentés. Lors de la pose des cadres et grilles, il faudra bien veiller à la planéité de l'assemblage ainsi que dans le temps (tassement) pour conserver une accessibilité satisfaisante. Les grilles et platelages permettent également de protéger les arbres contre les effets du piétinement et du tassement du sol.

Trois grandes familles de matériau existent pour les grilles d'arbres : la fonte ductile, l'acier et le bois. En règle générale les grilles d'arbres et leurs cadres doivent résister au passage de petits véhicules de livraison ou de nettoyage.

L'utilisation de grille en fonte ductile (ou fonte GS) est préconisée sur les espaces avec de fortes contraintes de résistance mécanique : places de marchés forains, lieux accessibles aux véhicules "lourds".

Les grilles acier comportant une structure support adaptée peuvent également convenir.

Les platelages bois sont à réserver aux espaces strictement piétonniers. Ils présentent l'avantage de pouvoir s'adapter aux arbres existants que l'on décide de conserver, et cela à faible coût. Pour éviter des blessures en pieds d'arbre et/ou des difficultés d'accessibilité, les modèles de grilles doivent répondre à certaines exigences :

- leurs dimensions extérieures : 160 cm minimum. Les grilles doivent être centrées sur l'arbre et composées de 2 ou 4 éléments.
- l'évidement central : diam. 55 cm minimum ou couronne centrale amovible, pouvant s'adapter



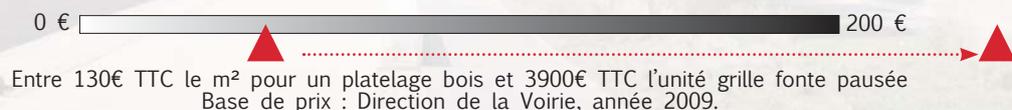
Lyon 7ème - Place des Docteurs Mérieux

à la croissance de l'arbre.

- les trous ou fentes : diam. ou largeur inférieurs à 2 cm.
- les grilles doivent être renforcées pour une bonne répartition des charges, et s'emboîter dans un cadre périphérique scellé dans le revêtement de surface.

Les grilles peuvent être associées à des corsets d'arbres protégeant le tronc des chocs des véhicules ou des jeux de boules. Il sera intéressant de prévoir le remplissage du pied sous la grille par un matériau meuble (gravillons, pouzzolane) pour éviter l'accumulation de déchets.

Évaluation des coûts d'investissement (en euros)



Usages et destination des espaces

○ Capacité à supporter des usages courants



Confort très satisfaisant pour les usagers. Une attention particulière sera portée pour éviter la glissance des grilles ou du platelage bois.



Confort satisfaisant pour les grilles adaptées, même si l'usage de la grille doit rester occasionnel. Platelages bois proscrits pour ce type d'usagers.

○ Capacité à supporter des usages spécifiques et événementiels

La grille d'arbre permet d'accepter tous types d'usage. L'utilisation du platelage est proscrite pour des usages intensifs (marchés forains,...).

Adéquation du matériau avec d'autres éléments du projet

Étant donnée la faible surface considérée, on ne note pas de réelle incidence sur les autres éléments du projet.

Gestion quotidienne et saisonnière



Nettoielement

Seul le nettoielement manuel permet l'enlèvement des détritns. Le nettoielement est très difficile : de nombreux détritns se logent dans les interstices des grilles, en particulier les mégots.

Aux pieds des arbres équipés de corsets s'accumulent souvent des déchets divers qu'il est difficile d'atteindre à travers les barreaux.



Désherbage (par le Grand Lyon ou le service des espaces verts des villes)

Le désherbage est manuel. Il faudra prévoir un désherbage manuel sous la grille une fois par an. Les herbicides sont proscrits pour éviter la pollution des eaux de nappe.



Déneigement

Pas de déneigement envisagé de la grille ou du platelage mais pour l'arbre, le sel de déneigement (NaCl) est toxique. Il est donc recommandé de ne pas saler à proximité des arbres.

Gestion de l'événement et de l'accident

(par le Grand Lyon ou le service des espaces verts des villes)



Événementiel

Pas de contrainte particulière.



Pollution accidentelle

Pas de contrainte particulière.

Maintenance (par le Grand Lyon ou le service des espaces verts des villes)



Maintenance des ouvrages

Pas de contrainte particulière.



Durée de vie

Les grilles en fonte ou en acier comportant un cadre-support, peuvent durer plusieurs dizaines d'années, si lors de la conception, le modèle a bien été dimensionné par rapport aux charges liées à son utilisation.

Elle est faible (moins de 10 ans) pour les platelages bois, variable en fonction de l'essence de bois utilisée et des usages (Ils ne résistent pas au passage des camions de livraison).



Remplacement du matériau

Il est difficile en raison de la multiplication des modèles de grilles (pas de réutilisation possible sur un autre site). Le coût de remplacement est élevé pour les grilles en fonte ou en acier.

La réparation des platelages bois est aisée et son coût est faible.



Maintenance du matériau via les marchés à bon de commande

La direction de la Voirie, unité Arbres et Paysage, dispose de marchés à bon de commande pour tous les travaux liés à l'entretien des arbres d'alignement, intégrant la fourniture et pose de grilles d'arbres et de platelages bois.



Caluire - Grande Rue de Saint Clair

Seconde vie du matériau

Le platelage bois peut être envoyé en plate-forme de compostage.

RÉFÉRENTIEL

CONCEPTION ET GESTION DES ESPACES PUBLICS

2010



ÉLABORATION DU PROJET

Isabelle SOARES

Direction de l'Eau

Béatrice VANDROUX

Direction de la Propreté

Nicolas MAGALON

Direction de la Voirie

REMERCIEMENTS

À l'ensemble des collaborateurs des services urbains, ainsi qu'à leurs directeurs qui ont porté le projet (Denis HODEAU pour la Direction de l'Eau, Bruno COUDRET pour la Direction de la Propreté et Valérie PHILIPPON BERANGER pour la Direction de la Voirie).

À tous les contributeurs qui ont participé à l'élaboration du référentiel : Direction Générale au Développement Urbain, Direction des Grands Projets, Direction de la Logistique et des Bâtiments.

CONCEPTION/MISE EN PAGE

IDE aménagement

Médiacité

CRÉDIT PHOTOS

J. Léone/Grand Lyon