

# Racines : quelle place en ville ?

Compte rendu de cette journée technique rédigé par François Freytet, adhérent Nord - Est

La Ville de Villeneuve d'Ascq a organisé le 15 mars dernier, en partenariat avec la SFA, avec le soutien de la société Greenmax, une journée technique consacrée aux racines : quelle place en ville ?

L'initiative revient plus particulièrement à Luc Mulliez, responsable du service espaces verts.

La journée s'est déroulée sur le site désormais bien connu de la MACC qui a déjà abrité les débats des Rencontres nationales d'arboriculture en 2001 et la journée consacrée aux sols urbains en 2003 (SFA, ville de Villeneuve d'Ascq et Communauté urbaine de Lille). Exposés le matin, description en direct des deux systèmes racinaires exposés sur scène avec retransmission simultanée sur écran, et table ronde de clôture.

La journée a rassemblé environ 90 personnes : arboristes belges et français, experts, élagueurs, formateurs, gestionnaires, étudiants, associations, paysagistes...

La journée a été ponctuée, et de quelle manière, par un propos très arboriste de la part de Jean-Michel Stievenart, maire de Villeneuve d'Ascq. Rappelons que cette ville est la première à avoir, en 1996, signé la Charte européenne de l'arbre d'agrément. Son engagement pour l'arbre et l'arboriculture est exemplaire et monsieur le Maire sait de quoi il parle quand il évoque les relations de détestation et d'adoration qu'entretiennent ses administrés avec leurs arbres. Rendons-lui un hommage de la même qualité que celui dont il a témoigné en faveur de ses services, « attachés à poursuivre l'approfondissement des connaissances pour eux-mêmes et pour les autres ».

Les intervenants étaient Pierre Rimbault, professeur à l'Engref (Ecole nationale du Génie rural des eaux et forêts), Michel Leborgne, directeur des pépinières Drappier (Nord), François Gheysen (bureau d'études Sol Paysage), Olivier Ternois (Société Greenmax) et Luc Mulliez. L'animation était assurée par François Freytet (ville de Lille). Le présent compte rendu ne reprend pas le fil de chaque exposé mais rappelle les thèmes principaux qui ont été abordés au cours de cette riche journée :

- Comment vivent les racines et en quoi les conditions du milieu exercent-elles leur influence ?
- Quelle est l'architecture des systèmes racinaires ? Que peut-on en déduire pour les règles d'intervention autour des arbres ? Comment corriger les dégâts provoqués par les racines aux sols urbains ?
- Comment fabriquer des sols favorables au développement des arbres ?
- Comment fonctionne la production en pépinière et comment choisir des arbres de qualité ?
- Racines et changement climatique : quel avenir ?
- Racines et plantations d'alignement

## **Comment vivent les racines et en quoi les conditions du milieu exercent-elles leur influence ?**

Parmi les facteurs du sol, le taux d'oxygène est très important. Plus un sol est appauvri en oxygène, et moins les racines se développent. À partir de 15 %, l'absorption diminue (il s'agit en effet d'un phénomène actif nécessitant beaucoup

d'énergie). À 10 % la croissance racinaire ralentit et à 5 % elle s'arrête. Ces valeurs sont des valeurs moyennes. On voit par là que les phénomènes de compaction ou d'engorgement diminuant l'un et l'autre l'oxygène disponible sont fort dommageables.

Du point de vue de la température, les arbres ont des dispositions très variables. Le pommier voit ses racines fonctionner dès que le sol est hors gel.

La matière organique est naturellement présente dans les premières couches du sol. Elle est issue de la décomposition des organismes déposés en surface. Aussi, les racines chargées de la nutrition minérale sont-elles réparties dans les 30 premiers centimètres. Lorsqu'on reconstitue un sol, il faut ainsi veiller à ce que la matière organique ne soit pas enfouie profondément, auquel cas sa décomposition risque de consommer l'oxygène présent et d'en priver les racines.

## **Quelle est l'architecture des systèmes racinaires ? Que peut-on en déduire pour les règles d'intervention autour des arbres ? Comment corriger les dégâts provoqués par les racines aux sols urbains ?**

Les racines se répartissent d'une part en un système de surface dense qui absorbe l'eau et les minéraux sur courte période (automne et printemps) et vit au ralenti en été, et d'autre part un système profond. Ce dernier, d'un rayon de 1 à 3 m, prospecte et absorbe l'eau en été. Il y a un fonctionnement en relais.

Autre observation : lors du basculement des arbres par le vent, on distingue deux types selon la position de la « charnière », c'est-à-dire le point de rotation de la souche. Soit elle se trouve au niveau du sol, en avant de l'arbre lorsque la motte est entièrement arrachée ; soit elle se trouve en dessous du niveau du sol, au collet, lorsque les racines se sont arrachées d'un sol trop meuble ou détrempé. Cette observation est importante pour la connaissance du complexe sol-racines.

En terme de développement, le système racinaire s'édifie par enveloppes successives. Le pivot, installé au début de la croissance, dégénère car il est en relation directe avec le bois de cœur qui n'est plus alimenté. La disparition du pivot est donc un phénomène tout à fait normal. Attention aux interprétations alarmistes des pourritures de bois de cœur au collet.

L'observation en direct du système racinaire d'une aubépine (âgée d'environ 30 ans) et d'un poirier conduit en forme palissée (âgé d'environ 70 ans) a permis d'illustrer très concrètement le développement des racines. L'aubépine poussait dans une zone de rempart, dans un sol superficiel avec un obstacle infranchissable à 45 cm de profondeur. L'arbre a été déraciné volontairement (pour réaliser un aménagement) par



une simple (!) poussée avec un tractopelle. Quant au poirier, il a été enlevé dans le cadre des travaux de reconstitution de la collection du verger duquel il est issu.

La lecture des racines de l'aubépine montre qu'elles se positionnent et qu'elles acquièrent une section (dimension et profil) en fonction des obstacles du sol et des contraintes mécaniques exercées par le vent sur la partie aérienne. Notamment cette racine dont le profil était clairement celui d'un 8 (la forme d'un fer en L) avec une croissance récente et accélérée sans doute en relation avec l'affaiblissement mécanique de sa partie en amont.



F. Freydet

Michel Leborgne et Pierre Raimbault, devant le système racinaire de l'aubépine présentée sur scène.

Quant au poirier, il ne présente que deux grosses racines... de poirier. Alors que cet arbre a été greffé sur cognassier. À la suite de l'affranchissement de la partie aérienne, les racines du porte-greffe ont complètement disparu et l'arbre a retrouvé sa vigueur naturelle, celle dont on l'avait privée par greffage. Désormais, à cause à cette vigueur recouvrée, il n'est plus possible de maintenir la partie aérienne dans la forme contrainte palissée.

Selon Pierre Raimbault, la règle devrait être de ne pas intervenir à moins de 5 mètres des arbres, quels qu'ils soient. Cette règle a le mérite de la clarté mais son application est compliquée car en ville le sol est hétérogène et les racines sont réparties de façon très imprévisibles. En témoigne un gros hêtre des pépinières Drappier qui, selon Michel Leborgne, avait une seule grosse racine directement branchée sur le fossé passant à proximité. Et il fut impossible de transplanter l'arbre pour le vendre. Il est peu réaliste de mettre les arbres en général et les systèmes racinaires en particulier dans des cadres de calcul et de dimensions préétablis.

Alors la projection de la couronne peut-elle être un bon indice ? Hélas non, car souvent il n'y a pas de corrélation entre la projection du houppier et la dispersion des racines. Il n'est d'ailleurs qu'à considérer le premier peuplier d'Italie venu.

Le problème, fréquent, du soulèvement des enrobés par les racines des arbres fut soulevé. L'hypothèse la plus courante pour expliquer ce phénomène est celle de la condensation sous les surfaces imperméables. On retrouve le même cas de figure avec les sols recouverts de briques béton ou de pavés

posés sur sable. Les racines trouvent là un matériau aéré, facilement colonisable et souvent bien humecté par la pluie et les eaux de lavage des trottoirs.

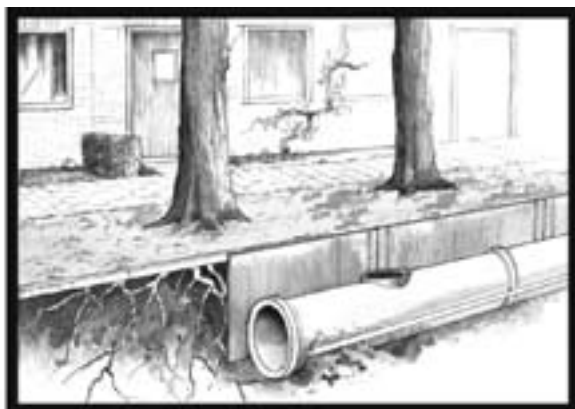
Que faire ? Soit on suit les recommandations de la société Greenmax et on délimite une zone réservée aux racines en posant un pare racines ou un guide racines. Ou bien, et Pierre Raimbault donnait sa préférence à cette seconde solution, on recharge le sol avec un nouveau matériau, en veillant à ne pas perturber les échanges gazeux entre air et sol. Il reste à vérifier, dans le cadre de cette seconde solution, l'accessibilité pour les usagers et le bon écoulement des eaux.



O. Ternois

O. Ternois

Guidage des racines



O. Ternois

Blocage des racines

Le guide racines est une plaque en polypropylène, semi-rigide, garnie d'arêtes disposées horizontalement et verticalement de façon à guider la racine systématiquement vers le bas. Le pare racine est une simple feuille plastique, également semi-rigide, se présentant sous la forme d'un rouleau à déplier. Le guide racines est disponible en différentes hauteurs : entre 30 cm et 1,20 m. Chose intéressante, les plaques sont liées entre elles par un système de clipsage. Les clips sont étudiés pour lâcher si la pression exercée par une racine dépasse un certain seuil.

Sur le plan économique, l'équipement d'un arbre avec un tel dispositif varie entre 80 euros et 2 000 euros pour les cas les plus complexes.

**Comment fabriquer des sols favorables au**



### développement des arbres ?

Dans son exposé, Pierre Raimbault a rendu sa sentence : il n'est pas possible, avec les moyens mis en œuvre aujourd'hui et considérant l'évolution du milieu urbain, de retrouver la qualité des sols du XIX<sup>e</sup> siècle qui ont permis le développement des grands arbres. Ainsi, malgré tous nos efforts pour retrouver de la qualité, de futurs grands arbres citadins relèveraient d'une vision utopique.

Alors soyons utopiques ! Même si François Gheysen annonce quant à lui des taux de mortalité très élevés pour les arbres : 20 % à l'échelle de 20 ans, 80 % à l'échelle de 50 ans (chiffres issus d'une étude menée à Saint-Quentin-en-Yvelines). À ce propos, l'appréciation de l'espérance de vie d'un arbre urbain de la part de Michel Leborgne, producteur, n'est pas dénuée d'intérêt : « planter pour 20 ans c'est au mieux une frustration, au pire un gaspillage (d'argent public dans le cas des collectivités). Planter pour 80 ans est un minimum. Planter pour plus de 80 ans est un objectif que l'on peut atteindre si on respecte la nature, les sols et les arbres. »

En sol naturel, les racines des arbres vont se placer d'elles-mêmes dans les galeries façonnées au fil des siècles par les racines des arbres précédents, par les organismes du sol, par les mouvements du sol lui-même. Ainsi le sol naturel est-il assimilable à un réseau de vides, un véritable gryuère dans lequel les racines font leur beurre.

Et nos pauvres sols urbains sont dépourvus de tout héritage. D'où l'idée développée de longue date par les villes, à l'origine par le laboratoire des Ponts et Chaussées d'Angers, puis étendue par des bureaux d'études tels que Sol Paysage, de sol reconstitué avec un mélange terre-pierres.

Un sol doit présenter les trois fertilités : chimique, biologique et physique. C'est surtout le dernier aspect qui est le facteur limitant : sol compact, peu aéré, peu de circulation d'eau. Le sol reconstitué dans lequel l'arbre est planté doit être considéré comme un substrat d'installation, un espace de transition entre la motte et le sol « naturel » colonisable par les racines. De ce fait, ce sol en place doit faire l'objet d'analyses préalables pour en déterminer les qualités et surtout l'extension. Trop souvent les prescriptions sont émises sans se référer à des sondages dûment réalisés.

La réalisation d'un sol en mélange terre-pierres tient essentiellement à la maîtrise de la qualité de ses constituants. La terre doit être maintenue en conditions sèches depuis l'extraction (de préférence en été) au stockage (tas de 2,50 m de hauteur, bâché ou ensemencé selon le délai de stockage). Les granulats de dimension 50-100 doivent présenter une résistance suffisante aux chocs et à l'attrition (il existe des normes pour évaluer cette résistance). Ainsi qu'en a témoigné Christophe Joveneaux sur la base des plantations qu'il a réalisées il y a une dizaine d'années à Arras, il est possible d'utiliser des granulats de petite dimension. En effet, la résistance mécanique est indépendante de la granulométrie utilisée.

Du point de vue des proportions, il faut bien avoir à l'esprit les chiffres suivants. Pour 100 m<sup>3</sup> de sol à réaliser, il faut : 100 m<sup>3</sup> de pierre et 40 m<sup>3</sup> (en moyenne) de terre. Le volume de matériaux mis en œuvre est bien de 140 m<sup>3</sup> et le volume de sol réalisé est de 100 m<sup>3</sup>.

pour l'approvisionnement en terre et en pouzzolane ? Les recherches se tournent vers les concassés de béton, détrempés plus qu'abondantes. On commence à pouvoir obtenir des concassés à la granulométrie maîtrisée, mais il se pose toujours le problème de la pollution de ces granulats par les sulfates et les poussières associées. Pour la fraction terreuse, quand on considère qu'aujourd'hui, les terres utilisées à Paris proviennent de sites distants d'une trentaine de km, on mesure d'une part l'énergie nécessaire pour le transport et, d'autre part, le « pillage » des terres agricoles. Les perspectives se tournent vers les résidus organiques issus des stations d'épuration et des exploitations agricoles. Là aussi, une piste à suivre dans le cadre des réflexions sur le développement durable.

### Comment fonctionne la production en pépinière et comment choisir des arbres de qualité ?

« Les pépinières : racines du paysage ? » Tel est en tout cas le concept défendu par Michel Leborgne.

Du point de vue du client, le « consommateur » d'arbres, il s'agit d'obtenir un effet immédiat (mais rappelons que l'on achète en pépinière un houppier temporaire), de réussir la plantation du premier coup et de gérer le patrimoine arboricole « au futur ».

La pépinière est un espace de transition entre la forêt (et Pierre Raimbault a insisté plusieurs fois sur l'origine forestière des arbres que nous plantons) et la ville. En pépinière, le sol est cultivé, bien alimenté en eau, mais le couvert forestier avec le microclimat qu'il génère est absent.

Pour un pépiniériste, la qualité de la terre est fondamentale : celle-ci doit être « amoureuse », c'est-à-dire être et rester en contact étroit avec les racines. La terre doit respirer, héberger les micro-organismes dont les indispensables mycorhizes, laisser l'eau circuler librement et posséder les réserves nécessaires pour la croissance des arbres.

Les sols de pépinières sont soumis à plusieurs contraintes :

- les cycles de production durent 5 à 6 ans (pour un pépinière d'élevage d'arbres tiges) et il est nécessaire d'observer un temps de jachère qui passe par le « dérochage » des parcelles (c'est-à-dire leur mise à nu) ;
- un peu de sol part avec chaque motte et il faut recharger parfois en terre, au moins avec du fumier (de l'ordre de 40 à 80 tonnes / ha) ;
- le passage répété des engins pour la manutention et les opérations de taille, de tuteurage, etc est susceptible de compacter les sols et il faut organiser les carrés de culture pour minimiser les déplacements ;
- il est parfois nécessaire de drainer (fonction de la texture du sol). Michel Leborgne préconise le drainage de surface ;
- l'enherbement avec des plantes adaptées (légumineuses), non concurrentielles des arbres pour l'eau, empêchant le développement des adventices et pouvant servir d'engrais vert est une solution à l'étude.

Les arbres tiges sont façonnés par la transplantation. Les estimations de Pierre Raimbault et de Michel Leborgne sur le pourcentage de racines restant dans le sol après transplantation sont divergentes : plus de 80 % pour le premier, moins de 50 % pour le second. Mais, il faut préciser



de quelle transplantation il s'agit. Selon Michel Leborgne, la transplantation sert autant à la gestion correcte des parcelles, à donner de l'espace aux arbres (sur la ligne et entre les lignes) qu'à créer des lots de plantes homogènes. Sur le plan racinaire, la transplantation sectionne les racines à égale distance du tronc, ce qui permet de les concentrer et de les faire se ramifier dans la motte. La question de l'impact de cette opération pour le moins perturbante pour l'arbre reste néanmoins posée (et à été posée par plusieurs participants).

Conformément à la commande qu'il lui avait été faite, Michel Leborgne livre ses recommandations au planteur et au gestionnaire de « ses » arbres.

Le choix de la pépinière : on choisit d'abord un sol avec une texture équilibrée (par d'excès de sable, ni d'insuffisance de la fraction argileuse). On veille à la durée des cycles. On vérifie les écartements entre les arbres, révélateurs des pratiques de transplantations et on contrôle le temps écoulé depuis la dernière transplantation (plus que le nombre total de transplantation). Il ne faut acheter une plante transplantée l'année précédente : elle a besoin de rester au repos pour surmonter l'opération et retrouver la vigueur nécessaire.

Le sol de plantation : il faut des fosses de plantation avec un volume « à l'échelle du siècle », dont le fond de forme est perméable et dont le substrat est riche, aéré, non tassé.

La plantation proprement dite : « il ne s'agit pas d'un enterrement ». Le collet doit rester apparent. Le trou de plantation doit être carré et les côtés doivent mesurer deux fois le diamètre de la motte. Son fond doit être plat. Le calage de la motte se fait par-dessous et il faut lui laisser le temps de se poser. La terre autour peut être installée après, voire bien après et on ne tasse pas cette terre, ni au pied, ni à l'eau. Ensuite les arrosages doivent intervenir dès la venue des feuilles, entre avril et juin. C'est la période cruciale à ne pas manquer.

#### Questions diverses posées par les participants

– Faut-il tailler à la plantation ? Plutôt non, selon les intervenants car il ne faut pas perturber encore plus les relations entre partie aérienne et partie souterraine. Plutôt oui pour les chênes pour qui des réactions positives ont été constatées.

– L'ancrage de motte ? Pas d'influence constatée sur le positionnement du collet.

– La maîtrise de l'origine des essences ? Pour les pépinières Drappier, l'origine des plants est connue parce qu'ils proviennent d'un très petit nombre de pépinières de production. La difficulté serait de pouvoir garantir l'origine régionale des arbres tiges car la filière n'est pas (encore) organisée pour cet objectif (et la demande peu présente – NDLR).

#### Racines et changement climatique : quel avenir ?

Le rapport du GIEC (Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat) remis en février 2007 est alarmant. Pierre Raimbault cite la ville de Barcelone qui a pris le taureau par les cornes (si l'on ose dire) et programmé une évolution radicale de son urbanisme en introduisant massivement les plantes et surtout les arbres, dans la ville, à la fois pour

rafraîchir le micro-climat et pour piéger le carbone émis.

Le risque majeur pour les arbres et surtout pour les arbres urbains, c'est l'appauvrissement de la ressource en eau. Les gestionnaires doivent raisonner le choix des essences en privilégiant celles qui poussent naturellement dans des conditions difficiles : plantes de steppes ou de zones montagneuses.

Selon Michel Leborgne, les changements se manifestent par des évolutions de la phénologie : débournement précoce, chute tardive des feuilles, d'où un raccourcissement de la période de travail. De même l'observation d'une plus grande fréquence des échaudures. En tant que pépiniériste, il suit l'évolution de la demande, mais il rappelle qu'un délai de 15 ans dû au temps de la production est nécessaire et qu'il faut raison garder.

#### Racines et plantation d'alignement

Ce thème est revenu plusieurs fois, abordé selon des angles différents. Oui, les arbres en alignement ont leurs racines jointes, voire soudées. L'hétérogénéité du sol fait que les racines des arbres vont se retrouver ensemble dans les rares espaces riches (ou moins pauvres) en eau et en nutriments : matériaux sableux des tranchées, point de fuite d'une canalisation, terre des jardins voisins. Une telle promiscuité est



de nature à des rapprochements plus intimes et la soudure entre racines d'arbres de même espèce est de nature à se produire.

Ceci amène à la réflexion sur le concept de sol fertile. Selon François Gheysen, le concept de fosse de plantation est dépassé. Place au « couloir de fertilité » des plantations en tranchée continue. On gagne en volume, la plantation s'impose et se place comme un espace réservé et défendu.

Dernière illustration avec cette utilisation en Hollande des guide-racines de la société Greenmax, mis bout à bout et constituant les parois d'une tranchée continue de plantation. Les guides racines sont maintenus par des pieux espacés d'un mètre environ.

#### Conclusion

De l'avis général, le sujet des racines est aussi important que méconnu. Puissent d'autres journées de ce type voir le jour dans le réseau de la SFA.

