

ÉTUDE

PLANIFICATION & PROJETS URBAINS
AVRIL 2021

LA VÉGÉTALISATION DES ESPACES PUBLICS DU CENTRE-VILLE DE MARSEILLE

1. Pédagogie et conseils

ONT COLLABORÉ À CETTE ÉTUDE

Élise Fargetton

Christophe Trinquier

ÉTUDE

PLANIFICATION & PROJETS URBAINS
AVRIL 2021

LA VÉGÉTALISATION DES ESPACES PUBLICS DU CENTRE-VILLE DE MARSEILLE

1. Pédagogie et conseils

INTRODUCTION	5
ÉTAT DES LIEUX	7
1. LA NATURE EN VILLE	8
2. LE VÉGÉTAL DANS LE CENTRE-VILLE DE MARSEILLE	10
Un cœur de ville dual, à la fois vert et aride	10
Une absence de tradition du végétal	11
Une végétation privée qui dépasse	12
Une végétalisation d'initiative privée	13
3. L'ENJEU DE COMPLÉTER LA STRUCTURE VÉGÉTALE	14
Un plan d'action de verdissement récent qui reste très localisé	14
La nécessité de traiter les espaces ordinaires	15
STRATES ET REPÈRES	17
1. LE VOCABULAIRE VÉGÉTAL	18
La strate herbacée	20
La strate arbustive	23
La strate arborée	24
2. L'ARBRE EN VILLE	26
Les effets naturels	28
Les formes de taille	30
Les compositions	32

INTÉGRATION DU VÉGÉTAL DANS LE PROJET D'ESPACE PUBLIC	35
LA PRÉPARATION DU PROJET	36
L'ANTICIPATION D'UN INVESTISSEMENT À LONG TERME	38
L'AJUSTEMENT AVEC LE CONTEXTE	39
L'INTÉGRATION DE L'ACTION DU TEMPS	41
LA DÉSIMPERMÉABILISATION	43
LA GESTION DE L'EAU	44
LE STATIONNEMENT VERT ET PAYSAGER	45
L'ACCOMPAGNEMENT DES INITIATIVES PRIVÉES	46
LES PLANTATIONS SPONTANÉES ET LES INVASIVES	48
L'ENTRETIEN, LE NETTOIEMENT, LA PROTECTION	49
SUJETS ESSENTIELS POUR UNE VÉGÉTALISATION PÉRENNE	51
L'ADAPTATION (PALETTE VÉGÉTALE, PRATIQUES)	52
LA COMBINAISON DES TROIS STRATES	54
LE SOUS-SOL ET LES RÉSEAUX	56
L'IMPLANTATION	58
LES FOSSES	60
Recommandations techniques	64
LE TOUR D'ARBRE	66
LA VÉGÉTATION "AUXILIAIRE" (JARDINIÈRES, POTS)	69
L'USAGE PRUDENT DES ARBRES DIFFICILES	70
LE CHOIX RAISONNÉ DE L'ARBRE	72
EN GUISE DE CONCLUSION	75
GLOSSAIRE & SOURCES	77

INTRODUCTION

Le végétal en ville est devenu en deux décennies un gage de qualité de vie et de qualité environnementale. Il correspond à un temps de prise de conscience des conséquences de l'anthropisation. Il répond à une demande forte des citoyens et il figure parmi les agréments souhaités dans la "ville du quart d'heure" (bien être, confort de la marche...). À travers le concept de "nature en ville", les habitants expriment le besoin d'une ville apaisée et d'un renforcement du lien social autant que la nécessité de répondre aux défis environnementaux.

Le végétal a désormais une incidence notable sur les valeurs immobilières et sur l'attractivité territoriale. Il est aussi susceptible de devenir un outil d'aménagement essentiel dans le cadre de la gestion des crises épidémiologiques et pour maintenir attractifs les centres anciens.

La Métropole Aix-Marseille-Provence a souhaité bénéficier d'un document qui aide ses services à envisager la poursuite du verdissement du centre-ville, après la requalification récente de plusieurs sites emblématiques, essentiellement dans les rues courantes carencées en végétation ou dans les espaces où il est moins facile de végétaliser (complexité de la gestion des sous-sols, étroitesse de la voie, adaptation à la forte pente, conflits d'usages, inscription dans une aire de protection du patrimoine...).

L'étude **La végétalisation des espaces publics du centre-ville de Marseille** définit l'esprit d'un verdissement adapté aux caractéristiques du centre historique élargi de Marseille (tissu urbain densément bâti, budgets contraints).

Le document est constitué de deux cahiers.

- ▶ **Le VOLUME 1 "Pédagogie et conseils"** rappelle des vocabulaires (palettes végétales endémiques, structure végétale traditionnelle) et les principaux objectifs (mise en contexte, qualité de la réalisation et de la gestion) qui peuvent s'avérer utiles pour aborder un projet de verdissement à l'échelle des espaces publics courants.
- ▶ **Le VOLUME 2 "Actions et hypothèses d'aménagement"** propose des aménagements pour les rues du centre-ville selon leur typologie (hors les rues très commerçantes) et pour les espaces qui leur sont associés : têtes d'îlot, intersections de voies, bandes de recul à l'alignement, espaces résiduels. Les profils en travers sont très simples à dessiner. Ils schématisent les principes en prenant en compte les réseaux mais sans préjuger de leur emplacement exact. Ils sont accompagnés de références qui relèvent de problématiques comparables, et d'exemples d'expérimentations de végétalisations auxiliaires ou alternatives. **Des zooms sur neuf espaces publics, ordinaires ou singuliers, permettent d'illustrer des enjeux importants dans le centre-ville** : la structuration, l'habillage et l'apaisement de l'espace public. Deux "intentions" ou esquisses de projet sont proposées pour chacun de ces sites : une proposition de compromis et une réponse plus radicale.

La présente étude peut contribuer à préparer l'élaboration d'un guide d'implantation et de densification du végétal en tenant compte des contraintes techniques d'un milieu urbain densément bâti.

- ▶ *Les deux volets sont illustrés avec de nombreux exemples du centre-ville de Marseille car la plupart des éléments et des motifs qui peuvent être mis en œuvre sont déjà en place.*

► Il ne s'agit pas de guides des bonnes pratiques (choix d'essences, soins apportés à la taille...) ou de documents techniques (métrages, calibrages...). Pour avoir des indications détaillées, on se référera aux chartes et publications existantes.

► Les palettes sont proposées à titre indicatif. On se référera aux catalogues des pépiniéristes pour connaître avec précision les caractéristiques des arbres et des plantes. On consultera aussi des bases de données, notamment Platus (informations botaniques et culturelles, critères de choix) et Végébase initiée par Plante & Cité (encyclopédie opérationnelle et illustrée du végétal validée scientifiquement), et l'application web Floriscope qui propose des outils pour sélectionner les végétaux lors de la conception des espaces verts.



1

ÉTAT DES LIEUX

LA NATURE EN VILLE

LES ATOUTS DU VÉGÉTAL EN VILLE

Le végétal rend des services multiples en ville. Il permet de tempérer la surchauffe urbaine (les masses végétales créent de l'ombre, forment des écrans qui réduisent la réverbération de la lumière du soleil, favorisent les courants d'air et rafraîchissent l'air grâce à l'évapotranspiration. Il est essentiel à l'épuration de l'air (fixation des poussières, du CO² et de certains polluants), des sols et des eaux (infiltration) et à la santé. Il contribue à la qualité du cadre de vie (réconfort, apaisement des espaces, embellissement, création de liaisons entre les quartiers, apport d'espaces tampons le long des axes de circulation). Il joue également un rôle économique (création d'emplois) et il a une incidence notable sur les valeurs immobilières et l'attractivité résidentielle.

C'est un bon outil pour requalifier un espace public (diminution de l'impact du stationnement, maîtrise de la vitesse) mais c'est aussi un moyen de le paysager, de l'esthétiser.

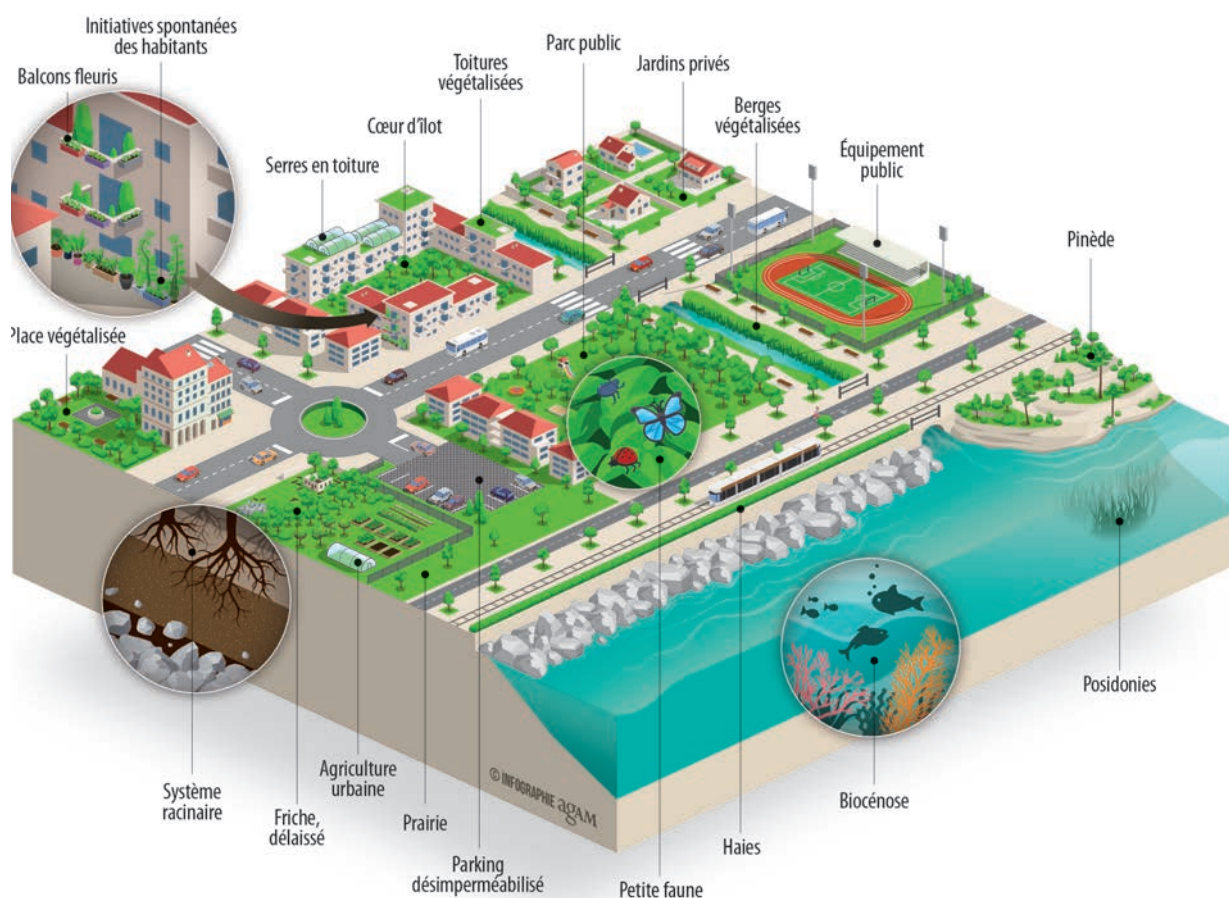
Renforcer la place du vert en ville représente un enjeu de qualité considérable avec un niveau d'investissement financier bien inférieur à celui des grands travaux d'infrastructures ou de transports.

UNE PRISE DE CONSCIENCE

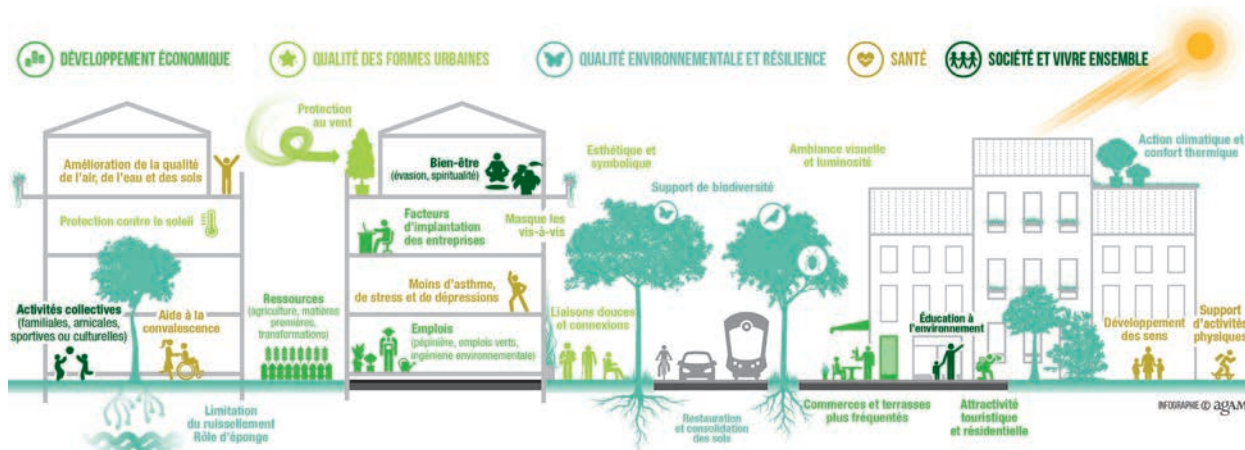
Le présent document s'inscrit dans la démarche Nature en ville qui vise une amplification de la présence de la nature, vulgarise de nouvelles notions (désimperméabilisation des sols, gestion harmonique*, réservoirs de biodiversité) et porte la notion de connectivité écologique* :

- ▶ continuités écologiques/corridors biologiques* : trame verte et bleue* ; trame brune* ; trame noire* ; pas japonais* ; petit corridor urbain et périurbain* ; grand corridor vert* ;
- ▶ mise en réseau physique des éléments naturels pour garantir le maintien et le développement de la faune et la flore, et assurer une meilleure diversité génétique et écologique ;
- ▶ organisation de liaisons "douces" interquartiers efficaces en matière de réduction des îlots de chaleur ;
- ▶ contiguïté des parcelles de nature pour faciliter l'entretien et organiser les réseaux d'arrosage).

Le document prend également en compte le réchauffement climatique (choix d'essences résistantes et sobres, diversité écologique) et intègre la nécessité d'une gestion raisonnée de l'arrosage (rétention de l'eau).



LES DIFFÉRENTES FORMES DE NATURE EN VILLE © Agam



LES BÉNÉFICES DE LA NATURE EN VILLE © Agam

LES VALEURS DE LA NATURE EN VILLE

Environnement

- ▶ Régulation de la température de l'air / Création de zones d'ombre / Production de fraîcheur par ombrage et évapotranspiration.
- ▶ Diminution de la chaleur ressentie notamment due au réchauffement climatique - si les arbres sont bien placés.
- ▶ Réduction des besoins en climatisation.
- ▶ Séquestration du carbone / Stockage du carbone / Limitation des émissions de carbone - importance du nombre d'arbres mais aussi du choix des espèces, de la maturité et de la santé des arbres et de leurs interactions avec le sol.
- ▶ Amélioration de la qualité de l'air / Élimination des polluants atmosphériques.
- ▶ Tamponnage de l'eau pluviale / Rétention de l'eau / Gestion du ruissellement / Prévention de la sécheresse et des inondations.
- ▶ Limitation de l'érosion / Restauration des sols dégradés.
- ▶ Fonction d'habitat pour la biodiversité.

Santé

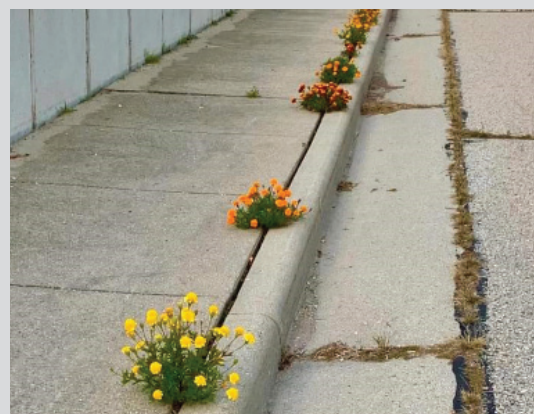
- ▶ Atténuation des nuisances olfactives et sonores (physiques et perçues)
- ▶ Santé psychologique et lien social (interaction/réconciliation)
- ▶ Santé-bien-être (réduction du stress/gestion des émotions)

Économie

- ▶ Hausse de la valeur du foncier.
- ▶ Dynamisation de l'économie locale (développement de l'emploi, des entreprises).
- ▶ Réduction du coût de la lutte contre les nuisances olfactives et sonores (dispositifs de ralentissement...).

Socio-culturel

- ▶ Agrément (visuel, sonore, olfactif), outil sensoriel.
- ▶ Ambiance apaisée.
- ▶ Attachement aux lieux.
- ▶ Attractivité des lieux (image).
- ▶ Réponse aux citoyens en mal de nature.



Intervention d'une école en Italie dans le cadre d'un programme pédagogique.

LE VÉGÉTAL DANS LE CENTRE-VILLE DE MARSEILLE

UN CENTRE-VILLE DUAL, À LA FOIS VERT ET ARIDE

Le centre-ville de Marseille possède une structure végétale (un tour de ville arboré aménagé sur les fossés des anciennes murailles du Moyen Âge et du XVII^e siècle et des voies de distribution ombragées en voûte) et quelques espaces plantés remarquables (place Villeneuve-Bargemon, parvis du Palais de justice). Il présente plusieurs dispositifs végétaux traditionnels des villes de Provence : la place tramée au verdissement géométrique (Rome, Victor Gélú), la voûte verte où les micocouliers prodiguent une ombre bruisante (allée de Meilhan, boulevard de la Libération...), l'arbre isolé au large port et non élagué posté en proue d'îlot (rue des Bons Enfants...).

L'urgence au logement et les difficultés rencontrées pendant la période de la Reconstruction (1945-1954) ont ajourné les plantations programmées (le cours programmé dans le Groupe VIII-La Tourette n'a jamais été réalisé). La priorité donnée à la voiture (stationnement, parkings) et aux voies rapides dans les années 1960 et 1970 (descentes d'autoroute, axes de transit) et la réalisation du métro en 1978 ont fait disparaître des alignements d'arbres monumentaux (allée Léon Gambetta, cours Lieutaud...).

La suprématie donnée aux flux a perduré dans les décennies suivantes et la présence végétale des espaces publics est encore sous-dimensionnée au profit des surfaces dédiées à l'automobile. Les voies secondaires et tertiaires, les placettes et les espaces résiduels sont dépourvus de végétation ou accueillent surtout des stationnements et des bennes à ordures.

UNE CULTURE DU VÉGÉTAL SPÉCIFIQUE

Le long des grandes voies, le premier étage végétal (composé par la strate intermédiaire et la strate basse) est presque inexistant. La circulation des piétons est peu confortable en raison de l'absence de la "végétalisation tampon". Il manque les volumes végétaux bas qui permettent d'enrichir l'espace et de conduire la marche (délimitation, séparation des espaces, hiérarchisation), d'améliorer l'environnement (fonction d'écran, fixation des poussières, du CO² et de certains polluants, réduction de la réverbération apport d'une fraîcheur lors des grandes chaleurs).

Marseille se démarque en cela de la plupart des grandes villes du Sud (Athènes, Barcelone, Catane, Gênes, Naples, Nice, Palerme, Saragosse, Toulon...) qui proposent une



LE CENTRE-VILLE VERT - 1. Rue des Abeilles • 2. Place du Quatre septembre • 3. Place Stalingrad • 4. Escaliers du boulevard André Aune • 5. Rue des Tyrans • 6. Cours Puget.

palette étendue d'aménagements verts malgré un climat chaud et souvent très sec (haies arbustives, parterres* et massifs de fleurs, bandes engazonnées, plate-bandes* et terre-pleins, rangées de petits arbres d'agrément, alignement de grands arbres à fleurs). À l'exception de quelques réalisations récentes (parvis de la gare SNCF, quai de la Tourette), les haies et les massifs sont encore très peu employés dans les projets marseillais.

On ne dénombre que trois jardins publics dans le centre ancien (palais Longchamp, colline Puget, Pharo) et ils sont de taille réduite. Le contraste est fort avec la première périphérie plus verte (bastide de La Côme, rue Breteuil, domaine de La Compassion à la Blancarde, pinèdes de la colline de la Garde, masses des avenues du Prado, parcs urbains Borély et du XXVI^e centenaire). Cette offre relativement modeste est étonnante pour une ville de l'envergure de Marseille, surtout si on la compare avec celle des métropoles du Sud (Barcelone, Catane, Gênes, Lisbonne, Palerme, Porto...) qui possèdent une culture horticole ancienne et plus affirmée et mettent à la disposition de leurs habitants des parcs et des jardins botaniques nombreux, riches et très étendus. Les arbustes à fleurs et les massifs ornementaux sont également absents des espaces publics du centre-ville.

Trois raisons peuvent expliquer, en partie, l'acceptation sociale de la rareté du vert jusqu'à une période très récente ou une prise de conscience tardive :

- ▶ la permanence de la trame médiévale et de l'agrandissement classique peu propice à une végétalisation abondante (rareté du foncier, forme urbaine compacte, rues étroites, ombre portée des immeubles qui crée une pénombre permanente durant une partie de la journée/de l'année, espaces ouverts très rares malgré quelques percées et plusieurs opérations de destructions-reconstructions...);
- ▶ le climat méditerranéen parfois décourageant (longues périodes de sécheresse, vents desséchants, pluies rares mais concentrées et parfois violentes qui lessivent les sols);
- ▶ la proximité visuelle compensatrice des massifs naturels qui ceinturent la ville (ils sont visibles dès que l'on atteint un point haut ou depuis certains grands axes de circulation).

Le renforcement du vert qui est en cours dans le centre-ville répond à une demande sociale de plus en plus forte. Il est réclamé par les résidents et les usagers du centre-ville mais, quand il existe, quand il est introduit, il est encore très souvent malmené : cueillettes intempestives, jets de déchets, déjections canines, compaction du sol*, écorçages et arrachements à la suite du frottement ou d'un choc de voiture ou de scooter, sectionnement des troncs des arbres tige lors d'une livraison...

La promotion de la nature en ville peut encourager un changement de regard et d'attitude vis-à-vis de la végétation mise en place dans l'espace public commun (sensibilisation, pédagogie).



LE CENTRE-VILLE ARIDE - 1. Rue de la Loubière • 2. Rue des Bons Enfants • 3. Rue de Village • 4. Rue d'Endoume • 5. Rue de l'Olivier • 6. Rue du Progrès.

UNE VÉGÉTATION PRIVÉE QUI DÉPASSE

Observé depuis le ciel, une grande partie du centre-ville de Marseille (ap)paraît relativement vert en raison du grand nombre de jardins privés qui émaillent les cœurs d'îlot des extensions de la ville médiévale, les quartiers orthonormés tracés à partir de la fin du XVIII^e et densifiés tout au long du XIX^e siècle (Madeleine, Chartreux, Camas, Marengo, Palais de justice), au rythme de l'essor du port de commerce.

La végétation privée, abondante et variée, permet de réduire les effets de chaleur de façon localisée. Elle apporte aussi un agrément aux habitants à tous les étages. Le contraste avec la minéralité des rues qui desservent les quartiers est d'autant plus frappant. Marseille se singularise ici des grandes villes méditerranéennes (Barcelone, Naples, Rome, Palerme...) dans lesquelles les cours intérieures des premières périphéries des centres historiques sont pavées et dépourvues d'arbre.

Cette végétation intimiste est souvent perçue grâce à l'interruption des fronts bâtis. Les îlots et leurs parcelles en lanière sont orientés pour tenir compte à la fois de la pente et de la course du soleil. De ce fait, ils présentent fréquemment des alignements discontinus sur les côtés et des murs de clôtures d'où émerge une végétation parfois exubérante.

Les piétons peuvent bénéficier de ce vert indirect": plaisir esthétique, ombre, bruissement des ramures qui surplombent le trottoir (arbres de Judée, figuiers, lauriers, mûriers, néfliers...), parfums et couleurs des grimpantes qui rehaussent les murets (bougainvillées, rosiers, vignes vierges...). Ces jaillissements qui participent à la vie de la rue compensent ponctuellement l'absence d'intentions paysagères. Ces quartiers homogènes et standardisés se sont formés sur plusieurs décennies sans projet de verdissement - à l'exception des voies axiales : ils étaient avant tout destinés à obtenir un bon rapport et à loger rapidement une population nombreuse et industrielle. Les entrées et les espaces intermédiaires des copropriétés des années 1960-1970 constituent les seuls éléments de végétation des rues.

Dans la première périphérie du centre historique, quelques grands jardins privés ou inaccessibles sont aussi entraperçus depuis l'espace public, à travers des grilles ou des grillages (bosquet du palais de la Préfecture, parterres* du couvent des Petites Sœurs des Pauvres-Jeanne Jugan, espaces verts de l'Établissement Saint Charles Camas, de l'Institut des Aveugles dans le quartier Saint-Victor ou de la clinique Sainte-Élizabeth, rue Chape...).



1. Rue Curie • 2. Montée de l'Oratoire • 3. Rue Benoît Malon • 4. Rue des Saints Anges • 5. et 6. Rue de Bruys.

UNE VÉGÉTALISATION D'INITIATIVE PRIVÉE

Pour compenser la rudesse minérale des rues, certains habitants du centre-ville ont décidé de rajouter du végétal sur le seuil ou le pied de leur immeuble (rue de l'Arc, rue Chateaubaud, rue du Panier, rue Saint-Vincent-de-Paul, rue Thubaneau...) ou de végétaliser les tours d'arbre. Le projet des habitants (ou l'extension de la sphère privée) traduit une volonté d'investir la rue pour qu'elle devienne ou redevienne "leur rue". Les commerçants commencent à les imiter (épaisseur devant une devanture, délimitation, agrément...).

En cela, Marseille ne se distingue pas des autres villes du Sud où l'installation de pots de fleurs devant chez soi est traditionnelle, dans les ruelles, les rues en escalier et les impasses est traditionnelle. Elle se démarque davantage par la propension de la population (résidents, commerçants) à installer des bacs ou des pots dans toutes sortes d'espace : tête d'îlot, place, rue commerçante, avenue. On observe aussi la plantation de grimpantes dans des interstices en pied d'immeuble.

La Ville de Marseille a mis en place une convention d'occupation précaire ("Visa vert") qui permet de formaliser les conditions dans lesquelles le trottoir peut être végétalisé par les riverains ainsi qu'une "Charte de végétalisation de l'espace public marseillais".

Certaines installations sont soignées et valorisantes, les plantes bénéficiant d'un soin constant, voire même conçues avec une certaine poésie. D'autres interventions sont fantaisistes ou moins qualitatives : les frontages et les pieds d'arbre sont traités comme des micro-parcelles de jardins familiaux (récupération d'objets rouillés, recyclage de bidons, de bassines et de fûts alimentaires bleus, entourage du pied d'arbre fabriqué avec des cageottes...).

On constate aussi de mauvais choix (plantes exotiques qui ne résistent pas au froid), un manque d'entretien (poubelles percées, jerricans éventrés, cageots désossés, jardinières transformées en cendriers, plantation de plantes invasives ou vulnérantes, saillies parfois dangereuses...), des mésusages (non-respect des équipements existants, occupation de l'espace public, réduction du couloir de circulation du piéton) et, une fois passé l'attrait de la nouveauté, des abandons (dépérissement, déchets...).



1. Rue Briffaut • 2. Rue Chateaubaud • 3. Rue des Trois Rois • 4. Rue Longue des Capucins • 5. Place Sadi Carnot • 6. Boulevard Chave.

L'ENJEU DE COMPLÉTER LA STRUCTURE VÉGÉTALE

UN PLAN D'ACTION DE VERDISSEMENT RÉCENT QUI RESTE TRÈS LOCALISÉ

Une dynamique a été engagée en 2004 pour apaiser le centre-ville et améliorer le cadre de vie des habitants (requalifications, semi-piétonisations du Vieux Port).

La réalisation des lignes de tramway et la refonte des plans de circulation ont permis de végétaliser plusieurs axes du centre historique avec des arbres d'alignement (rue de la République, rue Beauvau, avenue du Maréchal Foch, rocade du Jarret...) et de rétablir parfois l'état végétal d'origine (rue de Rome, cours Lieutaud...).

Le Plan guide des espaces publics élaboré en 2015 par les agences Michel Desvigne Partenaires et Tangram pour un périmètre de 400 hectares qui correspond à la ville classique du XVII^e siècle, donne une grande place à la végétalisation (composition, structuration, gestion).

De nombreuses interventions dans le périmètre d'Euroméditerranée (nouveau parvis des Archives et bibliothèque départementales Gaston Defferre, place Henri Verneuil, esplanade Jean-Paul II, quai de la Tourette, rue Peyssonnel, rue de Ruffi, rue d'Hozier...) ou dans le centre historique (place de Lenche, rue Francis de Pressensé, place Villeneuve-Bargemon...) illustrent une

volonté de réintroduire le végétal dans l'espace public en diversifiant les motifs et les compositions.

La présence du végétal dans le centre historique reste toutefois sporadique et inégale. Le vert est absent de la plupart des rues rendues aux piétons autour du Vieux Port alors que celles-ci auraient pu accueillir des arbustes ou des herbacées, et des commerçants cherchent déjà à compenser cette omission en rajoutant des bacs. Des rues commerçantes ont été requalifiées grâce à la suppression de places de stationnement mais le vide libéré a été surtout occupé par des emplacements motos, des arceaux et des conteneurs enterrés, et les troncs des jeunes arbres sont cernés par les scooters et les motos. Plusieurs grands axes présentent des alignements d'arbres hétérogènes (lacunes à la suite d'élargissements ou d'accidents, arbres sénescents ou très fragilisés par les maladies, abattages sanitaires) et la question du renouvellement à la fois efficace et harmonieux des sujets va se poser de plus en plus souvent à l'avenir (discontinuités, arbres d'âges différents).



EXEMPLES DE RÉALISATIONS RÉCENTES - 1. Rue Francis de Pressensé • 2. Place de Strasbourg • 3. Cours Jean Ballard • 4. Rue Frédéric Ozanam • 5. Rue Beauvau • 6. Place des Capucines.



Initiatives individuelles et spontanées pour préfigurer ou renforcer la présence du vert dans l'espace public - 1. Rue Thiers • 2. Rue Pavillon • 3. Rue de Lodi.

LA NÉCESSITÉ DE TRAITER LES ESPACES ORDINAIRES

Dans le centre-ville de Marseille, il s'agit désormais de réutiliser le végétal comme un outil d'urbanisme et d'atteindre de nouveaux objectifs : ramifier la structure végétale, renforcer le maillage écologique, élargir l'action de verdissement aux rues secondaires, créer de petits espaces verts à l'échelle de la rue, harmoniser la végétalisation spontanée des pieds d'immeuble qui n'est pas toujours maîtrisée.

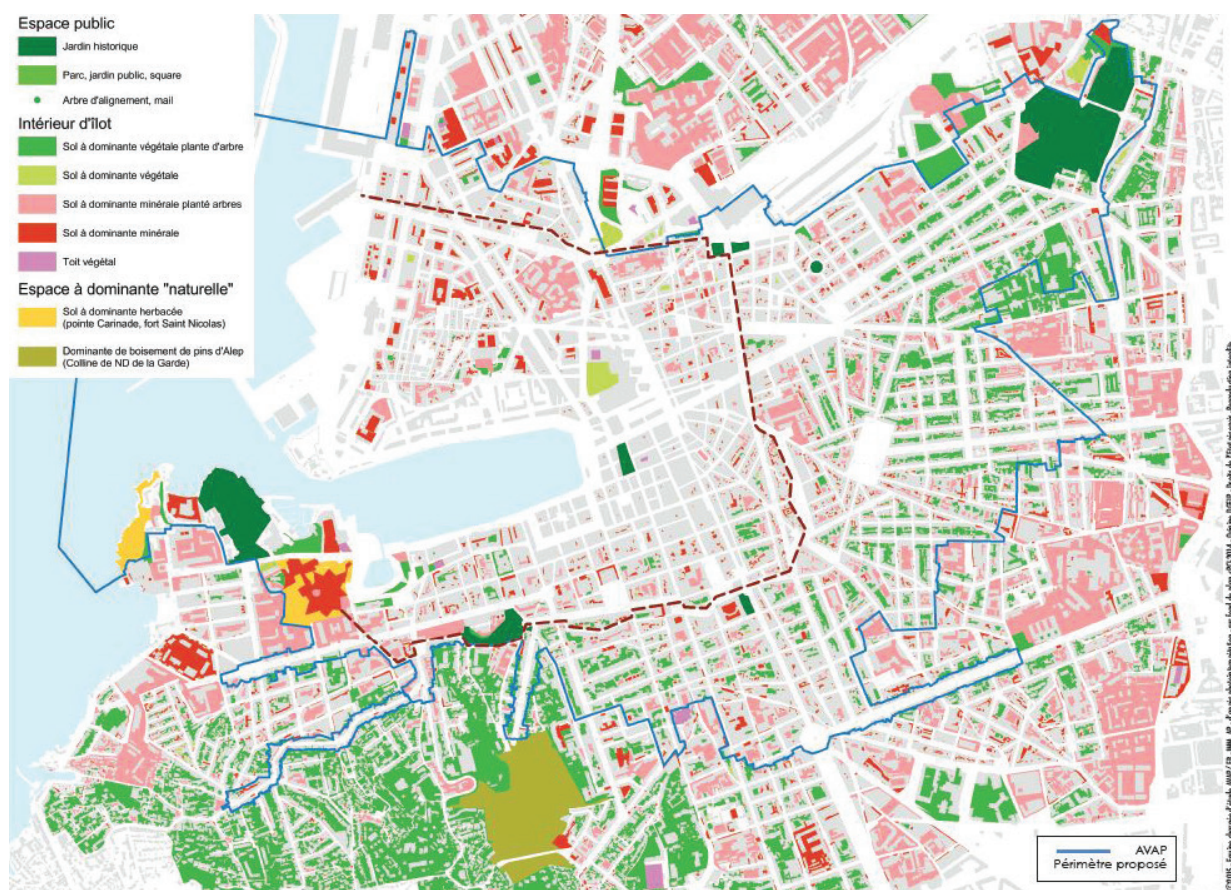
La poursuite de la réorganisation du trafic et du stationnement (avec notamment la suppression du stationnement à cheval) permet d'envisager des compléments de planta-

tions significatifs : doublement des mails existants, aménagement de terre-pleins centraux et de plates-bandes, plantation d'arbres sur un côté de la rue...

Sous réserve de répondre aux besoins en matière de circulation (logiques de fonctionnement entre les quartiers), on peut reconfigurer les rues avec des motifs végétaux appropriés ou des solutions alternatives. Des rues larges pourraient être arborées (rue Marengo, rue de Bruys, rue Paul Condaccioni, rue Sauveur Tobelem...). Un certain nombre d'espaces dégagés par les reculs à l'alignement pourraient être végétalisés. La question de l'agencement des trois strates jusqu'ici délaissée peut contribuer à compléter la structure végétale de façon très qualitative.



RUES ET ESPACES SANS VÉGÉTATION - 1. Rue Neuve Sainte-Catherine • 2. Rue Neuve Sainte-Catherine et place Saint-Victor • 3. Rue Brochier • 4. Rue Jules Moulet • 5. Rue des Bons Enfants • 6. Rue Benoît Malon.



LES CŒURS D'ÎLOT - AVAP (valant SPR) de Marseille.

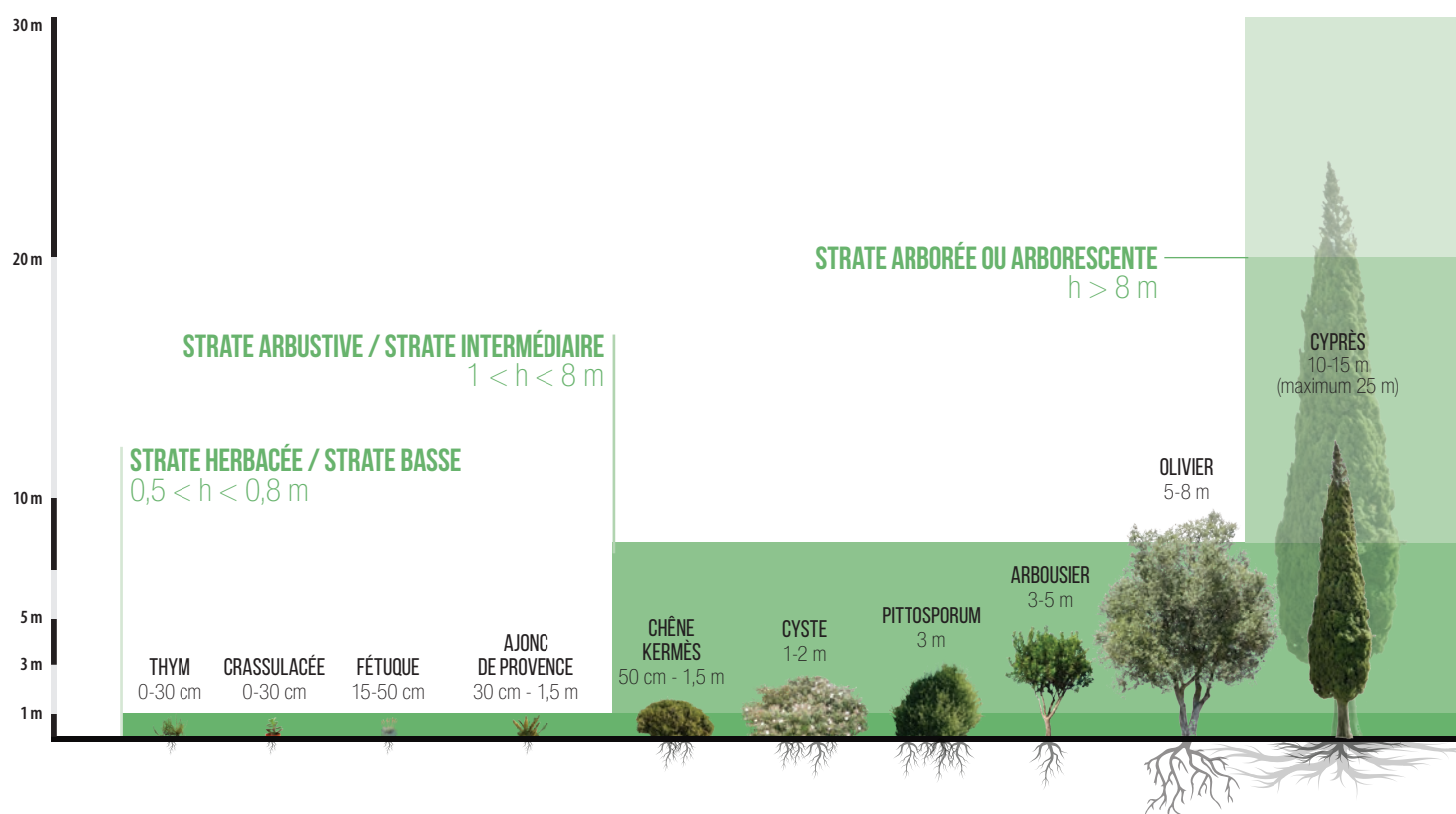


2

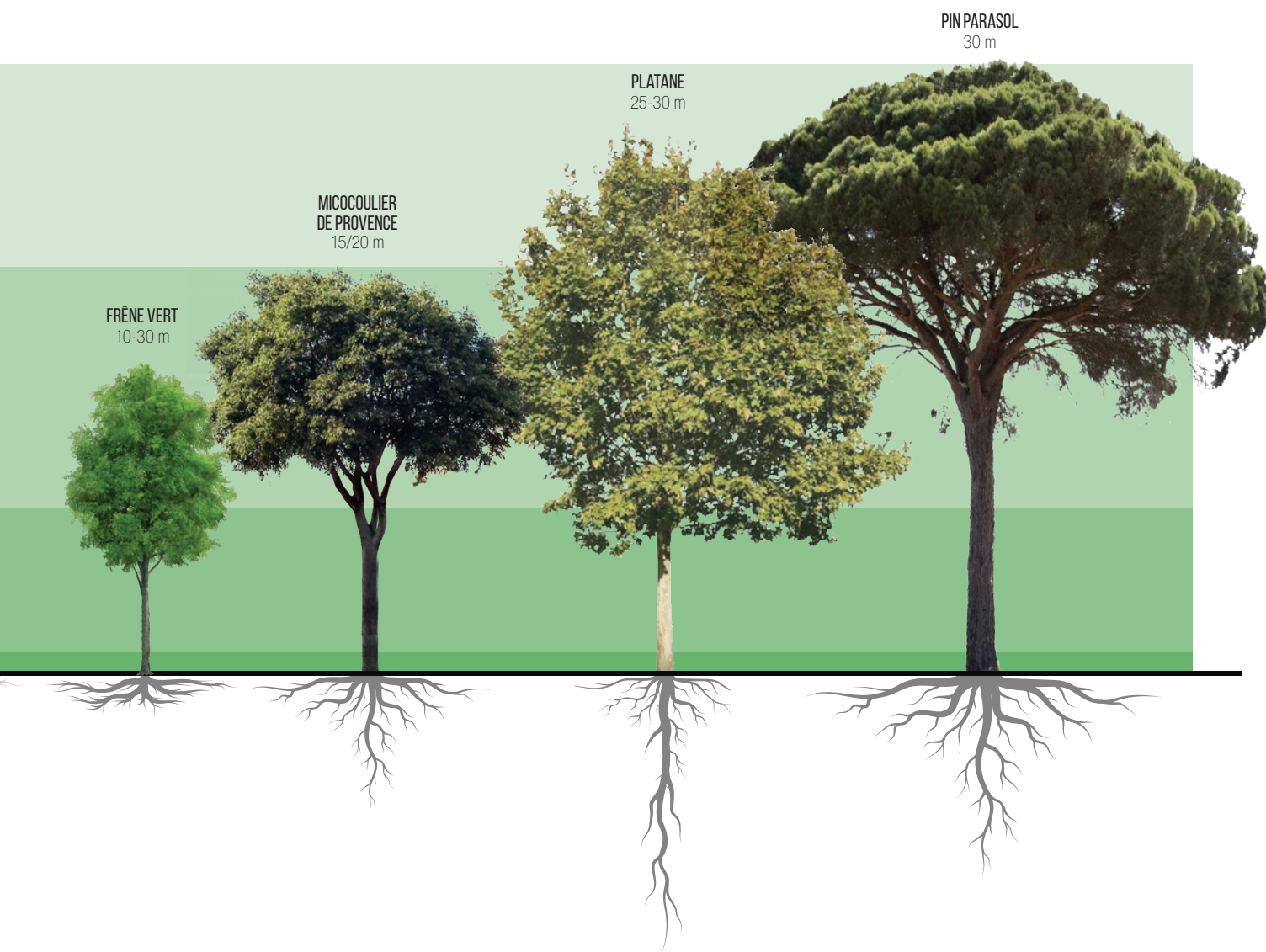
STRATES ET REPÈRES

LE VOCABULAIRE VÉGÉTAL

LES PRINCIPALES STRATES DE VÉGÉTATION ET LES ÉCHELLES DE L'ARCHITECTURE PAYSAGÈRE



LES STRATES VÉGÉTALES © Agam - Source : Carnet "Les mots des espaces publics. Typologies, enjeux, défis et vocabulaire", Agam, 2019.



LA STRATE HERBACÉE

Les plantes de la strate basse sont utiles pour végétaliser les terre-pleins centraux et les limites séparatives. Elles ne sont pas réservées aux dépendances vertes* des autoroutes ou des grands axes péricentraux : elles sont aussi intéressantes le long des voies des tissus centraux : agrément, réservoir biologique, guidage optique des automobilistes...

Les vivaces et les graminées

Les vivaces (ligneuses* ou herbacées) et les graminées/poacées agrémentent les tours d'arbre et les massifs sous différentes formes (coussins, rosettes, touffes dressées) et permettent d'associer la strate herbacée et la strate arbus-tive. La grande majorité supportent le soleil, le vent et les sols desséchants.

Elles se dessèchent pour renaître l'année suivante mais certaines espèces sont persistantes. Les longévives peuvent vivre jusqu'à 20-25 ans et beaucoup d'entre elles se ressemment de façon naturelle. Elles sont facilement remplaçables. Elles permettent l'augmentation des surfaces perméables et l'insertion d'ouvrages de gestion des eaux pluviales. Elles participent à la diminution des îlots de chaleur (évapotranspiration). Certaines sont très économes en eau (sedums, euphorbes, valériane, iris, achillea...).

Elles sont aussi très structurantes (marquage des limites, apport de légèreté, de volume) et elles participent à la

diminution des vitesses en créant un effet de paroi. Grâce à leurs modes de croissances variés, elles permettent de préfigurer le verdissement en occupant l'espace rapidement dans l'attente de la croissance des nouveaux arbres. Elles sont préférables aux essences annuelles ou bisannuelles* qui fragilisent les sols et sont plus onéreuses (renouvellement des fleurs à bulbes, consommation d'eau plus importante).

Quand on les choisit, il faut veiller à ne pas masquer les piétons, en particulier au niveau des passages piétons et le long des itinéraires vélos (leur hauteur ne doit pas dépasser 80 centimètres).

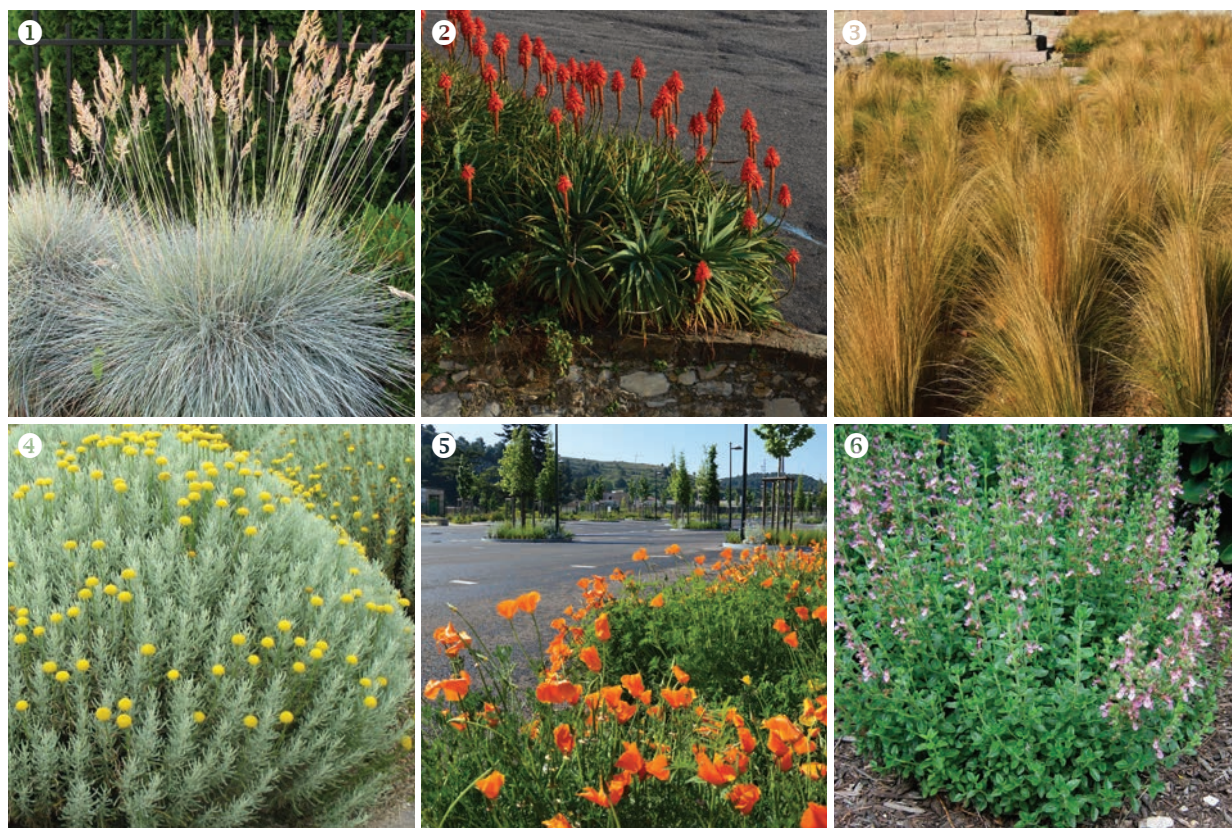
Les vivaces sont très vulnérables aux fouissements des chiens et elles sont peu résistantes aux piétinements épisodiques ou réguliers (accès des pompiers, espaces de livraison, "lignes de désir" des piétons).

Certains cultivars* sont peu recommandés à proximité des espaces dédiés aux enfants (fruits ou feuillages toxiques, épines).

Espèces adaptées au climat méditerranéen :

► graminées : stipa, eragrostis, fétuque, carex/laîche, miscanthus...

► vivaces : acanthe, agapanthe, asphodèle, aster, ail, chicorée sauvage, ciste, crassulacées, fenouil, myrrhes, origan, santoline, teucrium, valériane...



1. Fétuque • 2. Kniphofia / Tritome à longues grappes (vivace rhizomateuse rustique) • 3. Stipa tenuissima / Cheveux d'ange (Jardins des vestiges, Marseille) • 4. Santoline (Petit cyprès) • 5. Pavot de Californie (parking du Périmètre d'intermodalité de la gare SNCF, Septèmes-les-Vallons - photo : Stoa) • 6. Teucrium / Germandrée.

Les couvre-sols - Les tapissantes

Les plantes couvre-sols peuvent être des plantes vivaces ou des arbustes bas, à feuillage caduc ou persistant. Elles permettent d'obtenir rapidement une couverture dense qui protège le sol des dessèchements brusques, des écarts de température et de l'érosion. Elles favorisent aussi la reprise et la croissance des arbres (protection contre les risques d'échaudure*). Elles servent à former des tapis denses sous les frondaisons et à limiter l'apparition des adventices. Ce sont des plantations durables et peu exigeantes (grande longévité même dans le cas d'un sol superficiel sec, robustesse et résistance à la pollution).

Espèces adaptées au climat méditerranéen : achillée millefeuille, cotoneaster, criste marine, euphorbe, fusain, genêt, genévrier, joubarbes, millepertuis, pittosporum, véronique... ; les aromatiques appartenant à la famille des Lamiacées : hysopes, lavandes, origans, romarins, sarriettes, sauges, thyms...



1. Liseron de Turquie • 2. Rue de Ruffi • 3. *Sedum spectabile* brillant / Grand Orpin rose • 4. Avenue de la Joliette • 5. *Euphorbe* • 6. Camoux-en-Provence • 7. Esplanade Charles de Gaulle, Nîmes (Atelier A/S Marguerit, entreprise Sports et Paysages) • 8. *Criste marine* • 9. Romarin, Jardin des Migrations, MuCEM, Fort Saint-Jean, Marseille.

Les grimpantes

On distingue les espèces qui s'enroulent et nécessitent un support pour les conduire, fils tendus, câbles, tuteurs, branches (chèvrefeuille, clématite, glycine, jasmin, passiflore...) et les espèces qui s'accrochent avec des crampons, des racines aériennes, des ventouses (lierre, hortensia grimpant, vigne vierge...).

Le choix de ces plantes doit tenir compte de leur rusticité, de la rapidité de leur croissance et de leur résistance au vent dont les effets augmentent avec la hauteur. Elles sont facilement remplaçables. Les longévives peuvent vivre jusqu'à 20-25 ans et beaucoup d'entre elles se ressemblent de façon naturelle.

Outre leur utilisation traditionnelle pour habiller une tonnelle, ces plantes peuvent être employées sur des ouvrages techniques, des édifices, des murs et des clôtures. Grâce à leur feuillage et à leur port volubile, leur floraison et éventuellement leurs fruits décoratifs, elles contribuent à égayer l'espace public et à créer des parois vertes (Voir "La végétalisation de la rue étroite").



1. Bignone (*Campsis radicans*) • 2. Jasmin • 3. Bougainvillée, Cefalù, Sicile • 4. Vigne vierge, Le Pavillon Noir (Rudy Ricciotti), Aix-en-Provence • 5. Place Villeneuve-Bargemon, Marseille • 6. Lascours, Roquevaire • 7. Place Jules Verne, Marseille • 8. Square Gambetta, Carcassonne • 9. Maison de la Photographie, Toulon.

LA STRATE ARBUSTIVE

L'arbuste représente une forme végétale ligneuse plus réduite que celle de l'arbre. La hauteur est généralement comprise entre 2 et 4 mètres en milieu urbain (mais elle peut parfois atteindre 5 à 7 mètres) et le tronc conserve un faible diamètre même à l'âge adulte. Il peut être taillé et entretenu sous une forme architecturée mais la forme libre permet d'obtenir une image plus naturelle. Il nécessite plus d'entretien qu'un arbre et son renouvellement est plus fréquent. Il sert majoritairement à apporter du volume et de l'épaisseur sur des surfaces plates (pelouses, espaces minéraux), à créer des limites (séparation physique de piste cyclable, de chaussée) et à varier les nuances de couleur (feuillages et floraisons très variées, fructification...).

Robustes et résistantes aux maladies, capables de résister aux étés très chauds et secs et supportant bien la taille, sept espèces méditerranéennes sont intéressantes pour créer des motifs ou des effets (elles ne sont pas réservées aux accotements ou terre-pleins centraux des autoroutes !) : l'arbusier, l'éléagnus (chalef) et le laurier noble pour former une haie taillée ou brise-vent, le laurier-rose et le laurier-tin pour rythmer une place ou un trottoir, l'olivier pour former un rideau* et le tamaris pour une ponctuation légère.

L'arbrisseau se distingue de l'arbuste par son absence de tronc. Il se ramifie dès la base, sa forme est dite "buissonnante" et plusieurs arbrisseaux rassemblés forment un buisson. Il est très utile pour compléter la strate intermédiaire et couvrir rapidement une surface.



1. Arbousier • 2. Pistachier lentisque • 3. Laurier-tin/Viome-tin • 4. Olivier • 5. Laurier-rose • 6. Myrte • 7. Grenadier • 8. Margousier/Lilas des Indes • 9. Tamaris.

LA STRATE ARBORÉE - LA STRATE HAUTE

La strate arborée est une strate composée des arbres dont la hauteur dépasse 7 mètres.

On considère trois niveaux (en culture) :

- ▶ arbres de première grandeur (hauteur > 20 m et diamètre >10 m) destinés à l'alignement : chêne, hêtre, magnolia, marronnier, platane, pin parasol, tilleul, érable sycomore, frêne commun ;
- ▶ deuxième grandeur (hauteur de 10 à 20 m) destinés à l'accompagnement et à l'ombrage : érable plane, marronnier à fleurs rouges, albizia, liquidambar ;
- ▶ troisième grandeur (hauteur < 7-10 m) : mûrier, gâinier silicastre, noisetier tortueux, noisetier en cépée*, prunellier, olivier, érable negundo...

Les hauteurs que l'on retrouve dans les catalogues sont le plus souvent les hauteurs à maturité dans des conditions optimales. En ville, la plupart des arbres n'atteindront jamais cette hauteur optimale. C'est le transport d'eau jusqu'au sommet de l'arbre qui est le facteur essentiel qui limite ou favorise leur taille.

Plusieurs facteurs influencent la croissance et la vie de l'arbre :

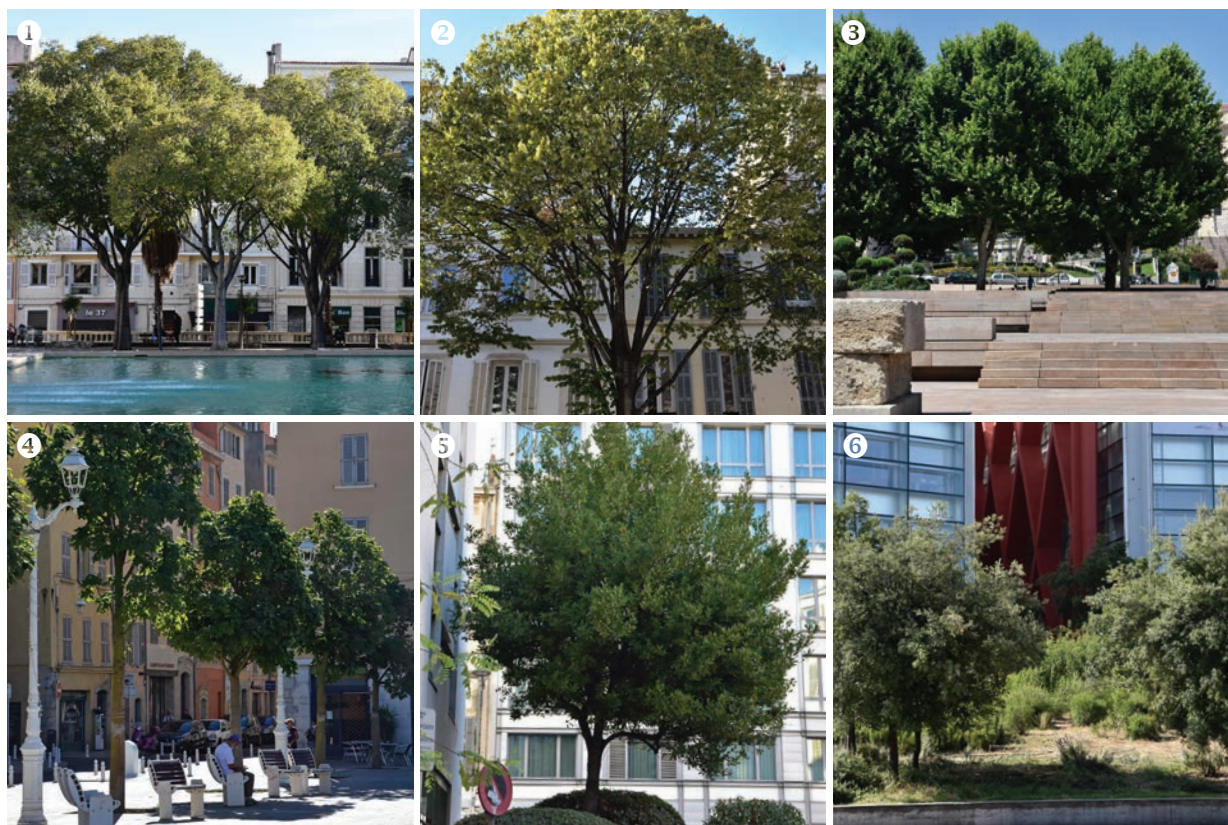
- ▶ la richesse du sol en éléments nutritifs (certains arbres comme le frêne ou l'érable champêtre sont peu exigeants et peuvent pousser sur des sols pauvres ; d'autres, comme le chêne pédonculé et l'érable plane, poussent plutôt sur un sol riche et profond) ;
- ▶ la présence d'eau dans le sol ;
- ▶ la texture du sol (meuble, profond...) ;
- ▶ le pH (acidité ou basicité du sol) ;
- ▶ la lumière (certains arbres comme l'érable plane doivent pousser en pleine lumière dans un milieu ouvert) ;
- ▶ la sécheresse.

Quelques orientations

Les feuillus apportent de la fraîcheur. Les essences à feuilles persistantes et les résineux transpirent peu (leurs cuticules épaisses permettent de réduire la perte en eau). Les arbres à feuilles caduques sont préférables pour les zones qui sont le plus exposées à la pollution de l'air.

Les essences traditionnelles en Méditerranée sont à privilégier. Le tilleul, le micocoulier et le chêne vert résistent aux assauts brusques et violents du mistral. Le micocoulier est adapté à la sécheresse : ses feuilles s'enroulent sur elles-mêmes lorsqu'il fait très chaud. Le chêne

LES ARBRES CLASSIQUES EN PROVENCE...



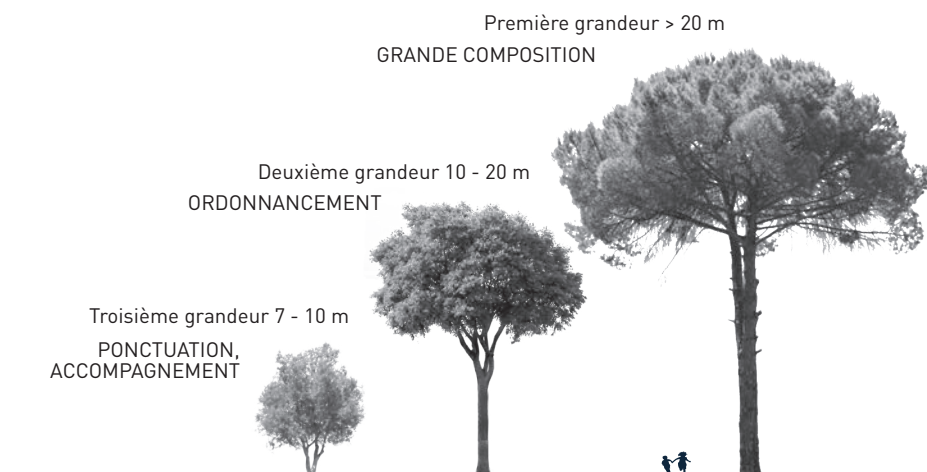
1. Micocouliers, parvis du Palais de Justice, Marseille • 2. Tilleul, boulevard Eugène Pierre, Marseille • 3. Platanes, place Villeneuve-Bargemon, Marseille • 4. Marronniers, place Pierre Puget, Toulon • 5. Laurier-sauce, rue de la Loubière, Marseille • 6. Chênes verts, Paseo Sierra de Atapuerca, Burgos, Espagne.

vert possède des feuilles coriaces, luisantes sur le dessus et pubescentes et blanchâtres dessous qui lui permettent de limiter les pertes d'eau lors de la respiration. Ces arbres dispensent également des effets remarquables. Le tilleul offre une ombre lumineuse et subtile, le micocoulier une ombre tamisée. L'arbre de Judée (ou Gainier silicastre) prodigue une floraison rose pourpre vif spectaculaire.

Le platane et le marronnier dépérissent en ville. L'appauvrissement génétique (clonage, sur-utilisation en alignements monospécifiques) mais aussi les techniques

de plantation et d'entretien expliquent en partie leur grande vulnérabilité. En outre, à cause du chancre coloré, le platane commun est condamné à laisser sa place à une nouvelle espèce hybride (on en abat 30 par an en moyenne à Marseille).

Dans le cadre d'un renouvellement, il est important de redonner leur place aux essences acclimatées depuis plus longtemps que le platane : le mûrier, l'érable et le tilleul abondamment plantés à Marseille entre le XVII^e et le XIX^e siècle.



... LES ARBRES SUBSIDIAIRES ET LES MONOCOTYLÉDONES ADDITIONNELS



1. Arbre de Judée, cours Julien • 2. Néflier, rue Jaubert • 3. Mûriers, rue des Tyrans • 4. Frênes, rue François Moisson • 5. Palmier sabal uresana, avenue de la Corse, Marseille • 6. Palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.), place Gambetta, Toulon.

L'ARBRE EN VILLE

DES VALEURS MAIS AUSSI DES CONTRAINTES

Avant tout aménagement, il a avoir conscience des vertus de l'arbre mais aussi de ses inconvénients dans l'espace public, et anticiper l'entretien nécessaire pour concilier tous les usages.

Bienfaits

- Fonction sociale : action sur la santé, rôle pédagogique et éducatif, lieu de ralliement, de repos...
- Fonction écologique : biodiversité, habitat, continuité écologique.

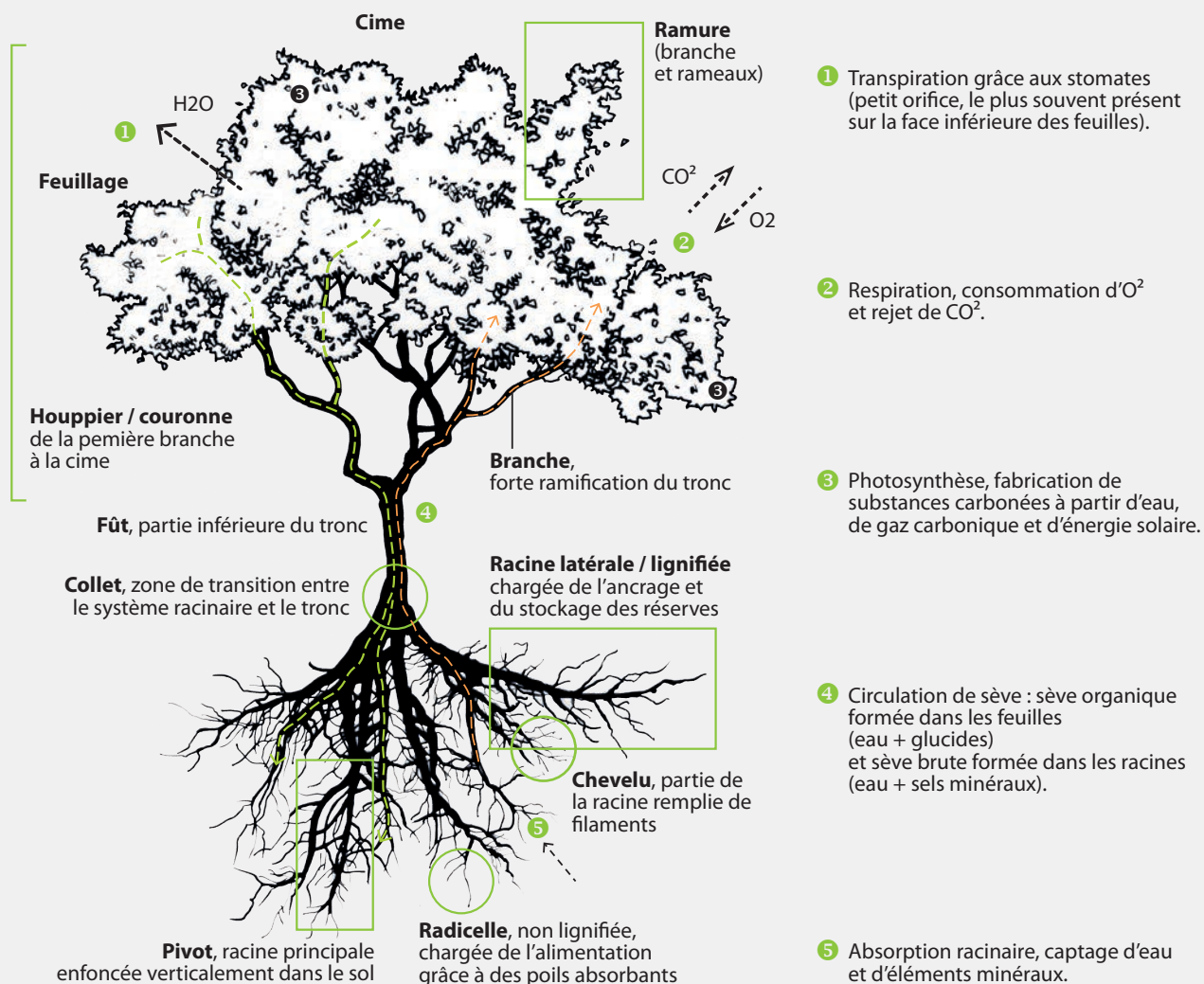
- Amélioration du cadre de vie (ombrage, atténuation des bruits, fonction esthétique, apport d'ions négatifs, brise-vent...
- Climat, air, sol : humidité de l'air plus élevée, air plus frais, purification de l'air, échanges gazeux (O^2 , CO^2), stabilisation des sols

Risques et incidences

Sur les personnes

- Blessures (chute de branches, épines...).
- Pollens allergènes.
- Toxicité (contact avec la peau, ingestion...).

LA CHARPENTE DE L'ARBRE



D'après Stéphane Le Gourriérec, *L'arbre en ville : le paysagiste concepteur face aux contraintes du projet*, 2012.

© Agam - C. Trinquier

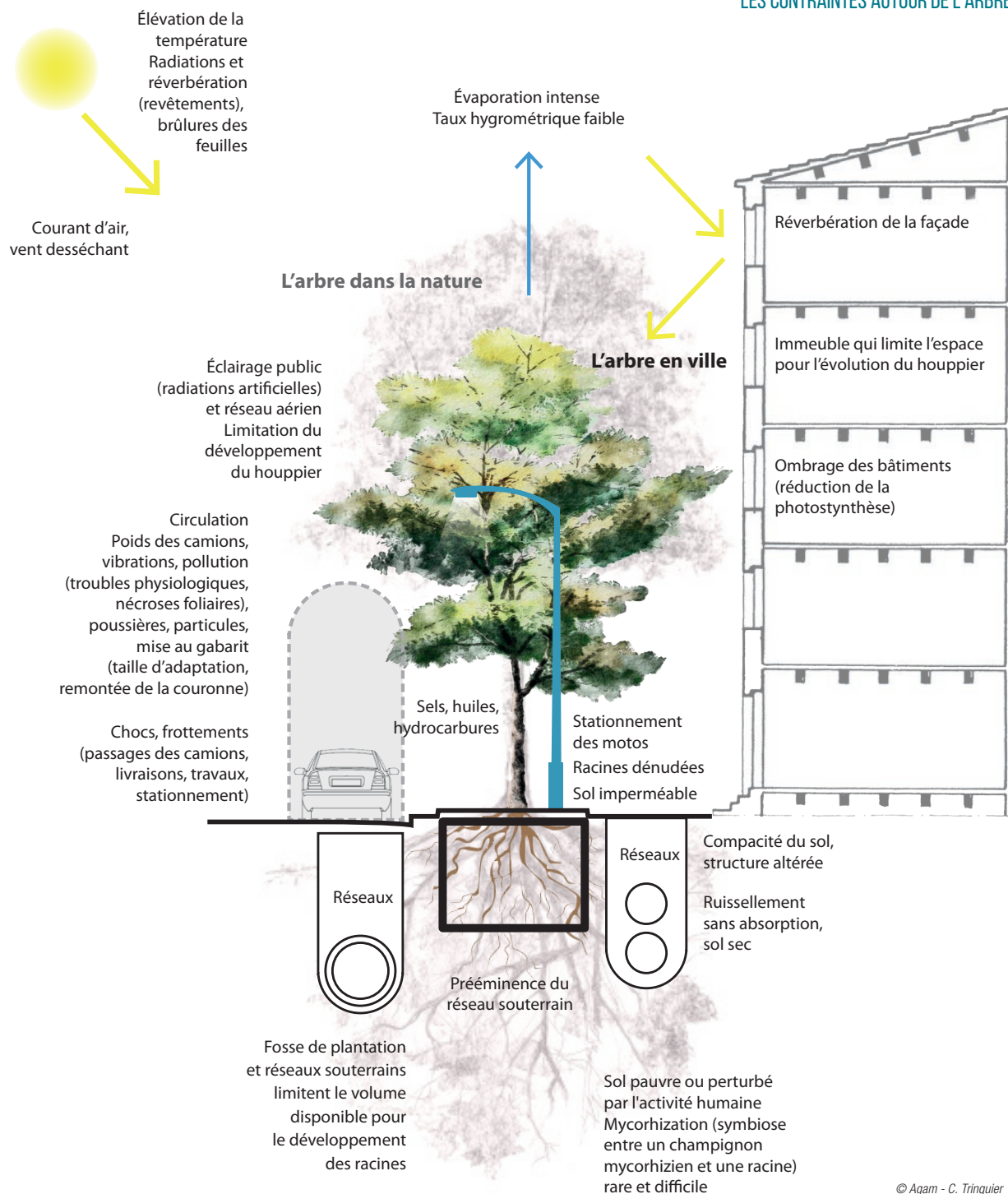
Sur les biens

- ▶ Chute d'arbre, de branche.
- ▶ Réseaux aériens.
- ▶ Réseaux souterrains.
- ▶ Chaussée déformée par les racines.
- ▶ Feuilles et fruits sur le sol.
- ▶ Miellat en cas d'attaques de parasites.

L'ARBRE EST CONTRAINT ET AFFAIBLI

L'arbre est l'élément auquel on pense d'emblée pour végétaliser un espace public mais il faut tenir compte qu'il est contraint de s'adapter à un milieu particulièrement hostile pour lui. Pour que sa présence reste utile, il faut donc tout mettre en œuvre pour favoriser sa croissance et assurer sa pérennité.

LES CONTRAINTES AUTOUR DE L'ARBRE



© Agam - C. Trinquier

LES EFFETS NATURELS

L'arboriculture urbaine nécessite une observation très fine du cycle des saisons, des matières et des structures. Les jardiniers et les paysagistes soulignent l'importance des jeux d'ombres et de transparences (Gilles Clément).

La palette des feuillages

Les espèces d'arbres sont sélectionnées selon l'atmosphère souhaitée. Les feuilles du tilleul donnent une allure de légèreté. Les feuilles du laurier-tulipier renvoient la lumière comme les écailles d'une cuirasse. Les arbres aux feuilles tomenteuses (couvertes de poils courts) apportent un effet velouté (pauwlonia, néflier du Japon)...

La variation des densités et des épaisseurs

Les essences à feuilles caduques sont à privilégier pour alterner les ambiances dans l'espace public. Les périodes des transparences introduisent de la subtilité dans le paysage urbain. Au printemps et à la fin de l'automne, le micocoulier arbore une masse de verdure légère. Le platane offre un vert dense et uniforme entre avril et septembre, une épaisseur plus légère qui laisse pénétrer la lumière en automne, et ses branches et ses ramilles dessinent des effets graphiques au sol et sur les façades, en hiver. Quand elles sont partiellement ou totalement

défeuillées, les voûtes permettent de redécouvrir les façades et les architectures.

L'exploitation des lumières de la journée

Selon l'orientation, l'alternance des couverts ou des dégagements créera des contrastes et des effets différents. La course du soleil commandera la luminosité et l'échelle des espaces végétaux (qualités des ombres allongées et des lumières rasantes en fin de journée). L'étude des ombres portées aux différentes heures de la journée est indispensable pour éviter les désagréments d'un excès d'ombre sur les façades riveraines.

La qualité d'ombre

L'ombre du platane est lumineuse, fraîche sans être froide. L'ombre du micocoulier est plus tamisée. L'ombre du pin est considérée comme chaude et sèche. L'acacia compose une voûte vaporeuse. Le tilleul dispense une ombre claire et légère.

Les espèces aux feuilles claires permettront de créer des espaces plus lumineux mais qui seront aussi plus chauds. Pour éviter un excès d'ombrage qui serait dissuasif, on s'abstiendra de réduire les couronnes et on sélectionnera des essences dont les feuilles sont petites et claires.



1. Micocouliers, square Stalingrad, Marseille • 2. Oliviers, place Eugène Baboullène, Toulon • 3. Tilleul en mars, boulevard Eugène Pierre, Marseille • 4. et 5. Platanes, quais de l'Huveaune, Auriol • 6. Magnolia Grandiflora, place Jean Jaurès, Marseille.

Les parures déployées à tour de rôle

Il est utile de s'appuyer sur les évolutions différentes selon les espèces. Les arbres fruitiers (amandiers) et ornementaux (paulownia, arbre de Judée) et certains arbres (érable) fleurissent avant la foliation au moment où la majorité des arbres commencent à peine à développer leur frondaison. Les arbres à fleurs exotiques (albizia, laurier-tulipier...) prennent le relais en été. La phase de dépouillement est elle aussi différente selon les espèces, plus ou moins longue, plus ou moins tardive.

La complicité du vent

Quand le vent souffle, les frondaisons bruissent, les plantes retroussent leurs extrémités et laissent découvrir leurs dessous. Le vent emporte les pétales et les feuilles. La sélection des espèces et le soin apporté à leur association permettra de créer des vibrations.

La variété chromatique

Les couleurs des végétaux peuvent être combinées pour créer des effets spécifiques : l'utilisation d'une seule couleur selon ses différentes nuances (camaïeu), l'association de couleurs adjacentes sur le cercle chromatique (l'harmonie), l'association de couleurs opposées sur le cercle chromatique (le contraste).



Deux formes possibles du platane à l'état naturel.



1. Micocouliers, avenue de la Corse, Marseille • 2. Marronniers, place Favier, Saint-Rémy-de-Provence • 3. Tilleuls, boulevard Eugène Pierre, Marseille • 4. Micocouliers, cours Puget, Marseille • 5. Marronnier, rue de Rome, Marseille • 6. Frênes, rue François Moisson, Marseille.

LES FORMES DE TAILLE

L'architecture propre à chaque espèce peut être modifiée par la taille. Les concepteurs disposent d'une grande diversité de formes pour obtenir une vaste gamme d'effets végétaux. Lorsque la charpente a atteint le développement prévu, les tailles de formation sont terminées, l'arbre est établi.

NB - Ne sont abordées ici que les tailles qui sont usuellement pratiquées dans les villes de Provence.

Taille semi-libre ou taille architecturée ?

Aujourd'hui, la taille "semi-libre" (croissance naturelle accompagnée) a la nette préférence des paysagistes. Plier l'arbre à respecter une forme définie est une intervention très agressive. La volonté de respecter l'intégrité des sujets mais aussi l'oubli progressif des pratiques séculaires (le gobelet, par exemple) ainsi que les contraintes budgétaires ont fait tomber en désuétude la plupart des tailles de formation et d'entretien. La taille architecturée (boule, rideau*, ogive, plateau, sculpture végétale...) courante dans d'autres régions est très rare en Provence ou réservée aux parcs et jardins. Toutefois, certaines formes peuvent être envisagées ponctuellement dans le cen-

tre-ville de Marseille pour apporter une singularité ou pour compenser l'exiguïté de certains espaces.

Une taille implique une maintenance, des compétences et des budgets conséquents : exécution dès la formation de la charpente, taille régulière jusqu'à la sénescence pour éviter un dépérissement précoce, interventions très fréquentes si la forme s'éloigne beaucoup de l'architecture d'origine.

Taille en gobelet

La conduite dite en gobelet ❶ est pratiquée dans tout le Sud-Est, notamment pour le platane, le micocoulier et le mûrier. La tige est élaguée et le houppier est remonté et étalé en plateau horizontal pour réaliser des effets de voûte (charpente, galerie de verdure), diriger l'ombre, et contrôler la densité du feuillage. L'architecture de la charpente est formée dès le plus jeune âge puis elle est aérée pour faire bénéficier les immeubles riverains des rayons du soleil en hiver en anticipant, le cas échéant, la chute des feuilles avec une taille précoce.

Le gobelet est le plus souvent formé avec cinq pousses ou "brins" mais, à Marseille, il est souvent réduit à deux ou trois brins. Plus les brins sont nombreux, plus le gobelet s'évase et plus la couronne est développée. L'élagueur veille à équilibrer l'arbre en gardant une symétrie des

LES TAILLES TRADITIONNELLES (GOBELET, SEMI-LIBRE TIGE, CÉPÉE*)...



TAILLE EN GOBELET - 1. Cours Puget, Marseille • 2. Gobelet à six brins, Elorrio, Vizcaya, Espagne • 3. Brignoles • 4. Gobelet à quatre brins, rue des Trois Frères Barthélémy, Marseille • 5. Taille en marotte : platanes, place Villeneuve-Bargemon, Marseille • 6. Conduite en cépée - Zelkovas conduits en cépée, rue de la Guirlande, Marseille.

branches par rapport à l'axe du tronc et une hauteur égale entre les rameaux des branches.

Les gobelets peuvent être conduits très bas sur des troncs de 4 à 5 mètres de hauteur pour former des charpentières presque horizontales ❷.

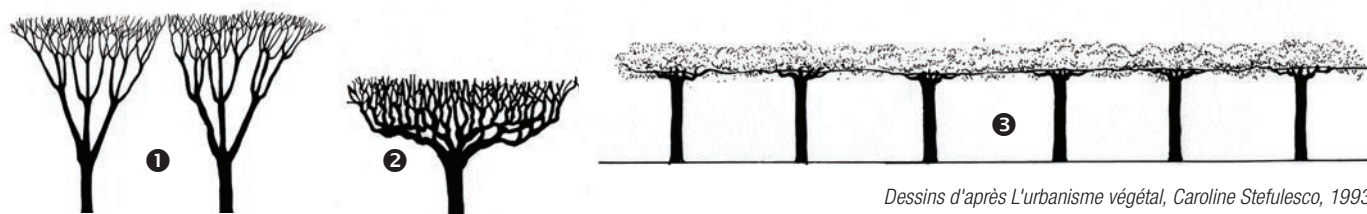
Treillage / Palissage

Cette conduite qui nécessite des supports est destinée à créer des plans horizontaux ou verticaux et à construire des "plafonds", des "plateaux" ou des "parois" de feuillage. Le houppier est contenu pour former une voûte ondulante soutenue par des arceaux métalliques ou une conduite régulière guidée par un maillage de fils de fer ❸. Des branches sont sélectionnées puis étirées depuis le tronc comme des sarments de vigne. D'année en année, toutes les pousses sont taillées en sélectionnant quelques

rameaux qui prolongent et perfectionnent le palissage initial de façon à obtenir la trame désirée. Le feuillage est, par conséquent, assez restreint (50 à 80 cm). Ce type de taille exige des compétences particulières et ne tolère aucune rupture d'entretien (taille une à deux fois par an).

Conduite en cépée* ou en touffe

Une cépée est un ensemble de tiges qui partent de la souche d'un arbre qui a été coupé à sa base. Le développement en hauteur est modéré. La présence de plusieurs troncs et les branches tortueuses donnent à la fois un aspect naturel et une forme épurée et graphique. Remontée, elle laisse passer le regard sous sa ramure grâce à son port aérien et à sa canopée accentuée. Elle est souvent employée pour dessiner un espace.



Dessins d'après L'urbanisme végétal, Caroline Stefulesco, 1993

... ET LES TAILLES EXCEPTIONNELLES : BOULE, CONIQUE, PLUMEAU...



1. Plaza Mayor, Burgos • 2. Place de la République, Thuir • 3. Rue de la République, Marseille • 4. Cours Julien • 5. Square Gambetta, Carcassonne • 6. Rue Jaubert, Marseille.

LES COMPOSITIONS

L'art d'implanter les arbres relève de l'architecture de l'espace. Selon les végétaux retenus, la vue peut être cadrée, filtrée, obstruée ou ouverte.

Ordonnancée

Les tracés rectilignes, caractérisés par la régularité et la répétition, permettent de créer des perspectives. Cette composition s'inscrit dans la lignée des jardins architecturés classiques.

Aléatoire

Ce type de plantation introduit une irrégularité qui se veut naturelle en matière de taille, d'essences et d'espacements. Elle requiert néanmoins un certain savoir-faire : il n'est pas toujours facile de réussir la dissymétrie ou l'insolite. Le concepteur doit aller sur le terrain, anticiper les couverts, les volumes et les percées et chercher à éviter la répétition.

En volume

Cet effet est obtenu avec des arbres de première grandeur, hauts de 20 mètres et plus. Leurs volumes sont comparables aux ensembles bâtis (on parle de relation

d'équivalence). Ils doublent les façades d'une masse végétale identique et permettent de créer "monuments végétaux" de dimensions exceptionnelles. Ce motif traditionnel en Provence se raréfie (déperissement, maladies, abattages sans remplacement systématique...).

En voûte, couvert, dais

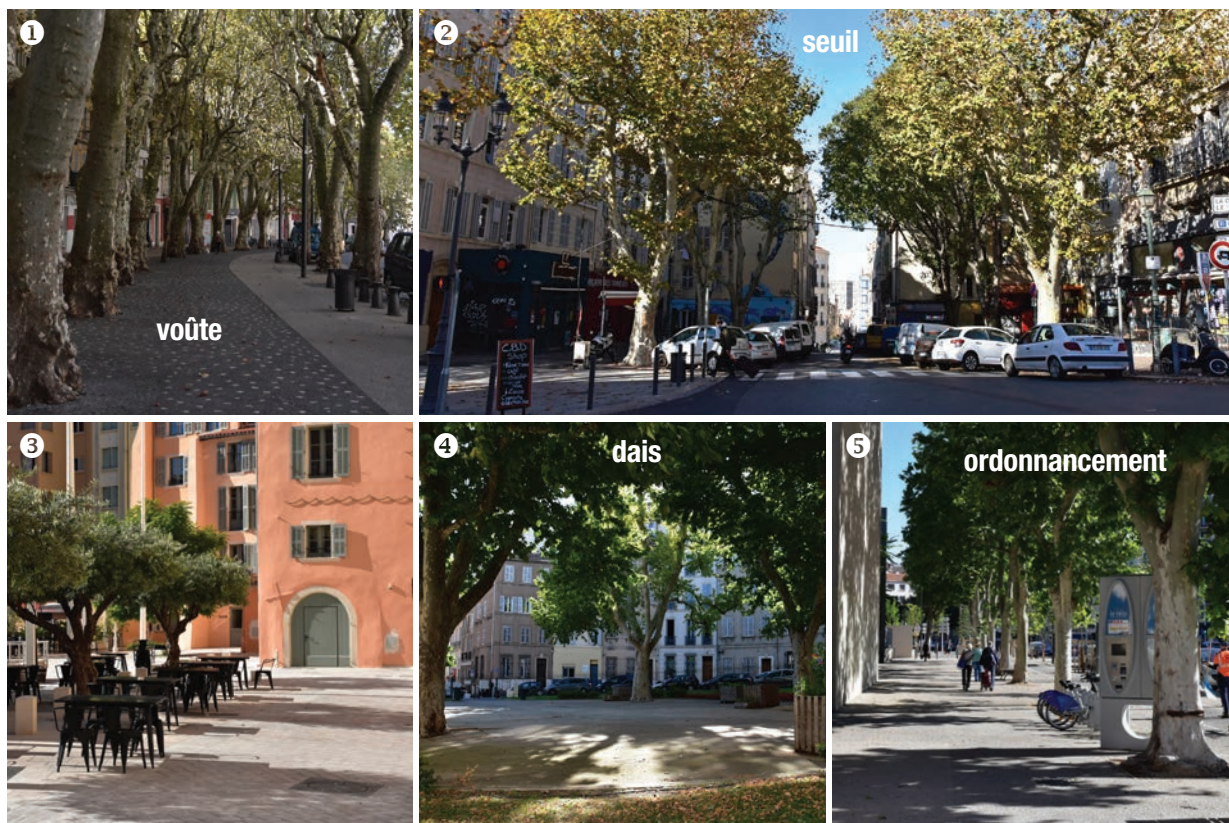
Ce "motif" permet de tempérer les effets d'une chaleur et d'une luminosité excessives. Il constitue des espaces comparables à des galeries ou des colonnades.

Les houppiers* des arbres forment un volume à la fois épais, transparent et perméable à la lumière. La densité du volume varie selon les caractéristiques du feuillage, l'orientation du soleil, les saisons la hauteur et le volume du houppier, les modalités de taille, les distances de plantation...

Pour être agréable, un couvert doit être spacieux. Plus la voûte est élevée, plus l'espace est dilaté, plus la lumière est tamisée. Le platane et le marronnier sont appropriés : ils s'élèvent en ogive élevée.

Écran, rideau*

Les arbres sont plantés en rang plus ou moins serré. Ils constituent une lisière végétale qui fixe une limite d'espace, conforte et précise la trame urbaine, distingue les usages.



1. Cours Forbin, Gardanne • 2. Place Cézanne, Marseille • 3. Place de l'Équerre, Toulon • 4. Place Alexandre Labadié, Marseille • 5. Boulevard Sakakini, Marseille.

La ligne de végétation est utilisée pour :

- ▶ introduire une continuité, relier des volumes disparates et structurer des espaces désorganisés ;
- ▶ souligner un ordonnancement bâti ou un monument ;
- ▶ dispenser un sentiment de sécurité lorsqu'elle sépare un trottoir d'une voie à forte circulation ;
- ▶ créer une transition, marquer le passage d'un lieu à l'autre (succession d'arcades).

L'opacité de cette limite varie selon les saisons et les strates végétales (superposition des essences, caractéristiques de croissance, modalités de taille). L'arbuste bloque davantage le regard que l'arbre par sa densité de feuillage et sa hauteur réduite mais il permet aussi de créer une épaisseur complémentaire sous le houppier des arbres.

Cadrage

Les arbres sont sélectionnés pour mettre en scène, dessiner un premier plan qui met à distance les lointains, cadrer un panorama ou mettre en valeur une perspective. En retombant, les frondaisons peuvent donner un aspect de résille grâce au graphisme des rameaux et du feuillage.

La paire d'arbres est une disposition efficace pour souligner un seuil ou le commencement d'une rue.

Lorsque des arbustes ou des arbres de faible hauteur sont employés pour encadrer un point de vue, il faut s'assurer que leur croissance n'altère pas le cadrage souhaité.

Îlot

Cet agencement permet d'offrir une ambiance de bosquet avec des petits arbres d'essences spécifiques (lauriers, arbusiers, néfliers...) et d'échapper à la rigueur des autres espaces arborés.

Une série d'îlots peut constituer un "archipel", les mailons d'une nouvelle structure végétale.

Arbre unique

Un arbre remarquable par sa taille, son architecture ou sa foliaison* contribue à l'orientation et au repérage (figure géométrique végétale).

L'arbre unique est un motif traditionnel à Marseille (emblème de quartier, point de mire, figure de proue). Il crée le lieu. C'est presque un monument à part entière.

La mise en valeur de cette forme végétale familière ou sa réintroduction peut permettre d'animer une tête d'îlot ou de structurer un croisement de rues.



1. "Le Lodi", Marseille • 2. Place de la Corderie - Henri Bergasse, Marseille • 3. Boulevard Salvator, Marseille • 4. Lisbonne (Alfama).

3

INTÉGRATION DU VÉGÉTAL DANS LE PROJET D'ESPACE PUBLIC



LA PRÉPARATION DU PROJET

La végétalisation doit être portée par une véritable stratégie (budget, plan, foncier, logistique, choix de la pleine terre, entretien, gestion, arrosage...). Chaque action de verdissement doit être pensée en fonction du contexte local, de l'échelle du site et de l'environnement, des contraintes techniques, des usages et du relief pour éviter des erreurs en matière d'écologie et d'urbanisme. Chaque modalité doit être pensée pour éviter des dépenses inutiles causées par de mauvaises conditions de plantation ou par une méconnaissance des espèces choisies (mortalité des sujets, prolifération des plantes invasives) et l'incompréhension ou la déception du public.

PRÉVOIR LA GESTION URBAINE

Pour préparer une intervention adéquate et favoriser la durée du projet, le maître d'ouvrage associera les services techniques (services des Espaces verts, de la voirie, de l'urbanisme, Direction de l'Environnement) pour bénéficier de leur expérience (les écueils à éviter, les avis sur la gestion à venir).

Il pensera à consulter aussi les services du nettoyage qui sont rarement associés aux réflexions en amont alors que ce sont eux qui entretiennent les espaces.

CONSULTER LES HABITANTS ET LES USAGERS

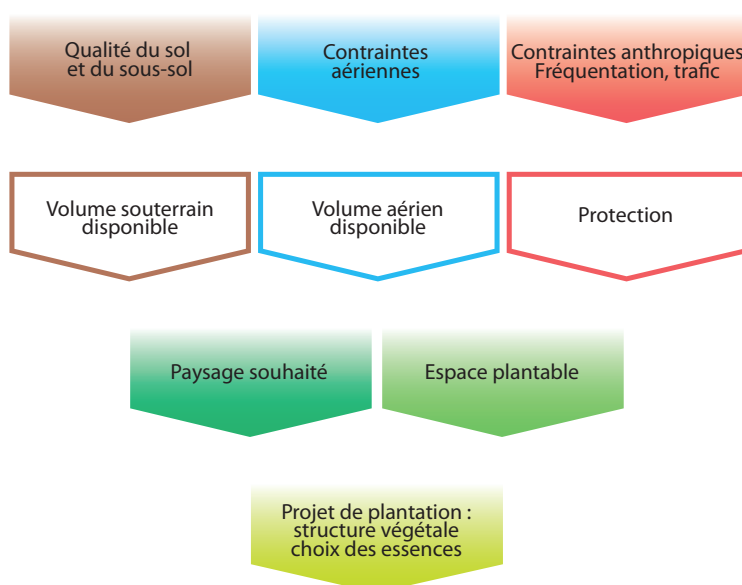
La démarche de végétalisation est une stratégie opérationnelle qui doit être co-construite avec les habitants et avec de nombreux partenaires. Pour que l'aménagement soit réussi, le cahier des charges devra prendre en compte les usages et apporter une réponse aux besoins exprimés par les habitants lors des phases de concertation* (introduction du végétal dans la rue, création d'espaces verts de proximité...).

Il conviendra de rappeler les contraintes du projet et que l'expertise de l'aménageur ou du paysagiste aura toute son importance.

RÉALISER UN DIAGNOSTIC

Dans la phase préparatoire du projet, il est nécessaire de bien connaître le patrimoine végétal, les milieux terrestres, le sol et le sous-sol, les continuités (ripisylves, corridors écologiques), les secteurs fragiles exposés à l'urbanisation diffuse (piémonts, coteaux, interfaces ville-nature), la vie animale et ses habitats (jardins, murets en pierre sèche...).

ANALYSE DU SITE ET DE SES CONTRAINTES PRÉALABLE À UN PROJET DE PLANTATION



D'après L'agriculture urbaine IDF, 1993

On fera l'interprétation des sols à partir de leur qualité, leur fertilité, leur porosité, leur hygrométrie et leur degré de pollution. On s'appuiera sur des bilans végétaux et sur les connaissances des services Espaces verts (durée de vie, taille adulte, hauteur sous couronne, envergure, développement du système racinaire, besoin en ensoleillement et en eau, qualité de la fosse de plantation, type de sol...). On cherchera aussi à s'appuyer sur un réseau de pépinières en circuit court.

DÉFINIR LE TYPE DE NATURE VOULU

Dans le cadre de l'élaboration d'un programme de végétalisation, il est recommandé de préciser bien en amont le type de nature souhaité ainsi que la forme et la fonction de l'espace qui lui sera dédiée. Ces précisions permettront de dimensionner les plantations, de définir le développement attendu et de choisir les éléments selon les strates végétales.

Les plantations, l'investissement et les modalités ne seront pas les mêmes selon l'objectif fixé : accompagner une voie de circulation (alignement d'arbres), rendre un projet de voirie plus performant (stationnement vert, sol

perméable), ajouter un agrément visuel, olfactif et auditif (alignements de tilleuls, arbres à fleurs), esthétiser (transparence, ponctuation), apport de confort (zone d'ombre, lieu de détente, îlot de fraîcheur), développer l'évapotranspiration, aménager des supports de vie (haie, noue* axiale, trame brune*, trame verte et bleue*, zone d'expansion des crues*...).

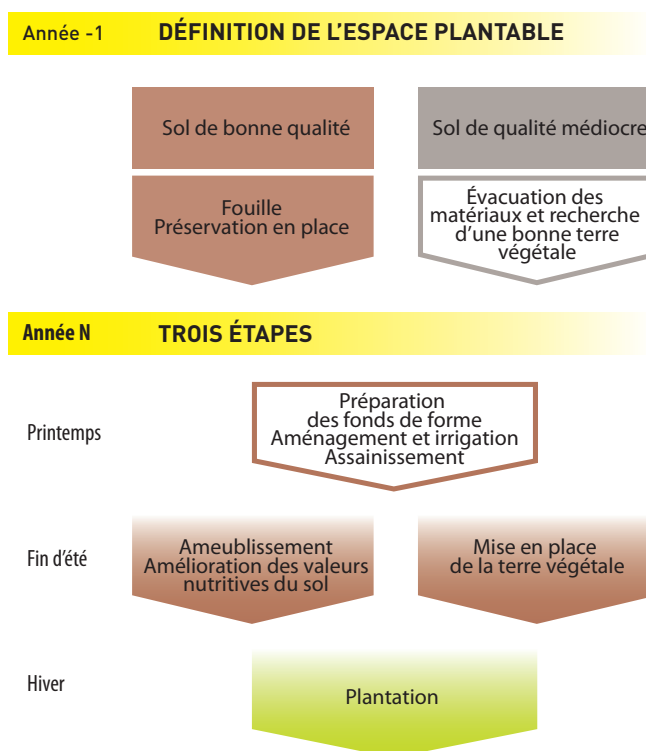
REPENSER L'APPROVISIONNEMENT

Il est important de sélectionner des cultivars* de qualité, de retenir des pépinières responsables et de privilégier le circuit court, à l'exception des sujets exceptionnels (platanes hybrides, arbres exotiques) destinés aux effets.

ANTICIPER, PRÉPARER

Il est indispensable de prévoir un budget de parachèvement de l'aménagement pour rectifier tous les problèmes qui peuvent subsister après la fin des travaux (plantation droite, amélioration des pieds d'arbre, réparation des défauts...).

PRÉPARATION DE LA PLANTATION



D'après L'agriculture urbaine IDF, 1993

L'ANTICIPATION D'UN INVESTISSEMENT À LONG TERME

Les bénéfices associés à la nature compensent les dépenses qui lui sont consacrées mais le renforcement de sa présence en ville représente un coût significatif (budget de fonctionnement, entretien régulier). Les paysagistes et les jardiniers conçoivent aujourd'hui des espaces verts qui nécessitent moins d'entretien ou moins d'arrosage mais les végétaux sont des êtres vivants qui évoluent et qui ont des maladies. Le passage au "Zéro phyto" oblige aussi les services à modifier leurs pratiques. Dans le périmètre de protection de l'arbre, le ramassage des déchets et le nettoyage sont effectués à la binette ou à la main. Certains végétaux doivent être arrosés régulièrement.

Il faut prévoir les infrastructures : clôture, palissade planche sur mesure, tuteurs et corsets de protection ; système d'irrigation (clapets-vannes, goutte-à-goutte, aspersion) ; gestion des eaux pluviales...). Il convient d'intégrer les travaux réseaux qui représentent 80% du temps d'un chantier (dévoilement des réseaux, adaptation du sous-sol à la volonté de végétalisation) et les installations de gestion qui sont associées aux espaces verts (aire de compostage, pépinière, serres de culture). Il est aussi nécessaire d'anticiper la fréquence de l'entretien : une taille des arbres tous les cinq ans, un entretien des massifs une à trois fois par an, une réfection totale des pieds d'arbre tous les cinq ans.

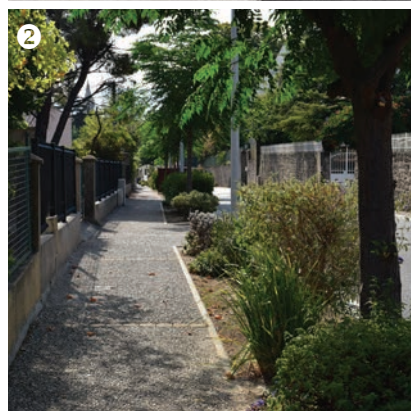
POSTES DE DÉPENSE

Le coût des végétaux et leur mise en œuvre doivent être pris en compte :

- ▶ massifs/vivaces/arbustes : plante + substrat + système d'arrosage + main d'œuvre ;
- ▶ surface semée : terre + arrosage + graines ;
- ▶ arbre : sujet + tuteurage + terre végétale amendée + mélange terre-pierre + paillage + mise en œuvre ;
- ▶ désimperméabilisation/décroûtage.

ÉVALUATION DES COÛTS

La notion de coût est à considérer avec prudence. Le budget peut varier selon le site et ses contraintes, la qualité exigée, les matériaux ou les équipements. Les mesures sont à adapter suivant le chantier. Pour une place de bonne facture (hors réseaux), le coût estimé se situe entre 400 et 500 euros du mètre carré. À titre de comparaison, pour l'aménagement d'un parc, il faut compter 200 euros du mètre carré (un parc est moins cher à la réalisation mais plus cher à l'entretien).



1. Lascours, Roquevaire • 2. Avenue des anciens combattants, Capendu, Aude • 3. Boulevard Eugène Pierre, Marseille • 4. Boulevard Jean Moulin, Marseille • 5. Rue des Docks, Marseille.

L'AJUSTEMENT AVEC LE CONTEXTE

L'introduction du végétal doit s'opérer en adéquation avec les autres éléments du projet. L'association doit donner lieu à une mise en valeur réciproque.

DÉCOUVRIR LES CLEFS DU PAYSAGE

Les concepteurs doivent prendre soin d'analyser les différents plans présents sur le site pour architecturer la végétation et définir le besoin de plantations (qualité des limites et des transitions). Au-delà de l'espace du projet, ils prennent en compte le plan moyen ou arrière-plan, le paysage à l'échelle du quartier et notamment la végétation des jardins privés qui émerge au-dessus des clôtures et qui compose un élément indirect de l'espace public. Ils observent également le plan éloigné, le paysage lointain (échappées visuelles, points de lire, miniaturisation du grand paysage en arrière-plan). Ils rencontrent les services techniques pour connaître les contraintes de gestion de l'espace concerné au cours des dernières années. Ils travaillent également avec les habitants sur la perception de leur territoire, de leur quartier.

METTRE EN VALEUR AVEC RESPECT

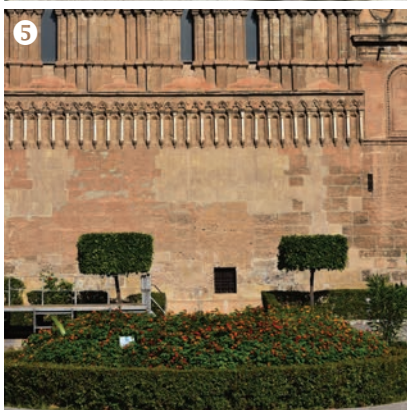
La végétalisation doit servir un site ou une architecture. Elle doit souligner sans masquer. Tout effet de démonstration est risqué. Il est recommandé de rester simple et de s'appuyer sur le caractère des lieux sans en rajouter.

Si les concepteurs choisissent néanmoins de proposer un contraste, le changement doit être maîtrisé pour que le résultat soit accepté par les usagers et l'aménagement pérenne. Une intervention sur un espace public remet en question un cadre de vie, des références mentales, un imaginaire...

PROTÉGER LE PATRIMOINE VÉGÉTAL

Il est recommandé de maintenir au maximum les arbres en place, de sauvegarder les arbres les plus emblématiques et de trouver des alternatives à l'occasion de la rénovation des sols. La plupart des espèces peuvent s'adapter au projet (coupe des branches basses, platelage au pied). Leur vie peut être prolongée avec des méthodes douces et un programme de gestion adapté.

Si le projet ne permet pas la conservation d'un sujet, une mesure compensatoire doit être mise en place. Des pénali-



1. Plaza de la Inmaculada, Palencia, Espagne • 2. Place de la Joliette, Marseille • 3. Square Stalingrad, Marseille • 4. Square Gambetta, Carcassonne • 5. Parvis de la cathédrale de Palerme • 6. Rue d'Arras, Marseille.

tés sont encourues dans le cas d'un abattage inopportun et injustifié sur un chantier.

TRANSPLANTER UN ARBRE REMARQUABLE ?

La transplantation* destinée à épargner un arbre remarquable qui gêne un projet urbain est une opération traumatisante pour l'arbre car elle supprime une grande partie des racines. Une fois déplacé, l'arbre est moins alimenté en eau, moins ancré dans le sol et l'équilibre entre partie aérienne et partie souterraine n'est plus maintenu. L'arbre puise dans ses réserves et s'affaiblit, il devient plus vulnérable et son espérance de vie diminue. Au-delà d'un tronc de 60 centimètres de circonférence, le risque de mortalité est très important. L'intervention est également onéreuse : cernage, extraction, manutention, caisson temporaire pour conserver la fosse de transplantation, reprise en sous-œuvre, terrassement (pleine fouille*, parois inclinées). Le choix de conserver un arbre existant doit donc se faire à titre très exceptionnel, et en fonction du type d'essence et de sa taille.

PRIVILÉGIER UNE VÉGÉTATION VIGoureuse

Il paraît raisonnable de remplacer les très vieux arbres. La noblesse et la beauté des arbres centenaires sont souvent mises en avant mais il faut aussi compter avec la vigueur

des nouvelles plantations. Les vieux sujets que l'on conserve malgré leur usure et leurs déformations donnent souvent une impression de dépérissement qui rejaillit sur l'image du lieu. Si les jeunes arbres sont sains et bien entretenus, ils occuperont rapidement l'espace qui leur est assigné.

CONSULTER DES EXPERTS

La dimension patrimoniale du centre historique élargi oblige à une grande rigueur. Toute intervention dans un lieu public doit tenir compte de l'ensemble des éléments décrits par le règlement de l'Aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP) valant Site patrimonial remarquable (SPR) et assurer ainsi la compatibilité des projets.

Les paysagistes et les jardiniers consulteront les collectivités et l'UDAP 13 pour élaborer au mieux leur projet de végétalisation dans le respect des axes de projet et des orientations paysagères de l'outil de protection : préservation des masses arborées et des alignements d'arbres patrimoniaux, encombrement des premiers et seconds plans, implantation du mobilier urbain, conservation des points focaux libres....

Les concepteurs s'appuieront également sur les travaux et les retours d'expérience des experts (géographes, historiens, urbanistes, écologues, botanistes, associations naturalistes...).



Abattage sanitaire, boulevard Eugène Pierre, Marseille.

DÉTERMINER L'ÉTAT DE SANTÉ DE L'ARBRE

Les conséquences des interventions sur le revêtement ou le réseau ne sont pas toujours perceptibles dans un houppier* régulièrement taillé. La dégradation racinaire de nombreux sujets reste sous-évaluée malgré la performance des techniques de sondages du collet ou de la base des empattements racinaires. Les maîtres d'œuvre doivent demander conseil au service des Espaces verts ou à un bureau d'études agréé par l'Office National des Forêts de procéder à un diagnostic phytosanitaire (analyse de l'envergure, évaluation du système racinaire, résistographie, tomographie...).

L'INTÉGRATION DE L'ACTION DU TEMPS

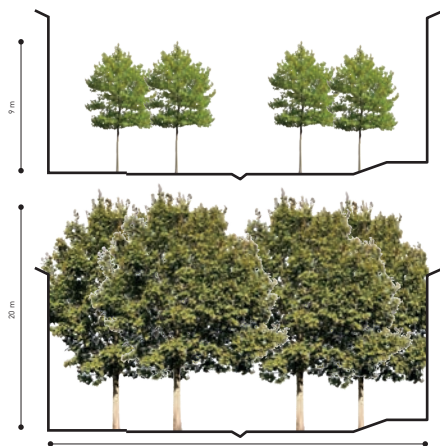
L'une des clefs de réussite de la végétalisation en ville est de laisser au temps faire son œuvre. Il faut accepter de ne pas pouvoir maîtriser l'aspect de la végétalisation dans la durée, assumer l'inachevé (ce sont souvent les générations suivantes qui bénéficient du plein effet attendu). Il faut prendre néanmoins les mesures nécessaires pour que le projet reste harmonieux au fil des années et parvienne à maturité. Il faut sélectionner les essences selon leur plein développement potentiel mais aussi en fonction du rôle souhaité (soulignement, accompagnement, cadrage, transition, masquage...).

COMPOSER

Il convient de prévoir "l'effet du temps" sur chaque arbre qui va être planté et la mise en place progressive du motif végétal. Une vue à terme de l'ensemble des plantations permet notamment de limiter la concurrence qui s'établirait entre les arbres ou les plantes (surface disponible, apport de lumière, dimension des fosses...). La forme finale reste toujours inconnue : tout dépend du contexte, du climat, des insectes, des aléas, du temps qui passe. Il faut penser la nature en mouvement et "donner toute son importance à l'art du jardinier" (Gilles Clément).

L'ARBRE CHANGE D'ASPECT AVEC LE TEMPS

Si on veut souligner une perspective dans une rue relativement étroite, il faut éviter les arbres d'alignement à grand développement (platanes, marronniers, magnolias). Une fois parvenus à maturité, les couronnes vont occuper beaucoup d'espace et rejoindre les façades : le couvert va plonger la rue dans l'obscurité ou cacher la vue.



COMMUNIQUER

Il faut (faire) accepter que la végétalisation d'un espace public reste une action à long terme (un arbre atteint sa maturité en 20 à 50 ans pour les espèces les plus courantes). Il est donc utile de représenter le projet à la fois tel qu'il sera à la livraison, avec des arbres petits, et tel qu'il sera à long terme, avec des arbres matures, pour éviter des incompréhensions chez les futurs usagers ou la déconvenue éventuelle des commanditaires après l'achèvement des travaux.

ANTICIPER

Il est indispensable de projeter la place que prendra l'arbre à l'âge adulte dans son environnement pour déterminer la taille de formation la plus appropriée. En ville, les arbres peuvent vivre plusieurs centaines d'années mais de mauvaises conditions réduisent cette longévité à quarante ans en moyenne pour la plupart des espèces. Par conséquent, il est important de programmer dans le temps le renouvellement des arbres trop âgés ou morts, voire de prévoir la plantation de nouveaux sujets 10 à 20 ans avant l'échéance de remplacement probable.

Si on veut conserver une sensation d'espace ou une architecture basse, il vaut mieux choisir des arbres qui grandissent peu ou qui acceptent la taille.

Exemple du quartier Antigone à Montpellier.



50 m

© Agam - C. Trinquier

Tout programme doit anticiper la succession des effets visuels et des actions à mener à mesure que le projet évolue dans le temps (par exemple, première, cinquième et douzième année) pour ne pas trahir les objectifs et maîtriser les coûts de maintenance.

FAIRE DES RACCORDS

Les cycles végétaux et les aléas climatiques provoquent des transformations parfois radicales (arbre mort, coupe sanitaire). Pour éviter de trop grandes ruptures dans une séquence d'alignement (dents de scie) et pour maintenir une cohérence et une harmonie, il faut alors se résoudre - après examen - à reprendre l'ensemble des arbres : abat-tage des sujets malades ou sénescents, émondage* et éla-gage des sujets maintenus, plantation à titre exceptionnel d'arbres plus développés avec tous les soins requis. Une "substitution en série" à la suite de l'abattage de la totalité d'une séquence est parfois nécessaire pour renouveler les plantations car leur conservation serait trop contraignante (problèmes techniques et surcoûts).

Pour prévenir une possible réaction hostile des riverains vis-à-vis du projet, un compromis peut être trouvé en remplaçant les arbres qui dépérissent de façon progressive et ponctuelle.

ACCÉLÉRER ?

Parfois, les concepteurs envisagent de consacrer une partie du budget à l'achat de sujets plus développés (arbres de 12, 17 ou 22 ans, transplantés plusieurs fois) pour avoir un aspect fini dès la fin des travaux ou changer rapidement l'image d'un espace (par exemple, les platanes hybrides provenant de pépinières italiennes plantés sur la Canebière lors de la réalisation de ligne de tramway). Si les moyens sont mis en œuvre, cette méthode peut permettre d'amorcer des bénéfices sanitaires, paysagers et esthétiques (ombre, réduction des effets de chaleur, rôle d'écran).

La réussite de la transplantation* d'un sujet de pépinière plus âgé est néanmoins incertaine (la motte de transplan-tation ne peut pas englober toutes les racines qu'il a déve-loppées en pépinière et une grande partie est sectionnée, et ses capacités de reprise sont moins importantes que celles d'un jeune arbre). Ce choix doit rester exceptionnel.

Pour accélérer le résultat sans attendre la formation pro-gressive du nouveau paysage, d'autres aménageurs peu-vent être tentés d'opter pour des essences à croissance plus rapide mais à faible développement. Sous-dimen-sionnée par rapport à l'espace qui l'accueille, la compo-sition paysagère peut être affaiblie, perdre de l'ampleur.



DES AJUSTEMENTS PARFOIS PRÉFÉRABLES

La règle la plus couramment admise est de planter de jeunes sujets (en général dans leur quatrième année de culture) pour une meilleure reprise. Toutefois, quand le renouvellement des alignements concerne uniquement des portions de la voie, notamment sur les grands axes, et en particulier dans le périmètre du SPR de Marseille, on peut exceptionnellement envisager de planter des arbres tiges un peu plus âgés pour éviter une réduction brutale des masses et un effet inesthétique en "dents de scie".

Plutôt non



Plutôt oui



LA DÉSIMPERMÉABILISATION

Les effets de l'évolution du climat qui se font de plus en plus ressentir et l'objectif Zéro Artificialisation Nette (ZAN) du Plan Biodiversité incitent à tester la désimperméabilisation des sols (qualité de vie, services écosystémiques...).

AUGMENTER LES SURFACES PERMÉABLES...

Dans un projet de végétalisation, il est important de rendre au sol la capacité d'infiltration. La suppression d'une partie du bitume pour le remplacer par un sol végétalisé permet de favoriser l'évaporation de l'eau en cas de forte chaleur et de retirer un matériau qui accumule la chaleur. Pour une réelle perméabilité, il faut envisager des travaux de décompactage du sol suivant les secteurs. Le concepteur peut commencer par expérimenter le sol perméable dans le cadre du réaménagement des aires de stationnement de longue durée en posant des pavés où l'eau peut s'infiltrer, ou en généralisant les revêtements poreux comme on le fait déjà dans certains îlots du quartier d'Arenc.

Il peut aménager des zones d'infiltration* en renouant avec des usages traditionnels - calades en galets sciés, écoulement de l'eau pluviale au centre des rues étroites à semi-piétoniser ou à piétoniser... - ou en optant pour des "sols

poilus" (Voir le scénario "Croisement des rues Clovis Hugues et Bernard"). Il peut aussi réaliser de petites tranchées d'infiltration entre les trottoirs et les habitations pour y recevoir des plantations. Ces petits linéaires permettent de lutter contre le ruissellement.

Si le désasphaltage concerne une rue entière, il est nécessaire de conserver un minimum de surfaces dures pour permettre la circulation et le stationnement des voitures (notion d'"intensité d'usage"), permettre une bonne évacuation des eaux de pluie et éviter la stagnation.

... AVEC DES PRÉCAUTIONS

Bien conçue et entretenue, la libération du sol permet une forme de nature "inattendue" qui participe, d'une certaine manière, à la biodiversité urbaine mais il faut veiller à ce que celle-ci ne porte pas atteinte à la lisibilité de la rue ou à l'identité du centre-ville. La dimension patrimoniale du centre historique élargi (périmètre du Site Patrimonial Remarquable de Marseille) oblige à une certaine retenue et à une grande rigueur. Le concepteur doit également veiller à resituer tout projet de désimperméabilisation dans la continuité de la trame verte et bleue*.



1. Quai de Cythère, rue Vendémiaire, Montpellier • 2. Saint-Côme d'Olt, Aveyron • 3. Rue Édouard Rastoin, Marseille • 4. Calle Fernán González, Burgos • 5. Boulevard Mirabeau, Marseille.

LA GESTION DE L'EAU

CONTRÔLER L'EAU

L'absorption des pluies soudaines et violentes est à intégrer dès la conception du projet de végétalisation (diminution du ruissellement pluvial, répartition des flux, réduction de la vitesse d'écoulement des eaux pour limiter le lessivage du sol et des débordements sur la chaussée...).

Quelques principes :

- réaliser un état des lieux des surfaces connectées et un bilan des zones que l'on pourrait déconnecter ;
- réaliser un état des réseaux d'eau pluviale : capacité, nature (réseau séparatif ou unitaire), vétusté, coût d'un raccordement au réseau, proximité d'un réseau superficiel (fossé) ou d'une zone d'infiltration (dépression) ;
- vérifier la capacité d'infiltration du terrain ;
- mesurer les risques (inondation, glissement de terrain, marnage, stagnation...) ;
- créer des fosses dans les endroits où le sol est uniforme ou arasé (plateaux des zones 20 ou 30) ;
- aménager des petites zones d'expansion des crues* (pied d'arbre perméable, bassin de rétention végétalisé, emprise légèrement décaissée, noue*...).

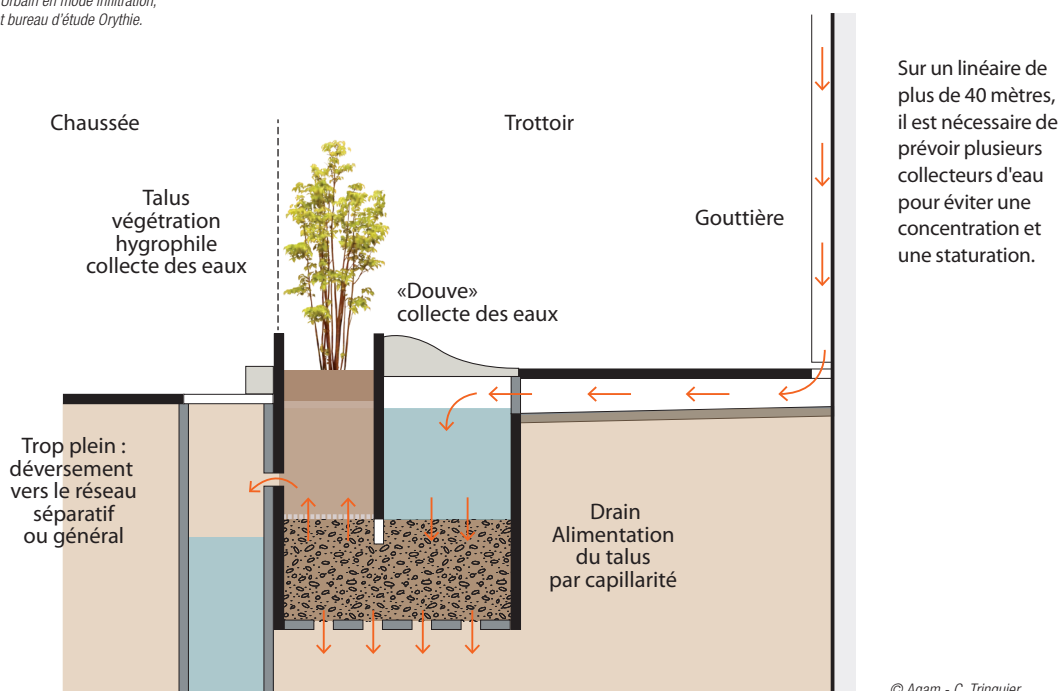
EXPÉRIMENTER LES "JARDINS DE PLUIE"

Le "jardin de pluie" est un dispositif paysager recommandé dans les écoquartiers pour la gestion qualitative des eaux de ruissellement urbain en symbiose avec le végétal (principe de bio-rétention) et la gestion quantitative (stockage, évapotranspiration, infiltration). Il permet aussi de végétaliser les pieds d'immeuble et d'améliorer la résistance des plantes en période de vague de chaleur.

Il semble toutefois assez peu adapté à Marseille : comme il est uniquement alimenté avec des eaux pluviales, il reçoit des afflux d'eau irréguliers. Il peut s'agir aussi d'une dépression peu profonde et plantée - un ouvrage hybride entre la bande filtrante et la noue -, et dans ce cas-là, il peut servir pour aménager des aires de stationnement vertes. La mise en œuvre se fait en début de chantier durant les travaux de terrassement. Il faut ensuite protéger le dispositif pour éviter le colmatage (particules fines) et le compactage (engins lourds, stockage de matériaux). La perméabilité est optimale après plusieurs mois car c'est le développement du système racinaire et le retour des vers de terre qui assurent cette fonction. Des contrôles périodiques des éventuels débits de fuite et trop-pleins sont nécessaires, si possible après chaque événement pluvieux important.

COUPE SCHÉMATIQUE DU FONCTIONNEMENT D'UN JARDIN DE PLUIE

Source : Système Bocage Urbain en mode infiltration, Élodie Stephan designer et bureau d'étude Orythie.



Un module divisé en trois compartiments (eau, gravier et sol) reçoit l'eau de pluie par une gouttière. Il stocke, draine et filtre par la végétalisation (propriétés physiques et biochimiques des plantes en association avec les bactéries et les micro-organismes du sol).

LE STATIONNEMENT VERT ET PAYSAGER

La végétalisation permet de rendre les projets plus performants, en particulier dans le cas des aires de stationnement et des parkings relais. Elle permet de réinventer des espaces du quotidien souvent négligés pour qu'ils contribuent, eux aussi, à la qualité du cadre de vie.

Pour aménager les nouvelles aires de stationnement de longue durée, il est recommandé de conserver une certaine perméabilité du sol (lutte contre les îlots de chaleur et les inondations) tout en facilitant l'entretien.

L'installation de pavés drainants, de dalles alvéolées de type evergreen® sur une zone rendue perméable doit tenir compte des usagers en fauteuil roulant.

Le stationnement peut être organisé différemment pour réduire l'artificialisation des sols et ajouter une bordure herbacée ou arbustive.

L'aménageur doit veiller à planter de façon "utile" (espacement adapté, nombre d'arbres suffisant, sélection des variétés selon leur qualité d'ombre) ou, à défaut, à installer des pergolas végétalisées (grimpantes).

Selon les cas, il choisit un verdissement géométrique (mail, cloisonnement avec des haies), une ambiance de type

"verger" (arbustes, fleurs) ou un verdissement foisonnant, lâche, champêtre (graminées).

Les aires de stationnement extensif ou occasionnel gagnent à être plantées de végétaux de haut-jet*, en trame lâche.



1. Parking paysager du Périmètre d'intermodalité de la gare SNCF, Septèmes-les-Vallons (Stoa) • 2. Parking à Roulers, Belgique • 3. Parking de l'hôpital Haute-pierre, Strasbourg (photo : Ville&Paysages - villeetpaysages.fr).

L'ACCOMPAGNEMENT DES INITIATIVES PRIVÉES

Les petits jardins compensateurs aménagés contre les pieds d'immeuble, sur le domaine public (bac jardinière, "potager à partager", micro-fleurissement, plante grimpante, pied d'arbre végétalisé...) agrémentent de plus en plus les rues du centre-ville mais quand les initiateurs se lassent ou déménagent les pots et les caisses en bois sont abandonnés. Cette pratique doit être encadrée.

ENCOURAGER LA QUALITÉ

La Ville de Marseille a développé des permis de végétaliser et une charte pour que les citoyens puissent s'approprier une partie de l'espace public pour le végétaliser et améliorer ainsi leur cadre de vie. Il semble néanmoins très important de renforcer la pédagogie, de sensibiliser sur les plantes invasives et les nuisibles, et de rappeler qu'il faut éviter la stagnation de l'eau pour lutter contre la prolifération des moustiques. Il convient aussi de rappeler que ce contrat peut être révoqué si les initiateurs ne sont plus capables d'entretenir en cas de mésusages manifestes (dégradation de l'espace public, empiètement excessif, rétrécissement du trottoir, mise en danger, risque sanitaire).

Il faut également verbaliser et supprimer les installations abandonnées. La mise à disposition de contenants de qualité peut faciliter la tenue des jardinières participatives et contribuer à harmoniser les différentes intentions.

"MICRO-VÉGÉTALISER" POUR RELAYER LES HABITANTS

La réalisation d'un frontage végétal public (facile d'entretien et de mi-hauteur) lorsque l'entretien par les riverains est délicat ou pour requalifier les zones de transition privées le long de certaines rues et devant les programmes de logement permettrait d'inventer une écriture originale du verdissement spontané dans les rues du centre-ville, de créer une nouvelle image pour certains quartiers.

Depuis quelques années, plusieurs grandes villes françaises accompagnent la végétalisation d'appoint d'initiative privée avec une solution locale : fosse de plantation à Bordeaux ("Plantation de rue"), fosse en pied de façade avec bordure en éléments modulaires et fonds décompacté à Rennes ("Embellissons nos rues") ou à Metz ("Je fleuris ma rue") ; végétalisation du mobilier de sécurité à Lyon ("Micro

PLUTÔT NON



implantation florale") ; végétalisation de plates-bandes rajoutées au trottoir à Nantes ("Ma rue est un jardin" et opérations "Ma rue en fleurs"). Les exemples sont tous intéressants mais ils ne sont peut-être pas transposables tels quels à Marseille où le sol et le trottoir sont souvent malmenés et où les conflits d'usage sont nombreux (voir ci-contre).

Dans tout projet de requalification des sols, on peut, par exemple, chercher à préserver un minimum d'espace de transition (tranchée de 40 cm) en front de façade pour permettre des plantations (grimpantes, graminées, fleurs, arbustes...). Il convient de planter les pieds de façades sur le côté de la rue le plus ensoleillé.

Pour créer ce mobilier d'appoint, on peut chercher à s'inspirer des initiatives privées les plus réussies. Une commande peut aussi être passée à un designer de mobilier urbain pour concevoir des contenants ou des supports spécifiques résistants, simples et emblématiques, voire inventer un mobilier totémique marseillais (jardinière métallique à accrocher aux grilles des fenêtres en rez-de-chaussée, cuve en béton brut, range-vélos et abri vélos, panneau de signalisation ou mât de panneau signalétique végétalisé...). Toutefois, pour mieux intégrer ou compléter les bacs de plantation, c'est la solution du pot - traditionnelle dans les régions et pays du pourtour méditerranéen - qui semble la plus adaptée (pérennité, moindre encombrement, esthétique).



Bordeaux

fosse de plantation

► bémols : pas de protection, risque de piétinement



Lille, Metz

fosse en pied de façade

► bémol : risque de jachère, risque de piétinement



Lyon

végétalisation d'une barrière

► bémols : débordement, masque, gêne ou danger pour les PMR



Paris

végétalisation d'un pied d'arbre

► bémol : débordement, masque, risque de cueillette



Nantes

végétalisation d'une plate-bande

► besoin d'un entretien constant

PLUTÔT OUI



LES PLANTATIONS SPONTANÉES ET INVASIVES

L'invasion des essences exogènes menace les essences locales (concurrence, perturbation des écosystèmes...) et uniformise la végétation et le paysage (diminution de la diversité floristique...).

Les essences suivantes possèdent un grand pouvoir de multiplication : la renouée du Japon ; le solidage géant ; l'ailante ; l'aster américaine ; la balsamine de l'Himalaya ou impatientie glanduleuse ; le sénécion du cap ; le raisin d'Amérique ; l'ambrosie ; la vergerette. La dynamique de progression de l'ailante glanduleux est constante.

Certaines plantations spontanées proviennent des jardins riverains des espaces publics : elles commencent à apparaître sur le trottoir puis se propagent. Les drageons des ailantes et des micocouliers posent des problèmes de sécurité : leur exploration racinaire vigoureuse crée des fissures et des excroissances dangereuses pour le piéton.

Le CEREMA préconise le bâchage qui plonge les massifs dans la pénombre pour enrayer la croissance des plantes proliférantes qui asphyxient le milieu en faisant place nette autour d'elles (substances allélopathiques). Il faut aussi veiller à ne pas fragmenter les tiges des plantes invasives très difficiles à détruire - comme la renouée du Japon : elles n'ont pas tendance à essaimer et à se propager dans l'environnement tant qu'on ne fragmente pas leurs tiges ou leurs racines ou qu'on ne déplace pas la terre sur laquelle elles se développent. Selon certains jardiniers, dans certains cas de figure, il vaut mieux même ne rien faire plutôt que de tenter de détruire la plante. Avant toute intervention, il faut se demander comment la lutte doit être conduite pour obtenir un résultat efficace.

La végétation d'initiative privée présente sur les trottoirs doit être régulièrement contrôlée.

L'ortie, le lierre, la prêle ou le liseron sont parfois considérés comme des plantes envahissantes. Ces espèces peuvent avoir localement un fort développement mais elles restent néanmoins en équilibre avec les écosystèmes locaux : leur expansion garde une dimension limitée dans l'espace et dans le temps.

On peut toutefois parfois apprécier et conserver certaines colonisations spontanées qui participent au charme de la rue (adventices au niveau de certains soupiraux, jasmin grimpant le long d'une gouttière...).



1. Renouée du Japon • 2. Drageons de micocoulier • 3. Ailante glanduleux • 4. Impatiente glanduleuse • 5. Jasmin spontané.

L'ENTRETIEN, LE NETTOIEMENT, LA PROTECTION

GARANTIR LA REPRISE

Une période de fragilité des arbres et des arbustes doit être prise en compte dans les premières années (arrosage, maintien solide du tronc droit, redressement des sujets encore jeunes, tailles de formation, protection contre le piétinement, maintien d'un corset pour éviter l'écorçage causé par le passage des camions...).

L'entreprise titulaire du marché de plantation entretient les arbres pendant la période de confortement des plantations. Elle assure le remplacement des plants manquants, gravement mutilés ou morts.

TAILLER MIEUX, INTERVENIR SOUVENT

L'entretien doit être régulier : collecte des débris, désherbage et enlèvement des adventices à la main deux à trois fois par an, taille après la floraison, rabattage de rajeunissement en automne pour prolonger la durée de vie et favoriser l'apparition des nouveaux bourgeons (vivaces et arbustes), rabattage des pousses divergentes et éclaircies (grimpantes), coupe des rejets au pied du tronc qui peuvent être dangereux pour les piétons (arbres), élagage pour

faciliter l'accès des pompiers, remplacement des arbres qui dépérissent, dévitalisation du tronc après abattage d'un arbre, essouchement...

Les élagages doivent être espacés car les interventions trop fréquentes blessent les sujets (les arbres traités moins sévèrement résistent mieux à la chaleur urbaine et apportent plus d'ombre). Il faut néanmoins éviter des interventions de taille trop éloignées ou de modifier le cycle de taille de façon trop brutale. Les plaies de taille doivent être les plus petites possibles pour faciliter la cicatrisation et empêcher l'accès des maladies ou des agresseurs.

Le port libre est de plus en plus privilégié si les arbres disposent d'un espace de développement suffisant. Les élagages doux* sont à préférer aux élagages sévères* ou aux élagages en marotte*. Ils suppriment une partie des branches sans modifier la forme de l'arbre et ils sont aussi moins coûteux à long terme.

Les différentes techniques interviennent à des stades de développement différents (formation, sanitaire, adaptation, éclaircie, reformation, restructuration, réduction en couronne, étêtage, taille architecturée...). Pour les vivaces et des graminées, le rabattage de rajeunissement a lieu en automne pour prolonger la durée de vie, limiter la production de graines qui épuise les plantes, et favoriser l'apparition



1. Platanes élagués (conduction en plateau), Dax • 2. Écorçage, La Canebière • 3. Rejet sur une souche non dévitalisée, place Caire, Saint-Bamabé, Marseille • 4. Exemple de "janolène" enroulé (gaine TPC rouge janofle), place Jean Jaurès et place du Général de Gaulle, Marseille • 5. et 6. Arbres non émondés (une touche de verdure qui peut paraître plaisante mais les repousses fragilisent l'arbre en détournant la sève au détriment des branches), boulevard Eugène Pierre, Marseille.

des nouveaux bourgeons. La surveillance doit être permanente dans le cas d'un arrosage raisonné goutte-à-goutte pour prévenir et réparer les dégâts provoqués par les rats. Les aménageurs doivent veiller à une bonne reprise pendant les années de parachèvement, et notamment arroser pendant les premières années.

FAUCHER ET NETTOYER

Les techniques de fauchage nécessitent des précautions et des compétences. Les pratiques de gestion qui favorisent la propagation des plantes invasives doivent être évitées. L'utilisation des gyrobroyeurs* entraîne la dispersion des nuisibles sur des centaines de mètres le long des voies. Le ramassage des feuilles avec des souffleurs est nocif pour les jardiniers (décibels, risques de brûlures et de maux de dos) mais aussi pour l'environnement (dissémination des poussières et des pollens, pollution, privation du sol de matières organiques essentielles).

Pour des raisons écologiques et de salubrité publique, on peut inciter à revenir à des usages traditionnels éprouvés (sarçloire, couteau à désherber, fourche, râteau, racloir de bordure, serfouette panne, gouge, houe de désherbage, binette en U, griffe étroite pour désherber les arbustes, balai...) ou, au moins, réglementer l'utilisation de ce procédé (interdiction entre février et octobre, et à certains horaires comme c'est le cas pour les tondeuses à gazon).

PROTÉGER AU COURS DES CHANTIERS

Avant tous travaux sur l'espace public, les conducteurs d'opération ont plusieurs règles à respecter :

- ▶ faire réaliser un relevé exhaustif des végétaux (troncs, racines hors sol, largeur de la couronne) ;
- ▶ fixer les périmètres de protection des arbres (tronc, racines, houppier) ;
- ▶ rappeler aux ouvriers les procédures en cas de dégâts (racines coupées, branches charpentières endommagées...) ;
- ▶ prévoir le tonnage des engins qui se déplaceront dans l'environnement des arbres (des engins trop lourds tassent et compactent le sol) ;
- ▶ anticiper les mesures sanitaires à proximité des platanes pour éviter la propagation du chancre coloré ;
- ▶ éventuellement pratiquer des élagages préventifs.

Un sol qui reste nu après des réparations de réseaux peut constituer un terrain favorable au développement des plantes invasives. Des mesures préventives sont donc nécessaires pour éviter la colonisation à l'occasion du chantier. La procédure de "Chantier vert" aide à mieux encadrer les travaux et notamment à limiter les dégradations des espaces plantés et les pollutions (mise en place de bennes de tri couvertes, interdiction du rejet de produits nocifs dans l'environnement...).



1. et 5. Tour d'arbre non désherbé • 2. Gyrobroyage, Parque Eduardo VII, Lisbonne • 3. Prolifération de plantations spontanées en pied d'immeuble, rue du Progrès, Marseille • 4. Zéro Phyto (<https://www.latestedebuch.fr/zero-phytos/>).



4

SUJETS ESSENTIELS POUR UNE VÉGÉTALISATION PÉRENNE

L'ADAPTATION (PALETTE VÉGÉTALE, PRATIQUES)

Tout projet de végétalisation doit désormais mieux prendre en compte les contraintes du milieu aride (socle calcaire) et la rudesse du climat méditerranéen (rareté des pluies, violence du mistral, soudaineté du froid) et privilégier une végétation qui sèche l'été ("gestion sèche"). Les essences susceptibles de disparaître dans un contexte de réchauffement climatique doivent être écartées. La palette végétale peut être d'ores et déjà renforcée avec des espèces méditerranéennes (déjà très présentes dans les jardins privés, comme le laurier-tin, le néflier ou le figuier), subtropicales et tropicales (camphrier, caroubier, margousier, myrrhe, myrte, pistachier...).

PLANTES DE TERRAIN SEC

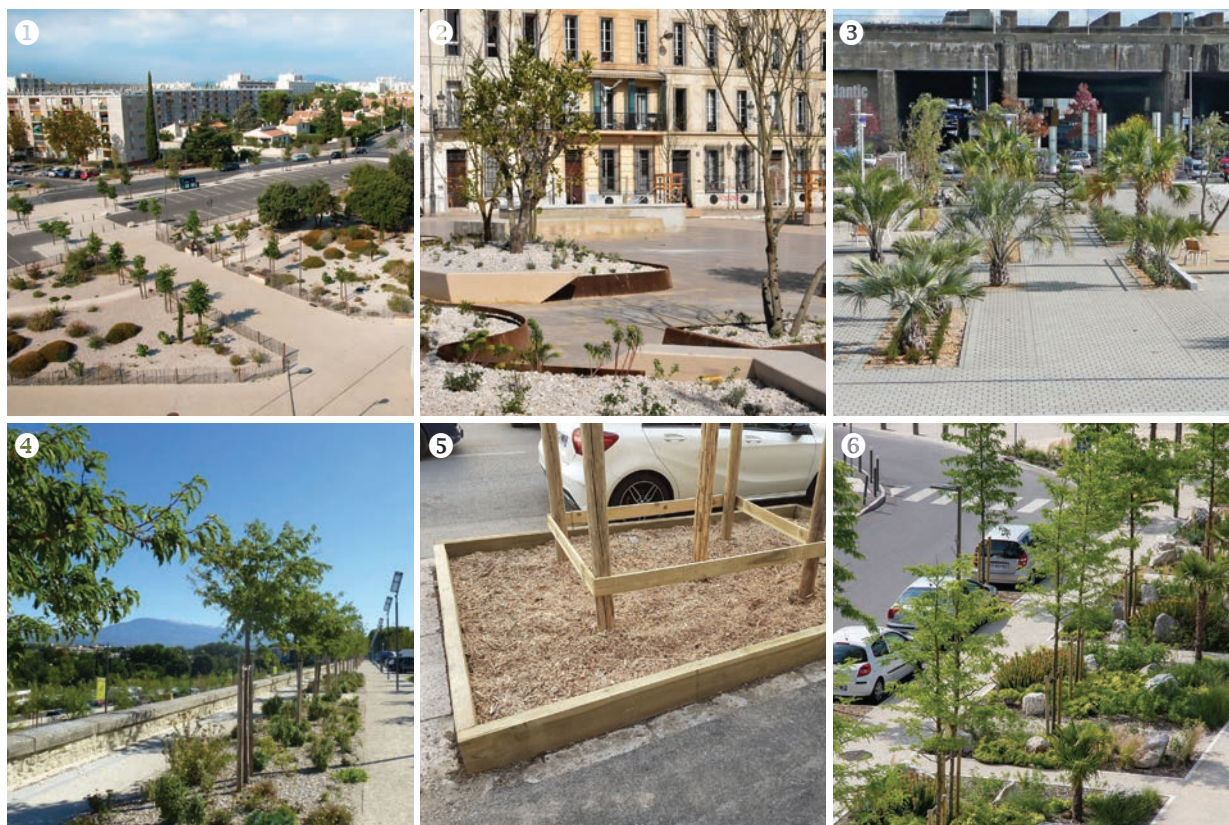
Les essences méditerranéennes sont adaptées aux sols pauvres et dégradés, à l'exposition au soleil et aux périodes de canicule, et aux conditions pédoclimatiques locales. Les plantes très résistantes à la sécheresse ne sont pas arrosées en été (cycle naturel de repos). Elles peuvent même survivre sans arrosage deux ou trois ans après leur plantation quand les racines sont bien instal-

lées dans le sol. Quand l'été est exceptionnellement sec, un arrosage de sauvetage est néanmoins bienvenu pour certaines d'entre elles.

Quelques attentions sont aussi nécessaires. Le sol ne doit pas être trop riche pour éviter une croissance trop rapide pendant les premières années et un raccourcissement de la durée de vie. Les vivaces et arbustes à floraison estivale doivent être arrosés un minimum car sans arrosage elles se retrouvent en situation de survie et produisent aussitôt leurs graines après une petite floraison. Les plantes de terrain sec ne tolèrent pas l'eau stagnante en hiver (asphyxie racinaire, développement de champignons du collet, nécrose). Si le sol est très argileux, un drainage avant la plantation voire une légère surélévation des massifs (environ 20 cm ou plus) sont recommandés.

PAILLAGE*

Le paillage en couches épargne beaucoup de travail, économise l'eau et supprime les mauvaises herbes. Il limite l'évaporation de l'eau au pied des plantes, retient l'humidité et permet ainsi d'espacer les arrosages. Ins-



1. "Jardin sec" du parvis du lycée Jean Cocteau et du théâtre La Colonne, Miramas • 2. Place Jean Jaurès, Marseille (agence APS) • 3. Saint-Nazaire (atelier Ruelle) • 4. Cours de la Pyramide, Carpentras • 5. Paillis, boulevard Eugène Pierre, Marseille • 6. Place Ali Berka, Mantes-la-Jolie (La Compagnie du Paysage, Techni'cité).

tallé sur un sol propre et sur une épaisseur suffisante, le paillis gêne le développement des mauvaises herbes et réduit donc considérablement le désherbage. Il protège le sol de l'érosion par l'eau de pluie et du vent et préserve du gel hivernal les bulbes et les racines des plantes sensibles.

QUELQUES BONNES PRATIQUES

Arbres

Diversifier et alterner les essences sur les grands axes pour limiter la propagation des maladies et éviter les pics de pollinisation.

Arbustes

Ne pas planter trop grand : les troncs ont tendance à pivoter, à vriller et la reprise est plus difficile quand les sujets ont trop poussé (ils prennent un mauvais pli s'ils restent trop longtemps en pépinière).

Herbacées

- ▶ Planter petit pour faciliter la reprise.
- ▶ Favoriser les associations végétales pour renforcer la résistance aux maladies et aux parasites.

- ▶ Ceinturer les plates-bandes et les massifs avec des bordures basses (ajourées ou pleines) pour éviter le piétinement et les dégradations.
- ▶ Anticiper sur la concurrence qui s'établira entre les plantes (surface disponible, apport de lumière, dimension des fosses, associations à éviter (comme une couvre-sol vivace à rhizomes souterrains avec une arbustive à longues tiges rampantes) et désherber à la main la première année.
- ▶ Ne pas planter trop densément dans la perspective d'un résultat rapide pour éviter ensuite des travaux de taille ou d'arrachage coûteux.
- ▶ Opter pour des plantes à feuillage persistant et des vivaces couvre-sols allélopathiques* pour limiter les adventices.
- ▶ Arroser abondamment au moment de la plantation : l'eau apportée en grande quantité permet de plomber le sol (comblement des vides qui restent entre le sol et les racines, bornage du sol autour de la motte).
- ▶ Recouvrir le sol d'un paillage organique pour limiter l'évaporation d'eau, l'apparition d'une végétation spontanée, le désherbage et l'arrosage.
- ▶ Être attentif au type d'éclairage et à la réduction de l'intensité lumineuse (l'éclairage au sol apporte de la chaleur et peut contrarier la photosynthèse*).



Promenade François Muret, La Ciotat.

L'ÉCLAIRAGE DU VÉGÉTAL

L'éclairage nocturne nuit au développement végétal car il perturbe le cycle biologique journalier. Il faut donc chercher à intégrer la notion de "trame noire" pour réduire l'impact de la mise en lumière autour des pieds d'arbre. Pour cela, on limite tout éclairage public qui n'est pas indispensable pour des questions de sécurité, on choisit une installation adaptée qui concentre le flux lumineux vers le sol et ne projette pas la lumière vers le ciel, ou une puissance adaptée pour minimiser les flux lumineux. Une attention particulière est nécessaire quand le projet de végétalisation se situe à proximité d'un corridor écologique répertorié. On s'inscrit aussi dans une démarche de maîtrise de la consommation d'énergie (éclairages LED).

LA COMBINAISON DES TROIS STRATES

Les concepteurs ont le choix entre une nature maîtrisée avec des espaces réguliers, structurés, ordonnés, lisibles et praticables) ❶ et une nature évolutive et changeante où les trois strates sont représentées et où l'apparition des continuités écologiques est favorisée par la gestion harmonique*. ❷

Certains paysagistes privilégient la biodiversité au design (Gilles Clément).

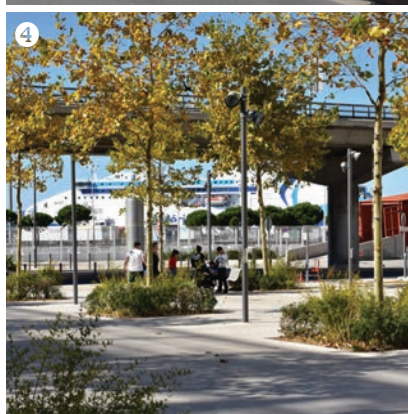
Il est important de penser la végétalisation des espaces publics avec les trois strates indissociables pour proposer des écosystèmes équilibrés et pérennes.

"Il semble indispensable désormais de concevoir le paysage comme un système vivant, de l'appréhender dans sa globalité" (Véronique Mure). Pour les botanistes, l'enjeu est de diversifier les palettes et d'associer des plantes (arbres, arbustes, herbacées) capables de s'entraider pour s'adapter et résister aux évolutions du climat et aux variations du milieu (logique de symbiose).

La haie* permet d'associer les trois strates et de créer une composition équilibrée.

Elle joue différents rôles :

- ▶ régulation climatique (elle capte la chaleur) ;
- ▶ régulation hydraulique : en créant un obstacle au ruissellement des eaux de pluie et en permettant à l'eau de s'infiltrer dans le sol ;
- ▶ équilibre écologique : elle contribue à la constitution de corridors écologiques et elle favorise l'apparition d'un écosystème particulier (fructifications, habitat de la faune) ;
- ▶ rôle esthétique : apport d'une épaisseur à la rue, de couleurs et de senteurs ; création d'une nouvelle identité paysagère...



1. Secteur Pré-Gentil, Satigny (apaar - Charte des aménagements extérieurs du PLQ secteur Pré-Gentil, commune de Satigny) • 2. Capendu, Aude • 3. La Part-Dieu, Lyon • 4. Place Henri Verneuil, Marseille • 5. Parc de la Villa Bonanno, Palerme.

DEUX STRATES



© Agam - C. Trinquier

TROIS STRATES



© Agam - C. Trinquier

LE SOUS-SOL ET LES RÉSEAUX

Dès que l'on souhaite intervenir autour d'un arbre dans le cadre d'un chantier, la consultation en amont de tous les services et concessionnaires concernés permet d'éviter l'interruption des travaux. Des sondages peuvent être nécessaires. Sur le chantier, une bonne coordination des propriétaires des réseaux, des entreprises et de la Ville est requise.

Le type de végétal à planter est à définir en fonction de la profondeur de terre disponible mais aussi du type des réseaux souterrains présents qui peuvent compromettre la réussite de la plantation : 50 cm au-dessus d'un réseau de gaz, 80 cm au-dessus d'un réseau d'électricité, 1,20 m au-dessus d'un réseau d'eau. Une distance des réseaux de 1,50 m est à respecter pour favoriser le développement correct de l'arbre et permettre la cohabitation*. Cette distance est calculée entre la partie extérieure du tronc et le bord de la tranchée. Si la distance entre l'arbre et le réseau est inférieure à 1,50 m, en raison du manque d'espace disponible, une implantation dérogatoire est possible mais celle-ci doit être assurée avec beaucoup de soin.

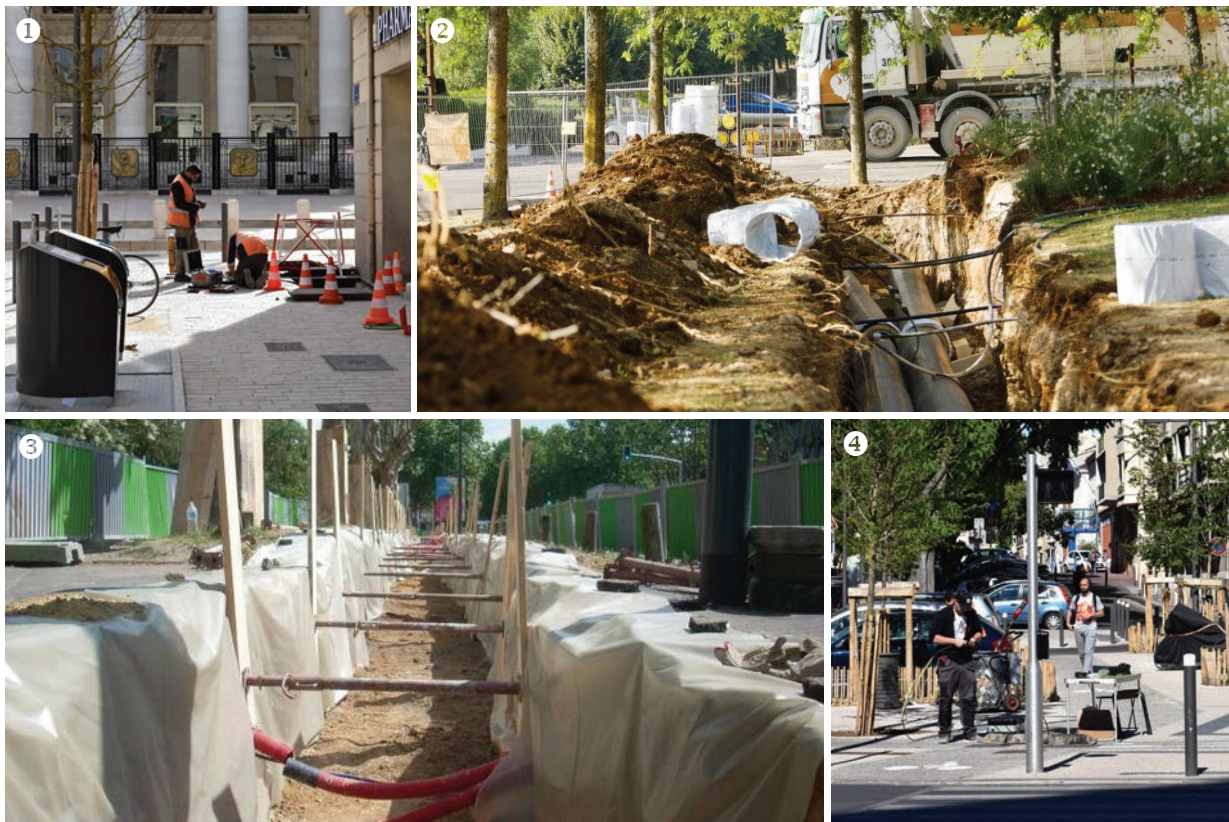
Des systèmes existent pour contenir ou guider les racines (béton, géotextile anti-racines, paroi guide-racines, demi-coques de polyéthylène, tubes) mais il faut éviter au

maximum de contraindre les racines. Une protection de la fosse peut être aussi mise en place avec un système de poutrelles périphériques de soutien qui permet d'isoler du tassement et du compactage un volume minimum de sol.

Le système de l'arbre en ville est situé dans le premier mètre du sol voire dans les cinquante premiers centimètres si le milieu est défavorable. Le creusement pour remplacer les canalisations avec la technique par éclatement mutile ou supprime les racines et provoque parfois des dégâts irréversibles (interruption de l'alimentation hydrique et minérale par les racines fines non lignifiées, ancrage moins assuré par les racines ligneuses).

Dans certains projets, de nouvelles techniques peuvent être expérimentées pour réduire les dommages causés au sous-sol et aux racines en se limitant aux alentours de l'installation :

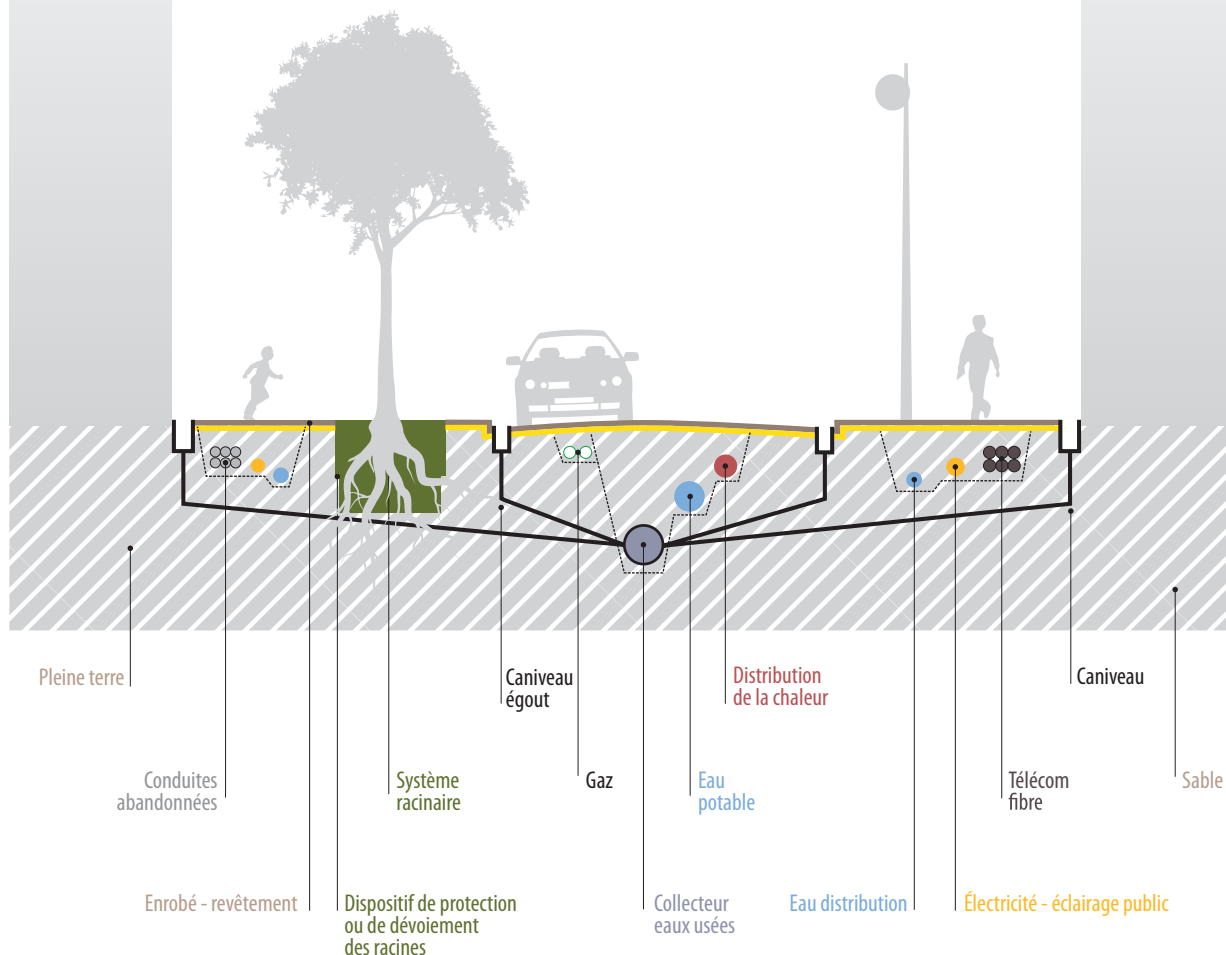
- ▶ passage des réseaux sous les arbres en fonçage* (terrain hétérogène, conduites plutôt courtes, tubes rectilignes) ;
- ▶ forage dirigé ou directionnel horizontal (terrain rocheux, longueur de pose plus importante, trajectoires courbes possibles mais diamètres de canalisation plus étroits).



1. Rue Beauvau, Marseille • 2. Tranchée, Fontaine-lès-Dijon (photo : Le Bien Public / D. T.) • 3. Protection des arbres d'alignement, Le Moniteur 3/04/2012 (photo : 624957. BR.jpg CG 91) • 4. Boulevard Sakakini, Marseille.

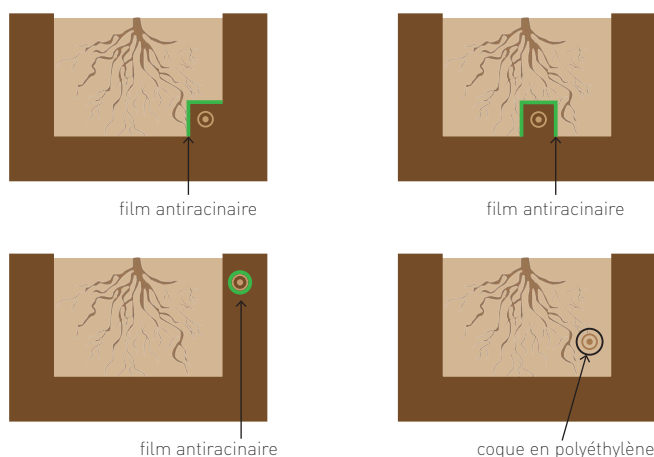
LA RUE ET SES RÉSEAUX SOUTERRAINS

La conception des espaces végétalisés doit intégrer l'enterrement des réseaux aériens (réseaux de distribution publique d'électricité et de téléphonie), l'enfouissement des câbles numériques, la pose de fourreaux liés au réseau d'éclairage public, et la présence des canalisations, des regards, des caniveaux et des conduits liés au gaz, au chauffage, à l'assainissement ou à l'eau potable, qu'ils soient souterrains ou émergents.

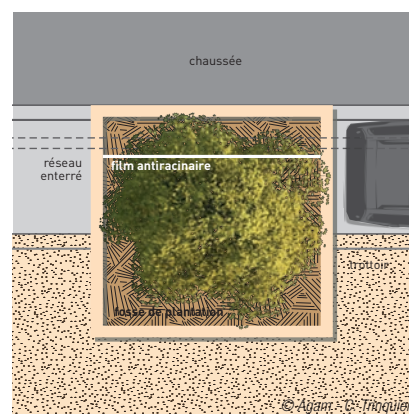


PROTECTION DU SYSTÈME RACINAIRE À CÔTÉ DES RÉSEAUX

(d'après Guinaudeau, 2010)



(d'après le Protocole Plantations en Site Opérationnel Sensible (PESOS), Guide de l'arbre, Nantes Métropole)



L'IMPLANTATION

EXPOSITION

Le végétal a besoin d'être exposé à la lumière sans laquelle il n'y a pas de photosynthèse* et de croissance mais les besoins d'exposition ne sont pas les mêmes selon les espèces : le chêne vert est ombrophile, le pin d'Alep est héliophile. Les sujets fragiles ne sont pas plantés dans les rues ventées, notamment dans les quartiers proches du littoral (effet de corridor, exposition au vent d'ouest, salinité de l'air...).

MISE À DISTANCE

Une distance minimale de 3 mètres est maintenue entre un arbre et une façade pour assurer une bonne distance entre les racines ligneuses et les fondations, et pour aménager une zone d'arbre en dehors du passage piétons. Les habitants des étages inférieurs sont pénalisés car ils doivent souvent s'éclairer en plein été. Une bonne distance de plantation et le choix de variétés adaptées à l'espace aérien disponible permettent d'éviter ou d'atténuer ces nuisances et de réduire les interventions de taille.

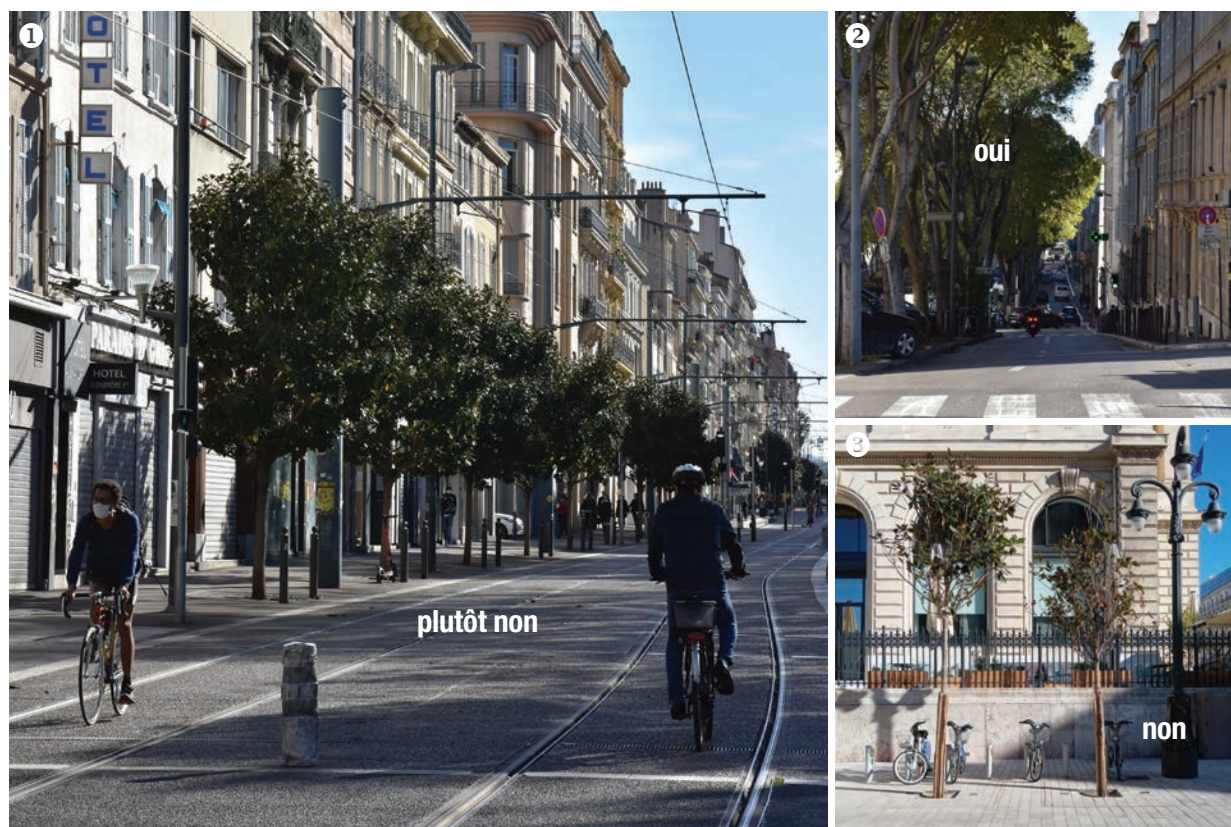
INTERVALLES

En alignement, en trame irrégulière ou en quinconce, les intervalles de plantation ne devraient pas inférieurs à 10 mètres pour les arbres de première grandeur, et respectivement à 8 et 5 mètres pour les arbres et les arbrisseaux de deuxième et troisième grandeurs. Ces distances doivent être adaptées selon l'essence et la variété choisies mais 5 mètres restent un minimum.

Pour les arbustes, il faut prévoir la place suffisante pour permettre le développement et apprécier les qualités végétales, avec une emprise au sol minimale de 2 à 3 mètres.

Les excès d'espacement

Un espacement trop important entre deux arbres peut limiter la capacité de ceux-ci à créer de l'ombre. Sur le bord des voies, la première couronne de branches ne doit pas se trouver à moins de 3,50 mètres (accessibilité des pompiers et des engins de nettoyage). Une distance suffisante doit également être respectée pour permettre la lecture des façades et des rez-de-chaussée commerciaux.



1. Alignements d'arbres de première grandeur qui ont besoin d'espace pour s'épanouir, plantés trop près des façades, rue de Rome, Marseille • 2. Distance des arbres suffisante, cours Puget, Marseille • 3. Deux arbres de première grandeur plantés trop près l'un de l'autre, rue Reine Élisabeth, Marseille.

Les excès de densité

Pour donner rapidement une impression de volume ou d'achèvement, sans attendre le développement des ramures, une méthode consiste à augmenter la densité en concentrant les baliveaux*. S'ils ne sont pas éclaircis régulièrement, ils s'étoffent, se concurrencent, s'étiolent et dépérissent prématurément.

De trop faibles intervalles sur les bords des voies entraînent un encombrement de l'espace (barrière verte), introduisent une gêne pour les riverains (obstruction de la vue, diminution de la luminosité) et impliquent de recourir à des tailles parfois sévères ou même à des abattages.

Le respect d'une interdistance suffisante dès le projet - surtout avec des essences au port très large - permet une croissance dans de bonnes conditions (développement

harmonieux de la couronne), évite la concurrence entre les arbres, l'émotion ou la désapprobation du public lors de l'abattage des sujets qui se révèlent surnuméraires mais qui sont sains, et le surcoût économique induit (élagages répétée puis finalement abattage pour procéder à l'éclaircie).

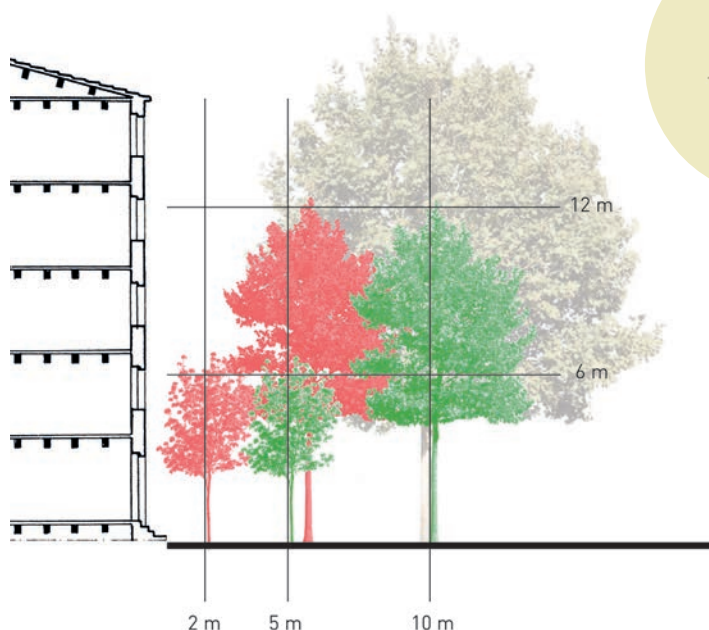
DENSITÉ DE PLANTATION DES PLANTES

Il faut tenir compte des caractéristiques des espèces pour déterminer la densité de plantation : 5 à 6 plants/m² en moyenne jusqu'à 12 ou 16/m² pour les vivaces ; 1 à 9 plants/m² pour les graminées. Les voisins végétaux trop rapprochés entrent en compétition. Les précautions d'implantation sont cruciales mais il est nécessaire en amont de vérifier que le développement de l'arbre est en accord avec le volume aérien disponible.

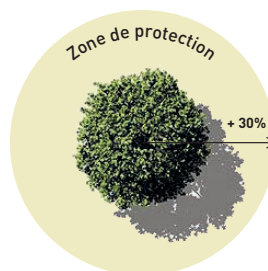
Distances souhaitables entre les arbres en ville

- ▶ 7 mètres en bord de voie ;
- ▶ 9 mètres en parking (espace pour 3 stationnements intercalés)
- ▶ 10 à 12 mètres pour un port naturel avec suffisamment d'espaces aérien et souterrain.

DISTANCES DE PLANTATION PAR RAPPORT AUX FAÇADES (ESPACE PLANTABLE*)



LE PÉRIMÈTRE DE PROTECTION DE L'ARBRE EST LA PROJECTION DE SON HOUPPIER



L'espace idéal autour d'un tronc est de 17 m². Un emplacement de 8 m² est insuffisant).

Confrontation au réel

Il s'agit de distances idéales quand les conditions sont toutes réunies. La plupart du temps, l'aménageur composera avec le site et il se référera aux experts (savoir-faire, prise de risque, arbitrage).

D'après La Charte de l'arbre, Grenoble-Alpes Métropole.

LES FOSSES

SOL ET SUBSTRATS

Le parcours en pépinière de l'arbre ou de l'arbuste d'ornement est marqué par des arrachages et des mutilations répétées. La reprise est donc conditionnée par la préparation du sol qui va l'accueillir. Celui-ci doit être meuble et bien aéré, exempt d'adventices, suffisamment nutritif et humide lors de la mise en œuvre. L'épaisseur nécessaire au déploiement du système racinaire doit être suffisante pour éviter d'entraver ou ralentir le développement et de compromettre la santé future.

Le type de sol, son acidité, sa teneur en sels minéraux et en matière organique doivent correspondre aux espèces plantées.

Les sols urbains ne sont pas riches en humus. Hétérogènes ou asphyxiés, ils sont peu adaptés à l'arbre qui doit se développer dans des conditions difficiles. Il est donc crucial d'offrir un substrat de qualité pour favoriser un bon enracinement et une plantation durable.

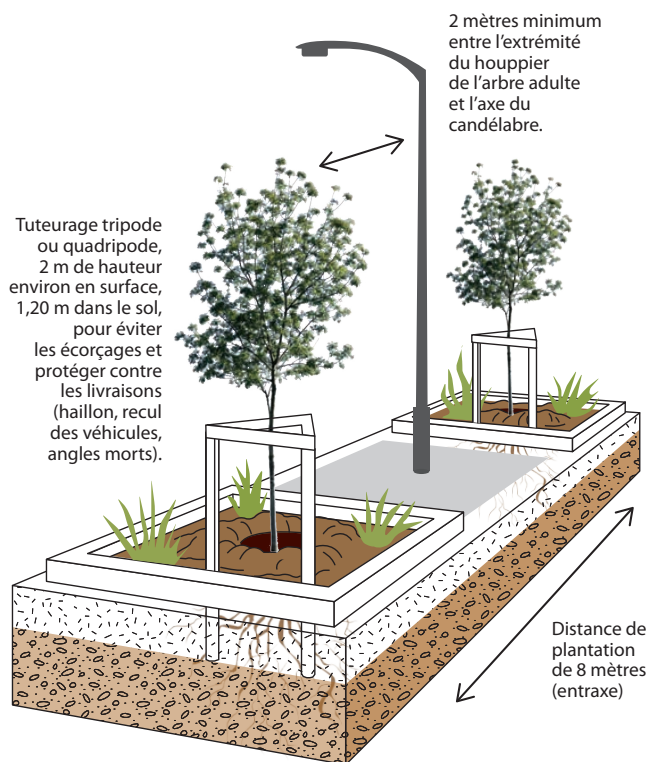
Le compost à humus dominé par les moisissures peut aider à améliorer le sol. Il permet de se rapprocher de l'emplacement optimal pour les arbres et il enrichit l'activité biologique dans le sol (présence de nutriments assurée pour l'arbre). Il peut être mélangé à hauteur de

dix pour cent avec du terreau maigre pour former un bon milieu de croissance.

CREUSEMENT DU TROU

Une bonne fosse de plantation doit permettre aux racines de se développer rapidement et d'explorer le plus grand espace possible afin d'assurer une reprise rapide. Le trou de plantation doit donc être creusé avec soin. Comme cette opération est la plupart du temps effectuée avec une machine, il est important de veiller à ce que les parois du trou ne soient pas tranchées puis conservées très lisses. Si le sol est mouillé, les parois ont tendance à se boucher rapidement et elles empêchent alors les nouvelles racines de les pénétrer. Si le trou de plantation est fait à l'aide d'une grue, il est préférable d'utiliser un godet à dents afin que les parois ne se colmatent pas.

Les racines d'un arbre ne peuvent pas percer un sol compacté (tassé par pression) car il n'y a pas d'oxygène (on parle d'un "effet pot de fleurs"). Le fond du trou de plantation doit être délié en le bêchant afin de permettre aux racines de s'enfoncer et de favoriser la montée ca-



© Agam - C. Trinquier

D'après la Charte de l'arbre Grenoble-Alpes Métropole, Guide technique en faveur de la protection et du développement du patrimoine arboré sur les espaces publics, Grenoble Alpes Métropole, 2009.

LE SABLE ET LE GRANULAT POUR ARBRES

L'aménagement de l'habitat avec du sable est souvent appliqué pour les sujets plantés dans une zone de pavage ou sous les pistes cyclables car le sable mélangé à des matières organiques forme une bonne base pour les pavés en limitant l'affaissement. Ce n'est toutefois pas un milieu de croissance optimal. Il s'agit d'un choix de compromis qui combine les exigences de l'arbre aux exigences techniques.

Dans le cas où un compactage plus important est nécessaire, sous les espaces de stationnement et les voies à faible vitesse de déplacement, le granulat pour arbres est davantage indiqué. Ce matériau composé avec de la lave volcanique contient suffisamment de substances nutritives pour l'arbre et il peut supporter la charge des voitures.

En cas d'utilisation de sable ou de granulat pour arbres, il faut veiller à ce que le volume utilisé soit au moins une fois et demi celui de l'espace d'enracinement calculé en matière de terreau.

pillaire de l'eau souterraine puis, à nouveau, pressé pour éviter un affaissement excessif du sol et de l'arbre.

ESPACE D'ENRACINEMENT

Il convient de tenir compte que l'espace attribué à l'arbre dans le trou de plantation n'est pas l'espace d'enracinement définitif. En règle générale, les jardiniers calculent l'"habitat de l'arbre" selon la formule suivante : un espace d'enracinement de 0,75 à 1 m³ par mètre carré de surface de couronne.

La couronne d'un arbre de première grandeur grandit d'environ un mètre carré par an : il a donc besoin d'un mètre cube supplémentaire de terre végétale ou de terreau chaque année pour assurer la croissance de son système racinaire. Il est par conséquent primordial de prendre en compte la durée de vie de l'arbre avant de le planter. Un arbre de troisième grandeur qui vit 30 ans n'atteindra pas la même surface de couronne qu'un arbre de première grandeur qui peut atteindre 80 ans, et il lui faudra donc moins de mètres cubes d'espace d'enracinement.

FOSSE PONCTUELLE

La fosse de plantation doit avoir de grandes dimensions (4 m²). La profondeur ne doit pas dépasser 1,50 à 2 m-

tres et il n'est pas nécessaire d'augmenter la surface de la fosse en cas de faible profondeur.

Pour planter un arbre tige au-dessus d'un réseau, une hauteur de 70 cm est un minimum.

Dans le cas rare mais possible d'un arbre de première grandeur (plus de 20 mètres), la fosse doit occuper 8 m², si possible 15 m².

La fosse est drainée, irriguée et protégée du compactage et des ruissellements polluants pour permettre le développement des racines.

FOUILLE ET FOSSE EN TRANCÉE/FOSSE CONTINUE

La plantation en tranchée (ou fosse continue ou fosse groupée) permet de recréer un sol vivant souterrain et de donner un espace disponible plus important aux racines (continuité du sol, trame brune*, communication des arbres entre eux au moyen de leurs systèmes racinaires) et de favoriser ainsi une meilleure croissance du sujet (développement dirigé des racines) dans un sous-sol souvent déjà très occupé par les réseaux, quel que soit le système racinaire de l'arbre (pivotant ou traçant). Ce procédé est à privilégier dans la mesure du possible.

La largeur d'une tranchée peut-être inférieure à celle d'une fosse ponctuelle mais elle ne doit pas être inférieure à

LE TUTEURAGE

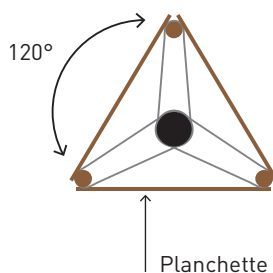
Le tuteurage permet à l'arbre de résister aux vents le temps qu'il développe son système racinaire.

Il est indispensable - quoique parfois insuffisant - à proximité des voitures et des zones très fréquentées.

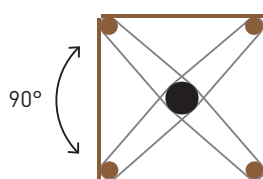
Le tuteurage monopode est souvent utilisé pour les jeunes plants avec le risque du frottement de l'attache sur le tronc.

Les tuteurages bipodes, tripodes et quadripodes sont utilisés pour les baliveaux* et les arbres tiges. Ils présentent l'avantage de bien signaler l'arbre et de le protéger contre certains chocs mécaniques.

Tuteurage tripode (3 tuteurs)

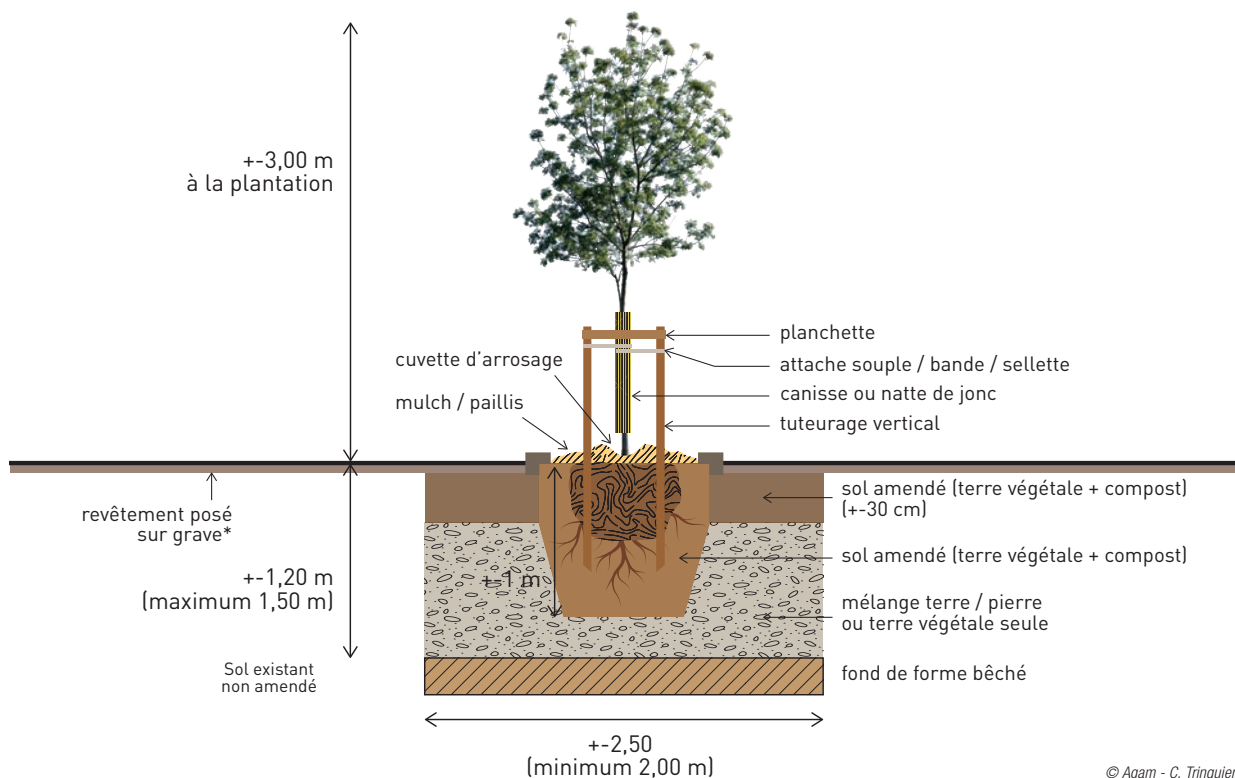


Tuteurage quadripode (4 tuteurs)



COUPE TRANSVERSALE D'UNE FOSSE DE PLANTATION

(selon les prescriptions de la Ville de Nantes et la Charte de l'arbre, Grenoble-Alpes-Métropole 2009)



© Agam - C. Trinquier



1. Précautions, Colmar (L'Alsace, photo : Christelle Didierjean). • 2., 4. et 5. Place Jean Jaurès, Marseille • 3. Ajaccio (photo : ajaccio.fr).

1,20 m. Selon la nature du sol et du sous-sol, les qualités du terrain et la perméabilité des éléments, la fouille* oriente le choix des végétaux.



Fosses doubles, via Pisa, nouveau siège de l'IAAD (Institut de Design et d'Art appliqué), Turin (PICCO architetti et Cino Zucchi Architetti, 2013) (photo : Andrea Guermani).

MÉLANGE TERRE-PIERRE

Le mélange terre/pierre qui associe deux volumes de pierres/cailloux et un volume de terre arable est souvent employé pour assurer la portance du sol et répartir les charges exercées sur le système racinaire par les véhicules dans les espaces urbains carrossables (parkings végétalisés, bordures de voie).

L'association de matériaux de différentes densités, volumes et matières enrichie en matières organiques permet d'éviter le compactage du sol et favorise l'enracinement de l'arbre en milieu hostile (zone imperméabilisée qui empêche tout passage air/eau). Il faut retenir toutefois que le mélange capte peu d'eau (avec un tiers de terre, il y a trois fois moins de minéraux et de litres d'eau).

Ces proportions sont aussi remises en question par certains paysagistes qui préconisent une adaptation au climat méditerranéen et aux sols à tendance sèche.

PLANTATION

La plantation s'effectue en motte en évitant de tasser la terre. L'arbre est maintenu droit et au centre du carré, notamment pour qu'un éventuel remplacement n'occasionne pas trop de dommage aux revêtements ou aux réseaux. Les structures de maintenance (tuteurs, points d'amarrage de la motte) doivent être positionnées du côté des vents dominants afin de protéger l'arbre mécaniquement. Le type de structure de maintien choisi doit être adapté à la force et à la hauteur du végétal.

Dans le cas d'un tuteurage, une vigilance particulière doit être portée à la tension des colliers qui relient l'arbre aux tuteurs pour garantir la résistance au vent. Le tuteurage ne doit pas pour autant raidir l'arbre mais, au contraire,

permettre un mouvement naturel du haut du tronc et de la ramure. Il faut que l'arbre puisse bouger.

L'ancrage de motte est surtout utilisé pour les gros sujets* en motte ferme ou grillagée. Grâce aux points d'amarrage souterrains, l'espace est désencombré en surface. Ce type de maintien est plus adapté à la croissance de l'arbre car il laisse la cime et le tronc bouger plus librement. Le risque de blesser le système racinaire et le tronc est également réduit.

Le haubannage est réservé aux grands sujets (surtout les pins dans les parcs). Il est moins esthétique et nécessite un espace libre au sol suffisant. Il doit être signalé pour être visible et éviter les accidents, et retendu régulièrement.

L'usage des ganivelles* doit être limité : fragiles, rapidement renversées, elles peuvent présenter un danger.

Un revêtement du pied de l'arbre permet d'empêcher le tassement du sol.

VIVACES ET COUVRE-SOLS

La profondeur minimum doit être respectée : 30 cm pour les vivaces à enracinement superficiel et les plantes couvre-sol ; 50 cm pour les vivaces à enracinement profond ; 30 à 60 cm pour les graminées ; 80 cm pour les grimpantes.

GRIMPANTES

La préparation du sol est simple car le volume de terre nécessaire n'est pas très important et une petite fosse de plantation de 30 cm de côté sur 40 cm de profondeur suffit. L'apport de matière organique est recommandé. Des grilles d'ancrage sur cadre peuvent habiller les petites fosses et éviter le tassement.

ARROSAGE

Les arbres récemment plantés ont souvent une faible capacité d'absorption racinaire. Plus l'arbre est planté gros, plus ses besoins en eau sont importants, en particulier l'arbre transplanté dont le volume racinaire est réduit.

Il est souhaitable que les arbres soient arrosés par deux tubes poreux de 45 cm de longueur, posés à proximité des racines pour fournir à l'arbre les quantités d'eau dont il a besoin, selon la saison.

Les systèmes spécifiques constitués de drains ou de tuyaux qui apportent l'eau en profondeur plutôt qu'en surface qui sont parfois proposés par les entreprises d'arrosage sont à utiliser en connaissance de cause.

Si aucun dispositif d'arrosage automatique n'est prévu, l'arrosage peut se faire manuellement lors de la première année qui suit la plantation : une cuvette d'arrosage favorise la pénétration de l'eau à l'aplomb de la motte.

► Recommandations techniques : dimensionnements des fosses, volumes de terre et épaisseurs de substrat

Des dimensionnements et des volumes de pleine terre sont à respecter pour favoriser une végétalisation qualitative et pérenne. Les chiffres suivants sont donnés à titre indicatif : ils seront ajustés selon les difficultés de mise en œuvre rencontrées. Les systèmes racinaires les plus adaptés en fonction des types de fosse seront également à préciser avec l'aide d'un botaniste.

Dimensions préconisées pour les fosses

► Fosse continue / mélange terre-pierres :

- profondeur 1,50 m (minimum 0,9 m) ;
- largeur de 3 à 4 m (minimum 2 m).

► Fosse individuelle / mélange terre-pierres :

- profondeur 1,50 m (minimum 0,9 m) ;
- largeur de 5 à 4 m (minimum 3 m) ;
- longueur de 3 à 4 m (minimum 3 m).

► Fosse individuelle / pleine terre :

- profondeur 1,50 m (minimum 1,50 m) ;
- largeur de 2 m (minimum 1,50 m) ;
- longueur de 2 m (minimum 1,50 m).

Volumes de terre préconisés selon le type d'arbre

► Arbre de petit développement (moins de 15 m) :

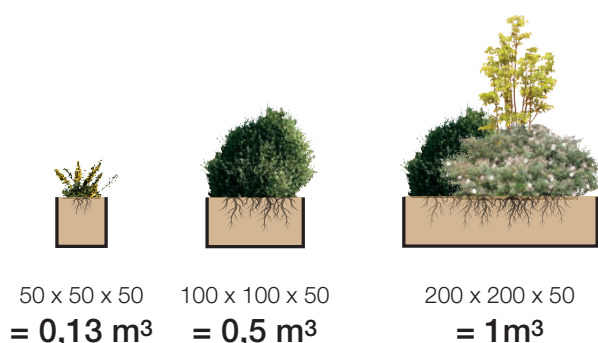
- volume optimal de la fosse en milieu urbain contraint : 12 m³ ;
- volume minimal de la fosse si le fond de forme est riche (terre végétale) et meuble : 4 m³.

► Arbre de moyen développement (de 15 m à 25 m) :

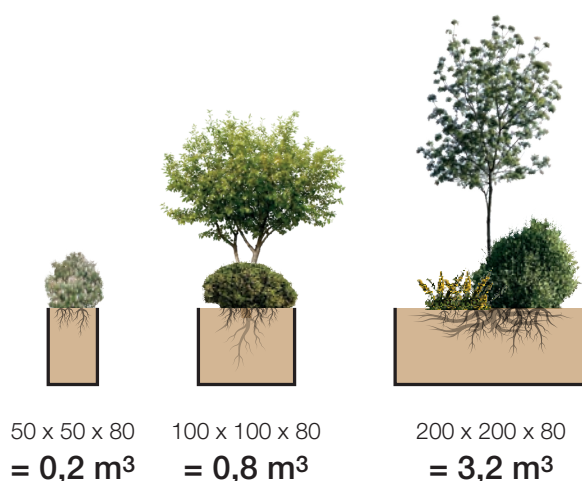
- volume optimal de la fosse en milieu urbain contraint : 15 m³ ;
- volume minimal de la fosse si le fond de forme est riche (terre végétale) et meuble : 5 m³.

DIMENSIONS PRÉCONISÉES POUR LES FOSSES

Fosses de 50 cm de profondeur



Fosses de 80 cm de profondeur



► **Arbre de grand développement (de 15 m à 25 m) :**

- volume optimal de la fosse en milieu urbain contraint : 18 m^3 ;
- volume minimal de la fosse si le fond de forme est riche (terre végétale) et meuble : 5 m^3 .

Épaisseur de substrat et palette végétale

► **Surfaces enherbées (pelouse ou prairie) :** 10 cm minimum / sauge, santoline, germandrée...

► **Surfaces en massif (vivaces/arbustes) :** 35 cm minimum / œillet, fétuque, crassulacées, sédum, thym, ciste, ajonc de Provence...

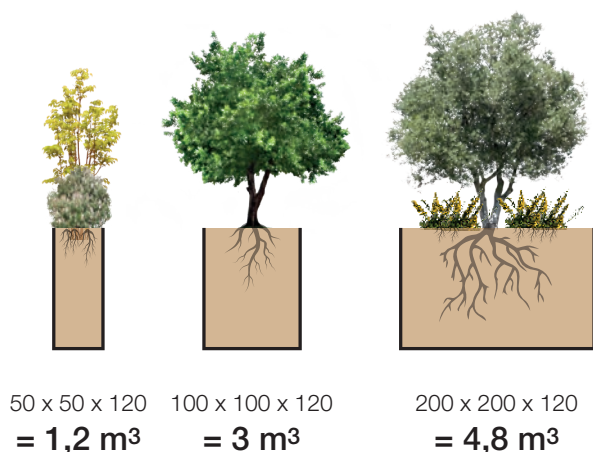
► **Surfaces plantées d'arbres de petit développement :**

0,90 m minimum / arbousier, olivier, chêne kermès, pitosporum...

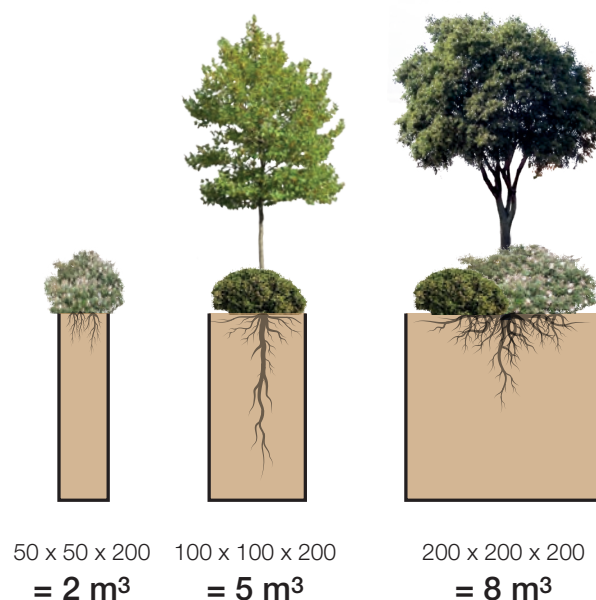
► **Surfaces plantées d'arbres de moyen développement :** 1,20 m minimum / frêne, cyprès...

► **Surfaces plantées d'arbres de grand développement :** 1,50 m minimum / platane, micocoulier, pin...

Fosses de 120 cm de profondeur



Fosses de 200 cm de profondeur



© Agam - E. Fargetton

LE TOUR D'ARBRE

Le pied d'arbre est une surface restreinte mais néanmoins nécessaire aux échanges entre l'atmosphère et le sol qui sont vitaux pour l'arbre. Les revêtements perméables et les sols non compactés sont donc à privilégier.

Sa gestion doit être anticipée en amont du projet : solidité des barrières de protection pour éviter le piétinement, l'écrasement par les véhicules ou l'accès des chiens ; facilité de l'entretien des réseaux ; dimensionnement adapté à la circonférence du tronc de l'arbre mature et conservation de la mouvance des racines ; taille des rejets...

LA TERRE NUE

La terre nue est la solution la plus simple et la plus naturelle. L'aération de la terre est indispensable au développement du système racinaire qui permet aux arbres de respirer l'hiver en l'absence de feuilles (respiration par les lenticelles des racines). Laisser la terre nue implique néanmoins la conservation d'un sol meuble (on doit éviter le tassement de la terre autour de l'arbre) et un entretien constant sous peine de voir apparaître des trottoirs ou des plantes invasives.

Le paillis ou mulch* organique (broyats de bois) permet de conserver une hygrométrie superficielle du sol (limitation

de l'évaporation de l'eau, rétention de l'humidité) et d'espacer les arrosages. Il apporte de la matière organique (dégradation du bois) et améliore ainsi la texture et la fertilité du sol (vie microbienne, développement d'auxiliaires utiles contre les parasites, absorption de substances minérales). Il permet également de limiter le développement des adventices, le compactage du sol et les effets des piétinements.

Lors de la mise en place, le sol doit être biné et exempt de plantes indésirables. Un cadre de bordure est recommandé pour éviter l'éparpillement. Le remplacement est facile mais un apport complémentaire est à prévoir tous les trois ans. Il doit être régulièrement nettoyé car il est souvent pris pour un trottoir par les propriétaires de chien.

Les paillis organiques décoratifs (écorces de pin, bois de palette déchiqueté) sont moins intéressants : ils ne permettent pas d'améliorer la composition du sol.

LA VÉGÉTALISATION

La plantation autour du pied d'arbre participe au paysage du site tout en renforçant la présence de la nature en ville.



1., 2., 4., 5. et 6. Marseille • 3. Vercelli, Piémont, Italie.

Le semis de fleurs "sauvages" nécessite une préparation très soignée du sol, un entretien plus important au départ (arrosage et désherbage), une information des services gestionnaires et du public pour éviter une dégradation pendant la période de levée du semis.

L'enherbement améliore la structure et la portance du sol mais il implique un entretien constant (déchets, déjections canines) et une taille régulière.

La plantation (arbustes, couvre-sols, vivaces, graminées, bulbes) résiste mal au piétinement. La résistance à la sécheresse, la rusticité et la rapidité de recouvrement sont des critères à prendre en compte dans le cas d'espaces peu ombragés ou très fréquentés. Une attention particulière doit être portée au niveau des passages piétons et des itinéraires vélos : les végétaux ne doivent pas masquer ni déborder. Le nettoyage et le désherbage sont manuels. Il faut prévoir une taille régulière (une à trois fois par an), la suppression des parties sèches (hampes florales fanées...) et une reprise du substrat en surface. Une réfection complète est à prévoir en moyenne tous les cinq ans.

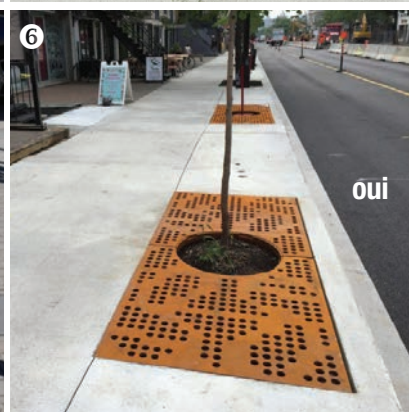
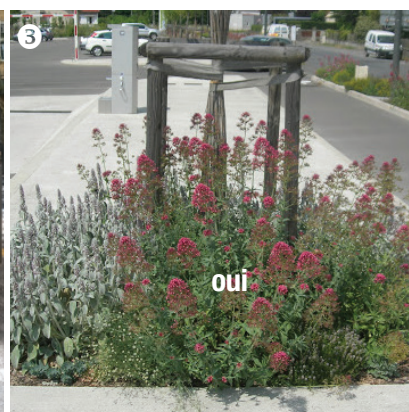
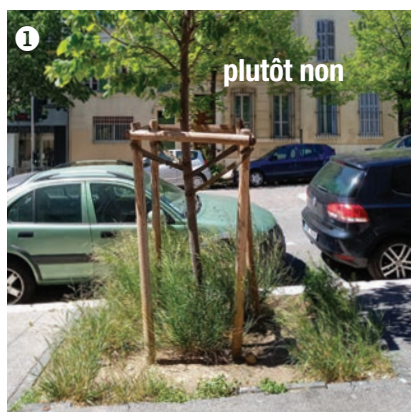
La végétalisation d'initiative privée (riverains, collectifs) doit être accompagnée par les collectivités. Le traitement peu qualitatif, la gestion hasardeuse du pied d'arbre ou le dépérissement à la suite d'un délaissement peut altérer l'ambiance urbaine et engendrer l'insatisfaction des citoyens.

LA GRILLE D'ARBRE

La grille (fonte ductile, fonte coulée, acier découpé au laser...) protège les arbres du tassement lié aux piétons. Elle laisse passer l'eau et ne tasse pas la terre. En revanche, les saletés s'y accumulent (il est difficile de laver sous la grille en fonte car elle est lourde à soulever). Il est donc recommandé de remplir le pied sous la grille avec un matériau meuble pour éviter l'accumulation des déchets. Il faut aussi prévoir un désherbage manuel une fois par an.

La grille est retenue pour les rues patrimoniales, les rues piétonnes et les plateaux traversants. Sur les trottoirs étroits, elle permet d'élargir l'espace réellement praticable. Elle est inutile sur les trottoirs larges.

Elle peut devenir dangereuse pour les usagers en l'absence d'entretien. Le système racinaire la soulève, les cannes des malvoyants et les talons aiguilles se coincent dedans. Mal calibrée ou inadaptée à l'espèce d'arbre, elle contrarie la croissance du tronc ou le blesse (compression, apparition de bourrelets, déformation, incrustation). Elle est souvent retirée quelques années après la livraison de l'espace public, et remplacée par un béton ou un enrobé peu qualitatif (les modèles ne peuvent pas être remplacés à l'identique, les délais d'approvisionnement sont très longs). Cette intervention constitue un coût supplémentaire mais elle peut aussi altérer la qualité du projet, dégrader l'aménagement d'ensemble.



1. et 2. Marseille • 3. Albi • 4. Roquevaire • 5. Saint-Maximin-la-Sainte-Baume • 6. Montréal (Fonderie Laroche).

La grille est un matériau de luxe plutôt réservé aux axes majeurs et aux places. Elle est peu adaptée aux rues ordinaires en particulier en raison de son coût.

LE PLATELAGE BOIS

Le platelage bois - résistant à la flexion, traité "anti glissance", centré sur l'arbre, renforcé et emboîté dans un cadre périphérique - s'emploie surtout dans les espaces piétons. Son coût est faible et sa réparation facile. Il s'ajuste pour permettre une croissance harmonieuse du tronc, et il s'adapte aux implantations très variables des arbres existants (grilles sur mesure à moindre coût pour chaque sujet). En revanche, sa durée de vie est réduite (moins de dix ans).

LES AUTRES RÉPONSES

Le pavé de blocage, non régulier et posé sans liant, permet d'éviter le tassement ou le débordement de la terre. Comme il est seulement posé, il bouge et la terre aussi. Soulevé par le tronc qui grossit, il peut se déchausser et une partie de l'entourage de l'arbre doit être supprimée mais cette solution reste la plus adaptée pour accompagner la croissance du tronc.

Le mulch minéral (sablé non compacté, pouzzolane*, gravier concassé ou roulé) est avant tout destiné à limiter le

développement des adventices et le désherbage. Seul le nettoyage manuel permet l'enlèvement des détritiques (mégots). Il doit être sarclé à la binette une fois par an et renouvelé (apport complémentaire tous les trois ans à prévoir). Sans entretien, il peut rapidement se transformer en litière (il incite à la déjection canine).

Les roches employées se réduisent facilement en poudre. Pour limiter l'éparpillement sur l'espace public, il est préconisé d'installer un cadre de bordure et d'araser sous le niveau fini de l'espace.

Le mulch minéral répond souvent à des critères esthétiques (paysagement, effet de rocaïlle) mais il faut l'employer en connaissance de cause. L'été, le gravier ou la pouzzolane emmagasine la chaleur et contribue à l'assèchement du sol et de la fosse de plantation. Il faut donc adapter les essences végétales et les conditions de plantation à ces contraintes (apport d'eau). Cette solution est surtout adaptée pour les espaces où il est difficile d'accéder pour un entretien régulier comme les terre-pleins centraux.

Le béton poreux est moins cher et facile à mettre en œuvre. Il peut être adapté à la charge prévisible et refait à l'identique en cas de dégradation. Il n'apporte pas la même qualité dans l'espace public.

La résine perméable est utile dans les endroits où les passages sont fréquents. Rigide, elle est facile à nettoyer mais elle se bouche aussi facilement et elle peut donc faire mourir l'arbre. C'est aussi la solution la plus chère sans garantie de pérennité.



1. Gardanne • 2., 4. et 6. Marseille • 3. Ceyreste • 5. Grille d'arbre carrée STANFORD (AREA) •

LA VÉGÉTALISATION AUXILIAIRE (JARDINIÈRES, POTS)

UTILITÉ

L'arbre n'est pas l'unique solution pour végétaliser un espace public. Les jardinières et les pots servent à ponctuer un vaste espace minéral ou animer un linéaire (place Villeneuve-Bargemon, quai de Rive Neuve...), préfigurer un futur verdissement plus élaboré (aménagement transitoire, urbanisme tactique), marquer des entrées de zones 20 ou 30 (délimitation, tête de stationnement bâtie en massif végétal...) ou à apporter de la végétation dans les rues trop étroites et sur les têtes d'îlot que l'on veut requalifier, animer et verdier.

Les jardinières de grande taille sont utiles en association avec un banc (arrière-plan) ou un mobilier défensif (adoucissement, habillage du bloc de béton). Les pots géants sont de plus en plus employés pour singulariser rapidement un lieu requalifié (ordonnancement sur la place Jules Verne à Marseille, bornage du cours Blanc à Saint-Zacharie...) ou empêcher le stationnement de façon esthétique (place Sadi Carnot). Ils peuvent accueillir des arbustes et de petits arbres (olivier, érable du Japon, oranger) mais on n'y plante pas d'arbres en raison de leur système racinaire qui est inadapté aux volumes des contenants.

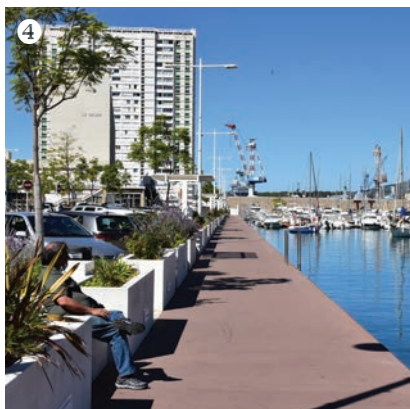
LIMITES

Le choix du végétal en jardinière ou en pot ne peut se faire que s'il est certain que l'entretien et le nettoyage seront effectués dans la durée. Ce type de verdissement nécessite en effet une vigilance constante. En l'absence d'un arrosage régulier ou en raison d'une période de plantation inadaptée, les arbrisseaux plantés dépérissent et meurent dans l'année qui suit. Les végétaux sont souvent dégradés et les contenants deviennent vite des espaces délaissés où s'exercent les incivilités (détritus).

Les bancs-jardinières sont à utiliser avec prudence. En s'appuyant sur l'expérience de la première phase de la rue-jardin Kléber, Métropole Bordeaux a rapidement décidé de les remplacer par des bancs simples dans la phase 2. L'entretien est assez contraint et peu probant.

Les végétations en bac et en pot sont sans effet sur la photosynthèse* car il n'y a pas suffisamment de profondeur de sol pour absorber le CO². Enfin, une fois passé l'effet de mode, l'excès de pots géants peut entraîner l'appauvrissement ou la banalisation de l'espace public.

De façon générale, il est préférable de planter les plantes et les arbustes en pleine terre (entretien plus facile, croissance plus harmonieuse).



1. Rue Paradis, Marseille • 2. "HighFive"© (designer Quentin Vaulot) Paris • 3. Cuve en béton, Peynier • 4. Jardinières de la promenade du Quai des sous-marins, Toulon (CCI du Var - Var Aménagement Développement) • 5. Skikda, Algérie • 6. Place Ledru-Rollin, Saint-Zacharie.

L'USAGE PRUDENT DES ARBRES DIFFICILES

Certains arbres présentent des particularités qu'il faut prendre en compte avant de les choisir (miellat des tilleuls, acide butanoïque malodorante contenue dans la partie charnue du tégument des ovules du ginkgo biloba, système racinaire du platane qui endommage parfois gravement les réseaux et peut entraîner des arrêts de péril...). Trois arbres emblématiques du bassin méditerranéen et un arbre tropical introduit récemment dans le centre-ville doivent être utilisés avec précaution et parcimonie : le pin, le cyprès, le chêne vert et le magnolia. Ils sont pertinents, adaptés au milieu et constitutifs du paysage des villes du Sud mais il faut savoir les employer au bon endroit ou les doser.

LE PIN PARASOL

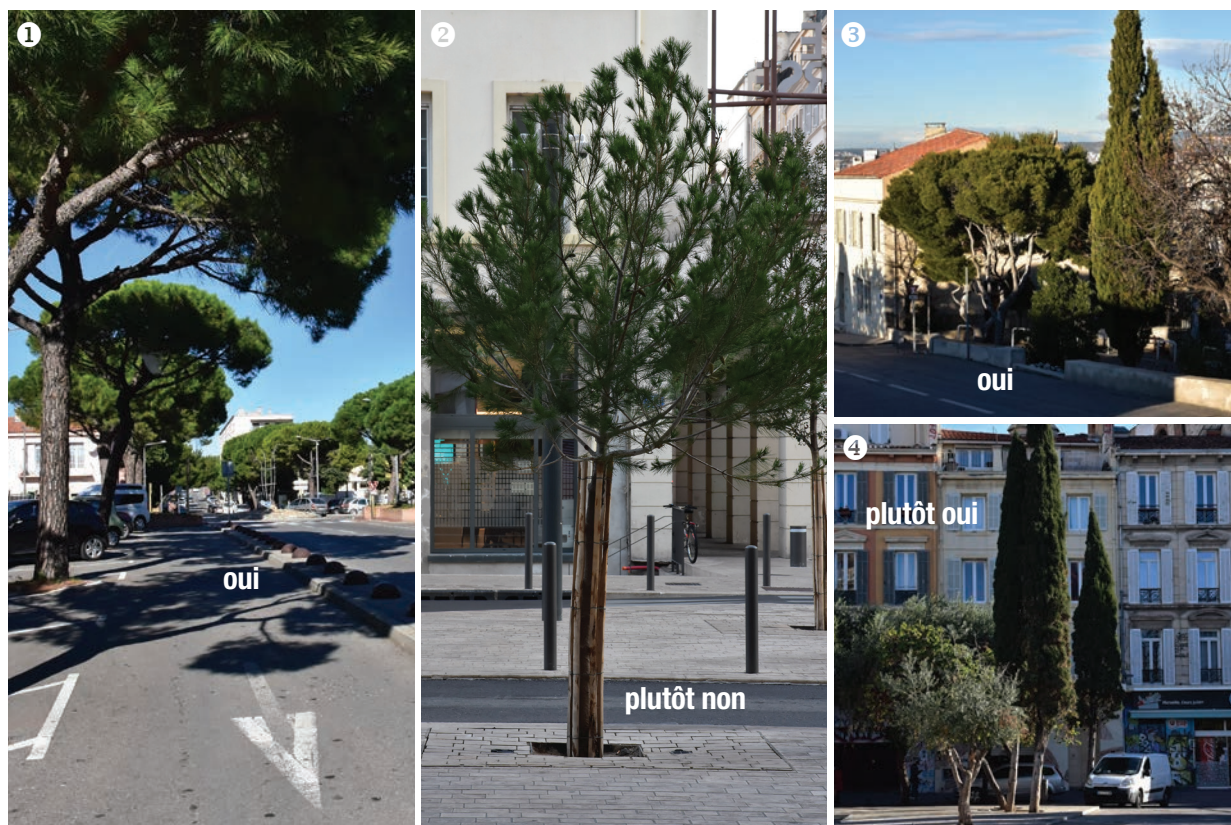
Le pin (*Pinus pinea*) est toujours vert, avec un tronc bien droit et un port majestueux. Il est réputé pour sa grande longévité (250 ans dans la nature) mais il vit moins longtemps en ville (90 ans en moyenne) où il doit bénéficier de soins tous les quatre ou cinq ans.

C'est un arbre qui ne commence à avoir du sens qu'à partir de 4 ou 5 mètres de haut. Il faut attendre au moins trente ans avant qu'un sujet ait atteint une taille suffisante (mais

encore avec un port sphérique) et bien davantage pour qu'il présente le port attendu (port de parasol déployé à maturité).

Il est résistant aux ravageurs et aux maladies mais il est de plus en plus attaqué par des mycètes (champignons microscopiques), des parasites et des maladies (taches brunes, bandes rouges), et il est colonisé par les chenilles processionnaires. Il résiste mal aux forts courants d'air et aux intempéries, et on doit souvent le remplacer voire le retirer peu d'années après la livraison des espaces publics. Son système racinaire très superficiel altère la planéité des sols et dégrade fortement les sols coulés : il perce l'asphalte et peut même soulever les dalles de béton. Enfin, à la fin de l'été, il faut ramasser les aiguilles tombées au sol.

Le pin parasol produit un amas très dense de racines juste sous la surface du sol. Ces racines absorbent rapidement toute la pluie qui tombe et tout minéral disponible dans le sol. Le sol sous l'arbre est donc sec et pauvre en permanence, et peu de végétaux peuvent tolérer la présence de racines aussi dominantes. L'arbre impose aussi son biotope (ensemble des organismes vivants (flore, faune et champignons, micro-organismes tels que bactéries, levures, microchampignons...) qui est présent dans son biotope. L'ajout de végétal autour de son pied est donc impossible.



1. Avenue Maurice Thorez, Port-de-Bouc • 2. Square Bir Hakem, Marseille (plantation trop près du couloir de bus) • 3. Place du Colonel Édouard, Marseille • 4. Cours Julien, Marseille.

Le pin parasol est très évocateur et reste très utile pour marquer une composition mais il doit être réservé aux grandes échelles (axes larges, entrées de ville).

LE CYPRÈS

Le cyprès (*Cupressus sempervirens*) au port fastigié* crée un signal, un repère, et il ennoblit une végétalisation. Il produit cependant un pollen au potentiel allergisant* fort. Il peut néanmoins être utilisé de façon ponctuelle, associé à d'autres essences, notamment pour apporter de la verticalité ou un rythme. Il faut, au préalable, analyser le site et prendre en compte les effets des vents et des tourbillons d'air pour éviter l'accumulation des allergènes, notamment s'il s'agit d'un lieu très fréquenté ou de séjour prolongé.

LE CHÊNE VERT

Le chêne vert (*Quercus ilex/yeuse*) est apprécié pour son feuillage persistant. Il a besoin de soleil pour se développer (situation bien dégagée) et d'un sol profond, frais et drainé (perméable). Il s'accommode d'été très secs et chauds et ne réclame presque aucun entretien mais pour cela il faut lui assurer un arrosage régulier la première année.

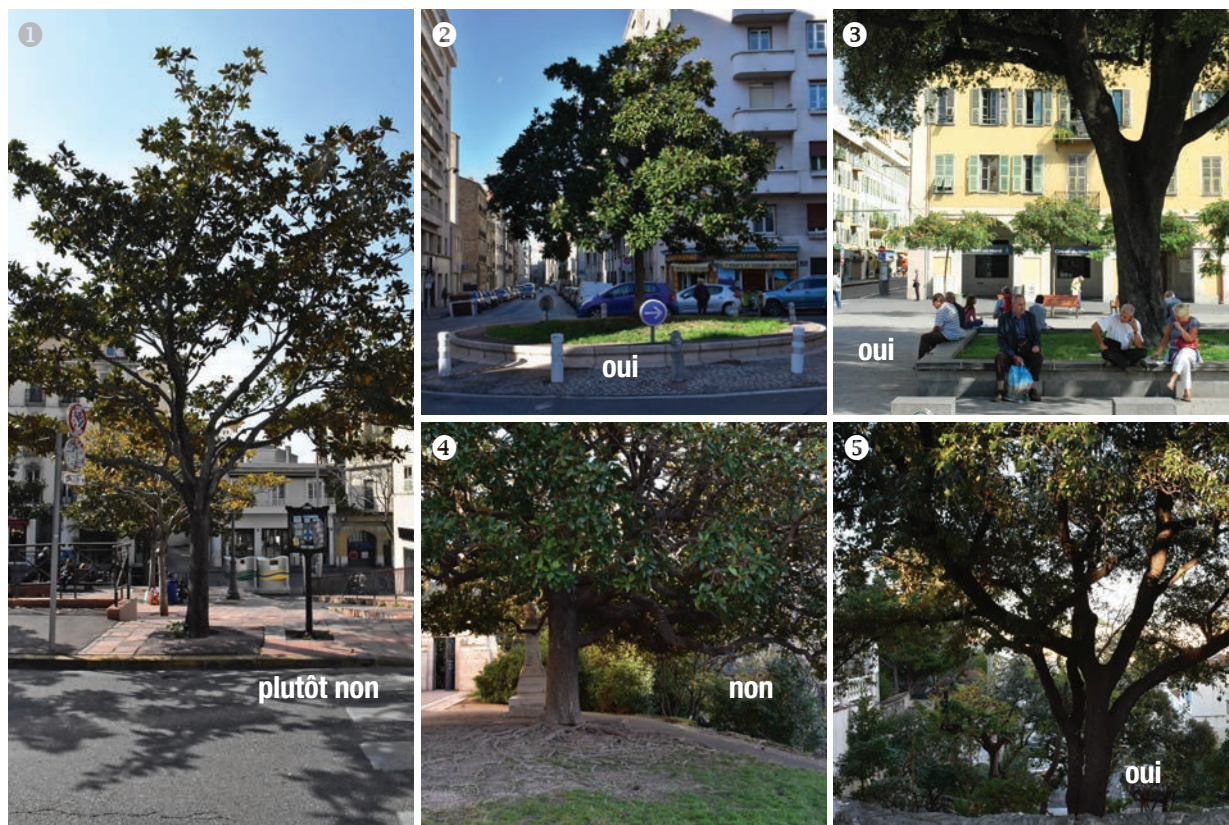
Sa croissance est lente et il reste la plupart du temps à l'état d'arbuste en milieu urbain (les sujets de grande taille sont

rares). Il est aussi souvent la proie d'insectes foreurs et d'insectes fouisseurs. Son système racinaire pivotant puissant lui permet d'aller chercher l'eau en profondeur : il rencontre donc rapidement les réseaux. Les racines d'un sujet de pépinière peuvent être endommagées par la taille ou enroulées dans les godets (en particulier la racine pivotante).

LE MAGNOLIA

Le magnolia à grandes fleurs (*Magnolia grandiflora*/laurier-tulipier) prodigue un feuillage persistant et une magnifique floraison. Il peut atteindre jusqu'à 25 mètres en culture et il a besoin de beaucoup d'espace pour s'épanouir. Son système racinaire affleure (les grosses racines superficielles traçantes progressent en surface et peuvent soulever le revêtement) : il doit donc être planté de préférence de manière isolée et réservé aux parcs. S'il est employé pour créer des alignements le long d'une voie, la distance préconisée est de 5 à 6 m, et il doit être régulièrement taillé pour éviter de gêner les piétons, d'entraver l'accès des pompiers ou de porter atteinte à une perspective ("taille de cohabitation").

Il transpire peu (les cuticules épaisses de ses feuilles coriaces et persistantes permettent de réduire la perte en eau) et sa ramure est peu dense : il offre donc peu d'intérêt pour rafraîchir la rue et lutter contre la surchauffe urbaine. En milieu urbain, les sujets fluets prodiguent une ombre chicche et éparse.



1. Magnolia, place Joseph Étienne, Marseille (feuillage peu dense, ombre éparse) • 2. Magnolia isolé, rue Briffaut, Marseille • 3. Chêne vert, place Garibaldi, Nice • 4. Magnolia du parc Longchamp, Marseille (système racinaire dense et compact qui affleure en surface) • 5. Chêne vert, boulevard André Aune, Marseille (élément principal d'une perspective).

LE CHOIX RAISONNÉ DE L'ARBRE

L'ARBRE NE PEUT PAS TOUT RÉSOUDRE

Il ne faut pas chercher à multiplier les arbres partout et à tout prix.

L'arbre apparaît souvent comme la solution miracle pour freiner les effets du réchauffement et on lui demande beaucoup : être beau et vigoureux, être grand mais pas trop, à la fois économe en eau et très développé, résistant à la sécheresse du sol et dispensateur d'ombre, jouer le rôle d'un piège à carbone et d'un climatiseur. Or, en ville, un arbre est beaucoup moins apte à donner toute sa mesure (milieu hostile, croissance contrariée, taille, pollution, maladies, parasites, agressions diverses...).

D'après plusieurs études scientifiques, pour compenser le réchauffement anthropique et les effets de l'évolution du climat, pour parvenir à une amélioration significative à moyen et long termes (évapotranspiration, séquestration du carbone, régulation de la température...), il faudrait planter des arbres dans toutes les rues et tous les espaces ouverts du centre-ville de Marseille et attendre que les sujets soient matures. L'éparpillement serait plus efficace que la multiplication des bosquets.

Suivant une étude de Tom Crowther de ETH Zurich, il faudrait planter environ 1200 milliards d'arbres sur terre, soit environ 250 arbres par habitant en mesure de le faire, pour absorber du carbone et lutter contre le réchauffement climatique.

Selon l'architecte urbaniste Alain Sarfati, dont la démarche est axée sur l'insertion urbaine et une attitude bioclimatique, il faut garder un équilibre entre la densité, les activités et la présence [...] de la nature pour assurer la mixité et le vivre ensemble".

En milieu urbain, un plan de végétalisation mal conduit peut se révéler contre-productif. Sous l'effet du rayonnement solaire, certains arbres comme le platane peuvent émettre des composés chimiques volatils qui aggravent la pollution à l'ozone anthropique au cours des périodes de grande chaleur. Certaines espèces sont allergisantes ou ne résistent pas aux longues périodes de sécheresse. Dans les rues étroites, un feuillage trop dense peut empêcher la dispersion des polluants.



QUELQUES PRÉALABLES AVANT DE CHERCHER À RENFORCER LA PRÉSENCE DE L'ARBRE EN VILLE : 1. et 4. Supprimer le stationnement à cheval (rue de Locarno, rue Curie) • 2. Ouvrir et entretenir tous les petits jardins publics (square Bertie Albrecht) • 3. Sensibiliser les habitants sur les valeurs du végétal et du verdissement (vol de plantations d'initiative privée, place Jean Jaurès) • 5. Mettre en valeur les abords des monuments historiques (traverse Saint-Victor) • 6. Essoucher les arbres coupés et les remplacer rapidement (La Canebière).

DES PRÉALABLES ET UNE ACTION GLOBALE ET PERMANENTE SONT NÉCESSAIRES

Avant d'envisager un verdissement, plutôt que de vouloir planter des arbres partout, il faut d'abord chercher à affronter les causes des excès de chaleur (bitume des chaussées, climatisation...) et repenser les mobilités (améliorer et rendre attractive l'offre de stationnement en ouvrage, supprimer le stationnement à cheval illégal) et l'aménagement de la voirie (changer le revêtement des chaussées, maîtriser la vitesse des véhicules...).

Pour être efficace et durable, une action de végétalisation des espaces publics courants doit être accompagnée de nouveaux gestes : réduction de l'utilisation des machines, fauchage mécanique autour des pieds d'arbre, meilleure gestion des eaux pluviales, actions pour accroître la biodiversité végétale, recyclage des déchets pour fabriquer un compost pour nourrir le sol, remplacement rapide des arbres étêtés à la suite d'un "incident de la circulation", sensibilisation des habitants au respect des initiatives de végétalisation spontanée, lutte contre l'incivisme...

Il vaut mieux ne pas chercher à planter des arbres partout si l'on sait que les services dédiés ne pourront pas assurer un entretien régulier et soigné.

La mise en place d'une stratégie de l'arbre responsable et respectueuse de l'environnement implique un investissement et un coût en main-d'œuvre importants.

ASSUMER LA MINÉRALITÉ DE CERTAINS ESPACES

L'absence de végétation peut être due à des raisons pratiques : priorité donnée aux piétons et aux cyclistes, maintien de trottoirs larges, confortables et praticables ; prise en compte nécessaire de l'accessibilité des PMR et des livraisons ; contraintes techniques (dalle de parking, enchevêtrement des réseaux, présence de conduites...).

Certains lieux ne se prêtent pas à une végétalisation : les quais (profondeur de terre insuffisante), les "places à l'italienne" et les grands espaces de rassemblement (accueil d'événements, nécessité de maintenir une capacité d'évolution), les belvédères (préservation des vues). La puissance d'un monument rend souvent le verdissement incongru.

Le maintien de la minéralité relève parfois d'un parti de préservation du patrimoine (mémoire des usages, "génie du lieu") : le verdissement des quais du Vieux Port constituerait un non-sens historique. L'absence d'arbres est alors compensée avec un mobilier urbain ou des dispositifs : une ombrière, une végétation palissée, de l'eau qui coule...

L'excès d'espaces verts peut altérer l'identité d'un quartier. "Le vide est une valeur qu'il faut défendre" (Michel Corajoud). Il faut accepter que la végétation en ville soit fragmentaire et que l'espace public soit divers.



1. Promenade Louis Broquier, Marseille (espace portuaire) • 2. Avenue Wolfgang Amadeus Mozart (transition monumentale) • 3. Esplanade Jean-Paul II, La Joliette, Marseille - MOA : Euroméditerranée ; MCE : Cabinet Bruno Fortier Architecte (parvis œuvre d'art).



EN GUISE DE CONCLUSION

La présence du vert dans le centre-ville de Marseille est réelle mais elle est essentiellement privée ou rajoutée ponctuellement par les habitants. La plupart des rues courantes constituent des espaces inconfortables, arides et encombrés. Les alignements d'arbres - souvent utilisés pour parachever un projet de requalification de voirie - ne suffisent pas pour créer une armature verte. Ils ne sont pas la solution pour toutes les situations et ils ne peuvent pas être plantés partout.

La végétalisation des espaces ordinaires du centre-ville doit être adaptée à chaque situation, aux contraintes topographiques et au contexte socio-économique mais elle doit être, surtout, aussi envisagée d'une façon plus variée, plus tactique et plus réactive, en utilisant plusieurs outils de projet :

- ▶ les diagnostics de terrains en phase de réalisation, dès le démarrage du projet (évaluation des coûts de gestion, bénéfices pour les écosystèmes...);
- ▶ l'amélioration des connaissances (enracinement des arbres urbains, rôle de filtre épurateur des arbres, fonctionnement des associations végétales et des équilibres écologiques, phénologie*...);
- ▶ l'expérimentation (mise en œuvre des réseaux sans tranchée, gestion sèche...);
- ▶ la combinaison des strates végétales (formation de milieux naturels équilibrés pour mieux résister aux maladies) et la diversification des palettes végétales (emploi d'espèces subtropicales...);
- ▶ l'emploi plus important de l'arbuste et de la haie mais aussi d'un mobilier urbain végétalisé (auxiliaire, adaptation);
- ▶ la désimperméabilisation pour améliorer la qualité des plantations et créer des continuités écologiques;
- ▶ la généralisation de techniques et de pratiques plus responsables (taille raisonnée, méthodes de creusement moins impactantes...) avec la possibilité d'une coopération des riverains bénévoles (désherbage...);
- ▶ la coopération des principaux propriétaires fonciers publics, parapublics et privés pour améliorer la cohabitation vert/infrastructures et la qualité du paysage urbain (professionnels des transports, gestionnaires publics, gestionnaires privés...);
- ▶ l'implication des particuliers (conservation des arbres, choix des essences...) et l'accompagnement des initiatives individuelles (fleurissement des pieds d'immeuble, investissement des délaissés...);
- ▶ l'information du public pour faciliter l'acceptation (explication d'un abattage salubre ou d'un changement nécessaire, préparation à la nouvelle physionomie d'un espace...);
- ▶ l'incitation des promoteurs immobiliers à végétaliser leurs projets (valeur ajoutée, cohérence);
- ▶ la traduction des enjeux dans les documents d'urbanisme (objectifs de gestion et d'entretien, végétalisation en accompagnement des itinéraires des modes doux, amélioration de la protection des arbres - dans l'espace public et dans les propriétés privées -, traitement des frontages...).



GLOSSAIRE ET SOURCES

GLOSSAIRE

ALIGNEMENT : ligne droite formée par des arbres alignés.

ALLÉE : artère assez large bordées d'arbres.

ALLÉLOPATHIE : ensemble des interactions biochimiques réalisées par les plantes entre elles ou avec des micro-organismes (compétition pour l'eau, la lumière ou la nutrition, mécanismes de défense mais aussi interactions positives, phénomènes de coopération, stimulations). Ces interactions se font par l'intermédiaire de composés libérés par les racines, par les parties aériennes ou par la décomposition des résidus de la plante morte.

L'allélopathie a un effet inhibiteur sur la germination et la croissance des adventices. Elle contribue à la limitation des interventions de désherbage et à la réduction du recours aux insecticides. Elle est utilisée en mulch ou au travers de bioherbicides (produits d'origine naturelle qui ont un pouvoir désherbant).

Source : Jean-Pierre Sarthou. 2018. Allélopathie : Définition. Dictionnaire d'Agroécologie, <https://dicoagroecologie.fr/encyclopedie/allelopathie/>

ARBRE : ligneux* qui à son état adulte dépasse 7-8 mètres et possède une seule tige appelée tronc. Ce tronc est nu de la base jusqu'aux premières ramifications qui constituent un houppier*. On distingue le petit arbre (7-12 mètres), l'arbre moyen (12-25 mètres) et le grand arbre (au-delà de 25 mètres).

Exemples : pin, sapin, frêne, chêne, platane, eucalyptus...

ARBRISSEAU : ligneux de plus de 0,50 mètre presque toujours naturellement à troncs multiples dès la base et ne dépassant pas 5-6 mètres.

Certains arbrisseaux forment un buisson quand leurs ramifications très nombreuses s'entremêlent densément ou dès que plusieurs individus poussent ensemble.

Il ne faut pas prendre un arbre ou un arbuste en cépée* pour un arbrisseau : la cépée* est le résultat de la taille du tronc initial.

Exemples : ronce, rosier...

ARBUSTE : ligneux présentant les mêmes caractéristiques que l'arbre (notamment une seule tige appelée tronc) mais qui à son état adulte ne dépasse pas 7-8 mètres. Les arbustes de 6-8 mètres sont parfois assimilés à de petits arbres dans le langage courant.

Exemples : houx, citronnier, eucalyptus...

ARBRE TIGE : arbre dont les ramifications de base ont été supprimées pour obtenir un tronc (conduite en tige élaguée) et dont le houppier* est remonté de 2 à 2,50 mètres.

L'arbre tige est décrit par la circonférence de son tronc à un mètre du sol dans les catalogues des pépiniéristes.

BALIVEAU : jeune arbre comportant encore toutes ses ramifications (il présente une tige garnie de branches latérales et munie d'une flèche verticale bien formée). Il a au minimum deux ans d'âge en pépinière et il est décrit par sa hauteur en centimètres dans les catalogues.

BERCEAU : 1. treillage qui forme une arche ou une allée constituée d'une succession d'arches, couvertes de plantes grimpantes qui en forment la voûte ; 2. taille des arbres d'une allée pour ménager une voûte semi-cylindrique.

CÉPÉE : 1. bois dont les arbres ont été coupés au ras du sol de sorte qu'ils ont repoussé en formant des touffes à partir de chaque souche ; 2. forme inhabituellement ramifiée d'un arbre ou d'un arbuste produite en pépinière pour obtenir du volume et conférer au sujet un aspect naturel proche de celui que l'on observe dans la nature. Les cépées en alignement composent une voûte, ombragent un cheminement. Une cépée seule constitue la pièce maîtresse d'une composition.

La présence de plusieurs troncs et les branches souvent tortueuses produisent des formes graphiques qui animent l'espace, notamment quand la cépée est éclairée depuis le sol (ombres portées,). L'écorce est souvent décorative.

La majorité des espèces utilisées dépassent rarement 7 ou 8 mètres de haut, et sont généralement à petit développement. Les cépées peuvent être à 2, 4, 6, voire 8 troncs. Une cépée peut partir de la base ou être remontée à 1 mètre de hauteur. Cette deuxième solution permet de conserver davantage d'espace au niveau du pied et d'obtenir un effet de transparence plus important (port aérien, canopée accentuée, création de plans visuels plus ou moins lointains).

La cépée peut être mal adaptée aux espaces publics en raison des branches basses (obstacle visuel, accessibilité) et elle semble plus appropriée dans les grands espaces à dominante végétale.

Sources : <http://professionpaysagiste.com/cepees/> ; Les arbres et arbustes. Référentiel, conception et gestion des espaces publics, Grand Lyon, 2010.

COHABITATION : coexistence avec une mise à distance suffisante des systèmes racinaires/branches et des réseaux lors de l'implantation d'un arbre à proximité de réseaux souterrains/aériens existants ou de l'implantation de réseaux dans l'environnement d'arbres installés.

La proximité des réseaux souterrains et la cohabitation doivent être étudiées le plus en amont possible du

projet de plantation en associant les concessionnaires concernés et en effectuant des sondages si cela est nécessaire pour éviter toute interférence. En règle générale, la distance minimale autorisée pour l'implantation des arbres est de 2 mètres.

Certaines collectivités ont organisé des procédures dérogatoires consignées avec les concessionnaires des réseaux dans un protocole pour la cohabitation des arbres et des réseaux pour débloquer des situations conflictuelles sur de nombreux projets.

COMPACTION DU SOL : tassement du sol à la suite des passages répétés des piétons, des cyclistes ou des animaux, des "lignes de désir" ou des engins de travaux qui entraîne une dégradation de la structure du sol (augmentation de la densité apparente, diminution de la porosité). Le compactage peut nuire à presque toutes les propriétés et fonctions physiques, chimiques et biologiques du sol.

CONNECTIVITÉ ÉCOLOGIQUE : connexion nécessaire au fonctionnement, à la stabilité et à la résilience des écosystèmes sur le long terme.

La connectivité écologique relie des éléments éco-paysagers (habitats naturels ou semi-naturels, zones tampons, corridors biologiques) et ainsi permet le brassage génétique, l'apport de nouvelles espèces, la mobilité des populations... La connectivité écologique n'est pas nécessairement liée à la notion de connectivité spatiale : par exemple, les pas japonais* ne sont pas reliés spatialement mais ils ont une fonction de corridor biologique.

CONTRE-ESPALIER : arbre dont les branches étendues de façon égale sont fixées sur un treillage, sur des fils de fer et à l'air libre.

CORRIDORS BIOLOGIQUES : une ou plusieurs structures généralement linéaires qui assurent la connectivité écologique* entre plusieurs habitats fragmentés.

Pas japonais : corridor constitué par les jardins privés, les petits squares, les portions de haies.

Petit corridor urbain et périurbain : chemins de promenade verts, aménagement des bords de routes et de canaux, des délaissés de chemins de fer, bandes enherbées...

Grand corridor vert, uniforme ou non : forêt, bords de rivière, bandes enherbées...

CULTIVAR : variété de plante obtenue en culture.

DÉPENDANCES VERTES : dépendances routières végétalisées, directement associées au fonctionnement de la route (accotements, fossés, terre-plein central...) ou qui l'accompagnent (circulation douce, berme - partie non roulable de l'accotement -, berge arbustive, talus, délaissé).

Ces dépendances assurent des fonctions techniques (limitation de l'érosion du talus, filtration des polluants,

épuration des eaux de ruissellement grâce aux fossés enherbés), routières (amélioration de la lisibilité du tracé, protection contre le vent), paysagères (embellissement, écran visuel), écologiques (refuge de la faune et la flore menacées par les techniques de culture intensive et par l'avancée des zones urbanisées, corridor biologique assurant la connectivité écologique* entre plusieurs habitats).

ÉCHAUDURE : altération du tronc, nécrose corticale orientée qui apparaît sur les jeunes arbres quelques années après la transplantation, sur le côté orienté sud-ouest du tronc (implication du rayonnement solaire). On évite de planter différemment un arbre de pépinière pour éviter cette échaudure : le côté exposé au nord peut être brûlé).

ÉCORCE : cellules mortes qui protègent les tissus vivants sous-jacents.

ÉLAGAGE

L'élagage des arbres doit être effectué régulièrement selon la période de taille. Il existe trois principales techniques d'élagage : l'élagage doux et raisonné ; l'élagage sévère et ponctuel ; l'élagage en marotte, pluriannuel.

Élagage doux : taille d'entretien régulier qui permet de respecter la forme de l'arbre et de le stimuler.

Cette technique doit être pratiquée en période de taille et tous les ans pour que la mise en forme soit progressive. Elle consiste à couper des branches de faible diamètre pour faciliter la cicatrisation et éviter que les plaies ne soient attaquées par les maladies, les moisissures et les champignons, dans l'ensemble de l'arbre pour harmoniser sa couronne (il ne faut pas éclaircir uniquement le long du tronc pour éviter de déséquilibrer le cœur de l'arbre par rapport aux branches). Les branches à couper sont les "gourmands", les rameaux inutiles au ras du tronc, les rameaux mal situés et nuisibles à la pénétration de la lumière, et les branches mortes ou malades.

Synonyme : taille douce.

Élagage sévère : taille de formation qui blesse l'arbre en touchant à sa structure. Cette technique est à éviter sur les arbres adultes mais elle peut être requise pour la sécurité des personnes et des biens, selon la réglementation d'élagage.

Il ne faut pas couper les branches d'un diamètre trop important car l'arbre ne pourrait pas cicatriser (la plaie serait ouverte aux moisissures, aux champignons et aux maladies). Un arbre ne doit jamais être réduit en une seule fois de plus de 30% du volume de sa couronne. Il ne faut pas non plus ôter trop de feuillage pour éviter l'asphyxie.

Élagage en marotte : technique d'élagage pluriannuelle qui limite le développement des arbres en

les maintenant dans une forme donnée et permet une pousse rapide des rejets.

La marotte est une boule située au bout d'une branche, créée par l'accumulation des tailles de rejets au même endroit. Cette boule vigoureuse se crée par l'accumulation de bourrelets cicatriciels. Tous les rameaux doivent être coupés à ras de la marotte. Il ne faut conserver aucun rameau car n'étant plus irrigué par la sève, il pourrirait inévitablement. Il est important de ne jamais couper la marotte. Elle ne pourrait pas cicatriser et cela fragiliserait l'arbre tout entier.

La technique d'élagage en marotte est réservée à certaines essences d'arbre : le tilleul, le saule, le platane, le mûrier, l'érable et le charme. Elle est déconseillée pour le bouleau et le noyer.

ÉMONDAGE : taille d'entretien courant qui consiste à supprimer les pousses herbacées, les jeunes rameaux ligneux et les branches basses latérales d'un arbuste ou d'un arbre, et parfois à raccourcir les branches de la cime.

ESPACE PLANTABLE : espace qui représente l'ensemble des espaces aériens et souterrains réservés à la plantation.

Pour calculer l'espace plantable, il faut connaître :

- la distance moyenne entre l'axe de la ligne d'arbres et le bord de la chaussée ;
- la distance moyenne entre l'axe de la ligne d'arbres et la limite du domaine privé ;
- la distance moyenne des bâtiments à partir de la limite du domaine privé ;
- la hauteur moyenne des bâtiments à proximité de la plantation ;
- l'écartement moyen entre les arbres ;
- la distance entre les arbres et les réseaux souterrains ;
- la distance entre les arbres et les réseaux aériens (d'après B. Deladerrière)

ESPALIER : rangée d'arbres fruitiers dont les branches sont étendues, couchées, dressées contre un mur et assujetties soit avec des clous, soit par un treillage.

FASTIGIÉ : se dit d'un arbre au feuillage dressé et serré qui forme une pyramide étroite et élancée, comme le cyprès ou le peuplier. On parle de port fastigié ou de port colonnaire.

FOLIAISON : épanouissement des feuilles, moment où les bourgeons commencent à développer leurs feuilles.
Synonymes : foliation, feuillaison.

FOUILLE : grand volume décompacté, aéré, sans nécessaire changement physique du mélange qui doit contenir des produits sains (terre, roche décomposée, cailloux, produit de terrassement, remblai...).

GANIVELLE : corset de protection formé par l'assemblage de lattes de bois (habituellement du châtaignier calibré en 45 mm de large et 13 d'épaisseur, refendu manuellement et donc plus durable que des lattes sciées) ; les lattes sont verticales, séparées les unes des autres par un espace dont la largeur détermine la "perméabilité" de la barrière.

GESTION HARMONIQUE : forme de gestion des espaces verts en milieu urbain qui consiste à ne pas appliquer à tous les espaces verts la même intensité ni la même nature de soin. Cette méthode permet de ne plus considérer l'espace de nature d'une ville comme un tout mais, au contraire, comme un ensemble d'espaces individuels qui ont chacun leur fréquentation et leur usage, et qui ont besoin de moyens humains et techniques spécifiques (classification, cahier des charges propres). Cette pratique est plus respectueuse de la nature car elle permet de varier et d'adapter l'entretien d'un espace en fonction de sa fonction (bordure, plate-bande, rond-point, contre-allée...) ou de l'intérêt écologique ou paysager qu'il présente ("but visuel"). Elle favorise, par exemple, la fauche tardive dans les zones peu fréquentées, la récupération de l'eau de pluie, le ramassage manuel, le désherbage mécanique, le paillage des massifs (Zéro phytosanitaire)...

Synonymes : gestion différenciée, gestion raisonnée durable, gestion évolutive durable.

GRAMINÉES : famille de plantes monocotylédones qui comprend les céréales, les herbes des prairies, des steppes et des savanes, les bambous et la canne à sucre. Les feuilles sont étroites et allongées. Les fleurs peu voyantes sont souvent groupées en épi.

GRAVE : en mécanique des sols, sol dit propre, constitué de grosses particules mais sans argile.

GRIMPANTE : plante ligneuse qui a besoin d'un support pour élever ses parties végétatives, au moins dans les premières années. Il existe des grimpantes qui se comportent comme des arbres (glycine), des grimpantes arbustives ou "lianes" (clématite, chèvrefeuille...), et des grimpantes qui peuvent être ramifiées dès la base comme les arbrisseaux (rosier...).

On distingue les plantes grimpantes :

- sarmenteuses, à tige ligneuse mais flexible, qui s'appuient à l'aide d'un palissage (jasmin, morelle faux jasmin...) ;
- volubiles (du latin volubilis, "qui tourne") : la tige s'enroule toute seule par thigmotropisme (chèvrefeuille, glycine, ipomoea...) ;
- à vrilles (clématites, petit pois, salsepareille, bryone dioïque...) ;

- à crampons adaptés aux supports rugueux (lierre, hortensia grimpant...);
- à ventouses adaptées aux supports lisses (vigne vierge...);
- à rameaux épineux (rosier grimpant, bougainvillier).

GROS SUJET : arbre de grande taille et âgé.

Sa plantation est délicate. Il est décrit par la circonférence du tronc et par le nombre de transplantations effectuées au cours de sa croissance. Plus celles-ci sont nombreuses, plus grande est la réussite à la plantation.

HAIE : structure végétale linéaire qui associe des arbres, des arbustes, des arbrisseaux, des sous-arbrisseaux* et d'autres plantes qui poussent librement ou sont entretenus pour former une clôture qui entoure une unité foncière ou un espace public.

HAUT-JET : se dit d'un arbre de taille importante, de 10 à 20 mètres, voire plus.

Synonyme : haute-tige.

HOUPPIER : 1. Ensemble des branches, des rameaux et du feuillage situé au-dessus de la première couronne de grosses branches. Partie supérieure d'un arbre.

Synonyme : cimier.

2. Arbre ébranché dont on n'a laissé que la partie supérieure.

JEUNE PLANT : arbre d'un à deux ans ; il est encore petit mais c'est le plus vigoureux, en godet ou racines nues.

LIGNEUSE : plante qui fabrique en grande quantité des lignines, des macromolécules organiques qui donnent à la plante sa solidité (imperméabilité, résistance et rigidité) et dont le bois et la cellulose sont les principaux matériaux de structure ou "tissus de soutien". Les ligneuses bourgeonnent sur leurs rameaux.

MOTTE : portion de terre qui tient aux racines des plantes quand on les lève ou qu'on les arrache. Empaquetée dans une tontine (toile de jute, filet plastique...) qui préserve la plupart des racines, la motte rend la reprise de la plante plus facile. Lors de la mise en motte, il est nécessaire de prendre des précautions pour limiter le nombre de coupes de racine et la souffrance de la plante pendant le transport pour ne pas compromettre la reprise.

MULCH : couche de matériau (tonte de gazon, feuilles, branches broyées) posée sur le sol, principalement dans le but de le protéger, de former de l'humus et d'éviter les herbes indésirables.

Synonyme : paillis.

NOUE : fossé large et peu profond qui permet de collecter l'eau pluviale, de la retenir temporairement et de l'infiltrer.

Pour être efficace, la noue doit être végétalisée et déconnectée des eaux pluviales à l'échelle de la parcelle. Sa mise en place est peu coûteuse mais elle nécessite un entretien régulier. La pente n'est pas un obstacle : une noue cloisonnée permet de stocker l'eau et de ralentir son parcours. La noue est dimensionnée pour que l'eau de pluie collectée soit infiltrée en moins de 24h00 et pour empêcher la prolifération des moustiques.

PAILLAGES

Le paillage en couches épargne beaucoup de travail, économise beaucoup d'eau et supprime les mauvaises herbes, limite l'évaporation de l'eau au pied des plantes, retient l'humidité et permet ainsi d'espacer les arrosages. Installé sur un sol propre et sur une épaisseur suffisante, il gêne le développement des mauvaises herbes et il réduit donc considérablement le désherbage. Enfin, il protège le sol de l'érosion (eau de pluie, vent), et il préserve du gel hivernal les bulbes et les racines des plantes sensibles.

Le paillage organique est composé d'éléments végétaux. Sa dégradation en humus est plus ou moins rapide, dépendante de la concentration en lignine.

Les paillis à longue durée de vie comme les copeaux de bois, les écorces de pin et les tailles de haies d'arbres et d'arbustes sont à utiliser principalement pour les plantes pérennes (arbres, arbustes, massifs de vivaces). Les paillis à durée de vie plus courte (tontes de gazon, feuilles mortes, pailles de céréales) sont utilisables sur tout type de végétaux.

Le paillage minéral n'est pas biodégradable. Il a donc une durée de vie infinie et contribue au réchauffement du sol. Il est particulièrement conseillé pour les plantes qui aiment la chaleur, comme les plantes de rocaille.

L'un des paillis couramment employés est la pouzzolane, une roche constituée de projections volcaniques riches en silice. Les billes d'argile, les ardoises concassées et les débris de poteries sont également utilisés.

PALISSADE : 1. rideau d'arbres tondus de part et d'autre et maintenus à une hauteur et à une épaisseur constante ; 2. mur de verdure obtenu par la garniture de grillages ou de treillages à l'aide de plantes volubiles, sarmenteuses ou grimpantes. Parasol : treillage de verdure en forme de parasol qui sert de support à la croissance des plantes volubiles.

PARTERRE : partie découverte et plane d'un jardin d'agrément ou d'un parc qui comprend des combinaisons de

corbeilles, de plates-bandes, de bordures de fleurs, de gazon, d'arbustes, quelquefois des pièces d'eau ou des bassins et qui forme un ensemble décoratif.

PLANTE BISANNUELLE : plante qui effectue son cycle végétal complet sur deux années avec une obligation de subir un choc climatique (froid ou " vernalisation ", sécheresse) pour changer de stade physiologique (passage de l'état végétatif à l'état de floraison).

La première année, la plante développe un appareil végétatif : racines, tiges et feuilles. Puis elle entre en dormance pendant les mois froids. Souvent, la tige reste courte et les feuilles sont proches du sol et forment une rosette. La plante survit généralement à la mauvaise saison grâce à ses bourgeons situés au ras du sol. Au printemps/été suivant, la tige de la plante croît fortement, la plante monte en graine. Des fleurs, des fruits et des graines sont produits. Enfin, la plante meurt.

Les plantes bisannuelles sont généralement cultivées pour leurs fleurs. Elles sont appréciées pour leur capacité à fleurir tôt en saison, en automne et hiver (pensées, pâquerettes, primevères...).

Il y a beaucoup moins de plantes bisannuelles qu'il n'y a de plantes annuelles ou vivaces.

PLANTE VIVACE : plante qui ne forme pas de bois et repousse de la base chaque année. La plante vivace peut vivre plusieurs années, généralement plus de deux ans. Elle subsiste l'hiver sous forme d'organes spécialisés souterrains protégés du froid et chargés en réserves grâce à un organe de survie : racine, bulbe, corme, tubercule, griffe, rhizome (géophyte), bourgeon caché dans le sol (cryptophytes).

L'expression "plante vivace" est plus souvent utilisée en horticulture pour désigner une plante herbacée qui résiste aux rigueurs du climat (gel, sécheresse). Cette expression s'oppose à "plante annuelle" ou "plante bisannuelle" mais de nombreuses plantes "annuelles" peuvent être vivaces sous certains climats ou dans leur milieu d'origine. Toutes les plantes ligneuses (arbres, arbustes, arbrisseaux) sont vivaces.

Les plantes vivaces peuvent conserver leur feuillage en hiver mais le plus souvent celui-ci se dessèche : la plante ne survit que grâce à la souche restée dans le sol.

Certaines plantes vivaces ne le sont que dans les conditions climatiques adaptées à leur habitat d'origine. Des plantes vivaces d'origine tropicale ne peuvent être cultivées en climat tempéré ou froid que comme des plantes annuelles.

Les plantes vivaces peuvent être plantées tout au long de l'année hormis les périodes de gel. Il est préconisé de le faire au début de l'automne sur un terrain bien drainé. Synonyme : plante pérenne.

PLATE-BANDE : bande de terrain en longueur, généralement d'une largeur de un à trois mètres, dont les plantations (plantes à fleurs, arbustes d'ornement, arbres taillés) sont destinées à produire un effet décoratif, qui peut être disposée autour d'un parterre* ou le long d'un mur.

PHÉNOLOGIE : étude des phases de développements saisonniers chez les végétaux (feuillaison, floraison, fructification, jaunissement automnal). Ces développements sont liés à certains paramètres climatiques.

La phénologie est un paramètre essentiel pour comprendre le fonctionnement des écosystèmes et la croissance des végétaux. C'est notamment un outil de suivi de l'adaptation des végétaux aux changements climatiques.

Synonyme : bioclimatologie.

PHOTOSYNTÈSE : réaction biochimique énergétique qui se déroule chez les plantes. La photosynthèse a pour but de créer de l'énergie (sous forme de glucide) à partir de l'énergie lumineuse qui provient du soleil. Elle a lieu au niveau de tous les éléments qui contiennent la chlorophylle : principalement les feuilles mais aussi les rameaux et parfois même le tronc chez certaines espèces comme le platane. Les parties chlorophylliennes sont reconnaissables à leur couleur verte. Au cours de cette réaction, l'arbre rejette de l'oxygène et absorbe le gaz carbonique de l'air. Il utilise l'énergie lumineuse pour combiner le gaz carbonique, l'eau et les éléments minéraux puisés dans le sol pour les transformer en sucres simples puis en éléments organiques plus complexes qui sont ensuite distribués par la sève dans toutes les parties de l'arbre.

POTENTIEL ALLERGISANT DES PLANTES

Potentiel allergisant faible

Le risque allergique existe mais uniquement chez les personnes les plus sensibles, et il faudra une grande quantité de pollens pour déclencher une réaction allergique.

► Érable, châtaignier, hêtre, noyer, charme houblon, peuplier, saule, oseille sauvage, genévrier commun, amélanchier, sureau noir, cornouiller sanguin, forsythia, mélèze...

Potentiel allergisant moyen

La plantation ponctuelle de ces espèces permet de diversifier les essences mais il ne faut pas qu'elles dominent en plantation d'alignement ou en haie.

► Aulne, charme, frêne, genévrier, troène, olivier, tilleul, thuya, orme, plantain lancéolé, chénopode blanc, genévrier oxycedrus...

Potentiel allergisant fort

Quelques végétaux suffisent pour que la réaction allergique se manifeste.

► Bouleau, noisetier, cyprès, platane, chêne, arbre à papier (*Broussonetia*), ambroisie, armoise, ricin, pariétaire diffuse, genévrier 'ashei', fétuques...

POUZZOLANE : roche volcanique riche en silice concassée et criblée qui fait partie des matériaux pulvérulants qui peuvent s'éparpiller sur l'espace public.

QUINCONCE : 1. figure dessinée par cinq boules distribuées aux sommets et au centre d'un carré (exemple : face à 5 points d'un dé) ; 2. plantation d'arbres disposés en quinconce, en les disposant aux sommets et au centre des carrés formés par un quadrillage, sur une grande étendue ou, par extension, plantation d'arbres sur plusieurs rangs réguliers.

La plantation en quinconce des arbres d'alignement permet de préserver l'effet de double rangée tout en ménageant une interdistance qui contribue à la croissance des arbres dans de bonnes conditions (accès similaire à la lumière). Elle permet aussi de limiter la concurrence entre les arbres.

RACINES DE L'ARBRE

Les racines, plongées dans le sol, correspondent à la bouche de l'arbre : elles absorbent l'eau et les sels minéraux. Elles servent aussi à l'ancrer. Elles sont de différents types. Les pivots primaires et secondaires s'enfoncent à la verticale dans le sol alors que les charpentières s'étalent horizontalement sous la surface du sol.

Les racines ne sont pas très profondes dans le sol (de 1 à 1,5 m). En revanche, elles couvrent une très grande surface qui dépasse souvent largement la largeur du houppier* (jusqu'à 40 fois). Les grands pivots de départ disparaissent chez l'arbre âgé. Le système racinaire se termine par de minuscules ramifications : les radicules. Ce sont elles qui absorbent l'eau et les sels minéraux grâce aux poils absorbants situés à leur extrémité.

RESPIRATION DE L'ARBRE : l'arbre respire par tous ses organes mais essentiellement par ses feuilles : il absorbe de l'oxygène et rejette du gaz carbonique. Les échanges gazeux se font au niveau des stomates, petits orifices ovales microscopiques capables de s'ouvrir et de se fermer selon les conditions extérieures. Les racines respirent comme les autres parties de l'arbre. Elles peuvent s'asphyxier si elles sont plongées de façon prolongée dans l'eau ou dans un sol trop tassé.

RIDEAU : volume de faible épaisseur destiné à séparer des espaces voisins en masquant totalement la vue ou en l'interrompant de façon significative. Le rideau d'arbres doit être taillé fréquemment.

SÈVE ÉLABORÉE : par opposition à la sève brute (produite dans les racines, constituée d'eau et de sels minéraux), la sève élaborée circule dans toutes les parties vivantes de l'arbre. Elle est formée dans les feuilles et elle contient de l'eau et les sucres synthétisés par les parties aériennes de la plante lors de la photosynthèse.

Synonymes : "sève descendante", "sève organique".

SOUS-ARBRISSEAU : arbrisseau dont la taille est inférieure à 0,50 m et donc le plus souvent seule la base est lignifiée. Les parties les moins lignifiées des rameaux ont tendance à sécher en hiver : ceci assure une taille naturelle qui augmente la capacité de ramification de la plante l'année suivante.

Exemples : anthyllis, thym, saule nain, bouleau nain...

TIGE OU HAUTE-TIGE : arbre dont le tronc mesure au moins 40 centimètres de circonférence à 1,5 mètre du sol et qui atteint au moins 4 mètres de hauteur, par opposition aux arbres à basse tige ou arbustes. Ce type d'arbre est souvent utilisé en alignement.

Synonyme : à haute tige, de "plein-vent" (en horticulture).

TRAME BRUNE : expression inventée sur le modèle de la trame verte et bleue*, appliquée à la continuité écologique dans le sol. Pour que les sols puissent conserver toutes leurs fonctions (biodiversité, cycle de l'eau, cycle des nutriments, absorption et stockage du CO² atmosphérique, lutte contre les pollutions...), plusieurs mesures sont employées : restauration ou maintien des espaces de pleine terre aussi continus que possible (par exemple, un volume de sol commun à un alignement d'arbres permet de libérer les systèmes racinaires, de connecter les sujets entre eux, de favoriser les échanges de nutriments et d'améliorer la résistance au climat et aux pathogènes), gestion différenciée (gestion harmonique), suppression des produits phytosanitaires remplacés par du compost, abandon des essences annuelles qui fragilisent les sols...

Source : Agence Lichen Conseil en éco-urbanisme, <https://agencelichen.wordpress.com>

TRAME NOIRE : notion de continuité qui s'ajoute à celle de la trame verte et bleue*. Son objectif est de préserver la faune nocturne en limitant les effets néfastes de l'éclairage artificiel (dégradation et fragmentation des habitats qui entrave la mobilité des individus nécessaire au brassage génétique ; effet d'éblouissement, lésion des yeux non adaptés ; effets attractifs ou répulsifs de la lumière). Il s'agit de maintenir les réservoirs et les corridors empruntés par les espèces nocturnes dans une certaine obscurité notamment grâce à des expérimentations (adaptation de l'éclairage public, extinction partielle des points d'éclairage). La trame noire est l'une des

trames écologiques complémentaires à la trame verte et bleue* avec la trame brune*, la trame aérienne (déplacements de la faune dans les airs) et la trame de quiétude (pollution sonore).

TRAME VERTE ET BLEUE (T.V.B.) : réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) ainsi que par les documents de planification de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements pour lutter contre l'érosion de la biodiversité.

La trame verte et bleue contribue à l'amélioration de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces, et au bon état écologique des masses d'eau. Elle s'applique à l'ensemble du territoire national à l'exception du milieu marin. Son but est de préserver et restaurer un réseau écologique fonctionnel sur trois échelles territoriales : nationale, régionale et locale. Les continuités écologiques qui forment ce réseau sont elles-mêmes constituées de réservoirs de biodiversité qui servent de lieux de vie et de reproduction et de corridors dédiés aux déplacements des espèces entre ces sites.

Le Code de l'environnement liste cinq milieux ou habitats que la trame verte et bleue reprend avec cinq sous-réseaux écologiques appelés "sous-trames" : "zones humides", "milieux ouverts", "littorale", "aquatique" et "forestière".

TREILLE : 1. espace de berceau* ou de couvert fait de ceps de vigne entrelacés et soutenus ordinairement par des pièces de bois, des perches ou des barreaux de fer ; 2. par métonymie, structure porteuse de la végétalisation de la treille : treille de charpente, de serrurerie ; 3. certains ceps de vigne montés contre un mur ou dans un arbre.

TROU DE PLANTATION : espace de la fosse de plantation destiné à recevoir la motte (1 à 4 m³).

ZONE D'EXPANSION DES CRUES : espace naturel ou aménagé où les eaux de débordement peuvent se répandre lors d'un épisode de crue. Cette zone assure un stockage transitoire de l'eau et retarde son écoulement lorsque les débits sont les plus importants (on parle d'inondation maîtrisée). Quand la zone est aménagée, il peut s'agir d'un bassin de rétention végétalisé, d'un espace sportif, d'un parc linéaire ou de l'axe d'une voie de circulation à emprise légèrement décaissée. Les usages sont modulés selon les conditions météorologiques : temps sec, pluie courante ou pluie exceptionnelle. Le temps de vidange doit être court pour que ces espaces retrouvent rapidement leur première fonction après un épisode pluvieux intense.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Aménager des rues apaisées. Zones 30, zones de rencontre, aires piétonnes

Collection Connaissances, Cerema, octobre 2020.

Espaces publics à végétaliser à Paris

Étude exploratoire, APUR, juin 2020.

Mollie C.

Des arbres dans la ville. L'urbanisme végétal

Collection Nature, Actes Sud / Cité verte, 2019.

Végét-eau, cahier 7 du guide Nouvelles modalités d'aménagement des espaces publics, Bordeaux Métropole

en collaboration avec l'a'urba (agence d'urbanisme Bordeaux Métropole Aquitaine), 2017, mise à jour en 2018.

Guide sur l'achat public de produits et prestations d'entretien des espaces verts

Ministère en charge de l'économie, mise à jour mars 2017.

<https://www.economie.gouv.fr/daj/entretien-espaces-verts>

Aménager et gérer avec frugalité

Plante & Cité, juin 2017.

Charte de l'achat public local "Horticulteurs, paysagistes, collectivités s'engagent"

Auvergne-Rhône-Alpes, Unep-FFP-FNPHP, 2016-2017.

Sous la direction d'Ariella Masbouni

La ville au corps à corps - Gérard Pénot - Atelier Ruelle

Éditions Parenthèses, 2016.

Charte de l'arbre

Grand Lyon, 2015.

Petit guide de plantation... et d'aménagement des communes des Bouches-du-Rhône

CAUE 13, 2013.

Drénou C.

Diagnostic sanitaire des arbres : la méthode

ARCHI. Forêt Privée, n°331, 2013 (pp. 64-68).

Drénou C.

Du gourmand au suppléant... vocabulaire botanique, technique, anthropocentrique ?

La Garance voyageuse, n°105, 2014 (pp. 6-11).

Sabatier S., Caraglio Y., Drénou C.

L'architecture des arbres au service des forestiers

Forêt-Entreprise, n°217, 2014 (pp.42-45).

Guide méthodologique de conduite de projet - Conception écologique d'un espace public paysager

Plante & Cité, octobre 2014.

Schauer T., Caspari C.

Les plantes par la couleur : fleurs, graminées, arbres et arbustes, Guide Delachaux

Éditions Delachaux et Niestlé, 2013, 495 p.

Guillot G.

Guide des plantes des villes et villages

Éditions Belin, 2012, 271 p.

Menzio M., Marco A., Léonard S.

Les plantes spontanées en ville

Revue bibliographique, Plante & Cité, 2011.

http://lped.org/IMG/pdf/revue_biblio_ind.pdf

Hallé F.

Du bon usage des arbres. Un plaidoyer à l'attention des élus et des énarques

Domaine du possible, Actes Sud, 2011.

Les arbres et arbustes. Référentiel, conception et gestion des espaces publics

Grand Lyon, 2010.

Les pieds d'arbres. Référentiel, conception et gestion des espaces publics

Grand Lyon, 2010.

Charte de l'arbre Grenoble-Alpes-Métropole, Guide technique en faveur de la protection et du développement du patrimoine arboré sur les espaces publics

Grenoble Alpes Métropole, 2009.

Filippi O.

Pour un jardin sans arrosage

Éditions Actes Sud, 2007, 208 p.

Stefulesco C.

L'urbanisme végétal

Collection Mission du paysage, Édition Institut pour le développement forestier, Paris, 1993.

POUR EN SAVOIR PLUS

FFP : Fédération française du paysage

www.f-f-p.org

FNPHP : Fédération nationale des Producteurs de l'Horticulture et des Pépinières

www.fnphp.com

Fédération des Conservatoires botaniques nationaux

www.fcbn.fr

Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles Provence Alpes Côte d'Azur (FREDON PACA)

<http://www.fredonpaca.fr>

Union nationale des entreprises du paysage

www.lesentreprisesdupaysage.fr

Hortis - Association des responsables d'espaces nature en ville

www.hortis.fr

Val'hor - L'Interprofession française de l'horticulture, de la fleuristerie et du paysage

www.valhor.fr

Plante & Cité

www.plante-et-cite.fr

Tela botanica

www.tela-botanica.org

Faites respirer la ville ! / Cité verte

www.citeverte.com

Excellence végétale

www.qualite-plantes.org

Plante Bleue

www.plantebleue.fr

www.codeplantesenvahissantes.fr

<https://www.ebben.nl/fr/plantation-et-gestion-des-arbres/preparation-du-trou-de-plantation-et-amelioration-du-sol/>

<http://www.espacepublicetpaysage.com/2019/11/08/quels-substrats-de-plantation-pour-larbre-urbain/>

Association "France sans tranchées technologies" (FSTT)

<https://www.fstt.org/>

<https://www.subterra.fr/travaux-tranchees-forage-dirige-foncage-technique-choisir/>

<http://www.biodiversite-positive.fr/notion-de-connectivite-de-fragmentation/>



Louvre & Paix - La Canebière

CS 41858 - 13221 Marseille cedex 01

☎ 04 88 91 92 90 🖨 04 88 91 92 65 ✉ agam@agam.org

Toutes nos ressources @ portée de clic sur www.agam.org

Pour recevoir nos publications dès leur sortie, inscrivez-vous à notre newsletter