

n° 15/560
12 avril 2007

L'hebdomadaire des métiers de la filière horticole et du paysage

lien horticole

Irrigation contrôlée



Des données chiffrées permettent de mesurer les économies réalisées grâce au pilotage de l'irrigation des arbres d'alignement par sondes tensiométriques...

p. 12

Arrosage contrôlé

Des données chiffrées permettent désormais de mesurer les économies d'eau et de main-d'œuvre réalisées grâce au pilotage de l'irrigation des arbres d'alignement par sondes tensiométriques...

Si les réflexions sur la gestion de la ressource en eau potable ne datent pas d'hier, les événements tels que la canicule de 2003 n'ont fait qu'accélérer le mouvement. La question de l'eau est devenue un enjeu majeur pour les collectivités territoriales, notamment dans le domaine des espaces verts. L'équation n'est pas simple, car il s'agit de rationaliser son utilisation (pour des raisons éthiques, mais aussi budgétaires), sans modifier la qualité du cadre de vie des citoyens. Et ce sont des années de pratiques qu'il faut remettre en cause, accepter un nouveau fleurissement moins spectaculaire, mais plus pérenne ou des pelouses pas toujours vertes en plein été...

Rationaliser les arrosages et favoriser la reprise

Durant trois années (entre 2004 et 2006), le conseil général du Val-de-Marne a travaillé avec le bureau d'études Hydrasol, spé-

cialisé sur les questions de gestion d'arrosage dans les espaces verts. L'étude développée sous-tendait deux objectifs principaux : rationaliser la consommation d'eau pour l'arrosage des jeunes plantations d'arbres d'alignement durant la phase de confortation et favoriser leur reprise, l'excès d'eau pouvant s'avérer aussi dommageable que son manque.

Dix sites répartis sur l'ensemble du territoire départemental ont été retenus, afin de disposer d'un panel de plusieurs espèces (copalme, érable, aulne, tilleul, Parrotia, poirier, platane, marronnier, Ginkgo et frêne) et de conditions de plantations variées (voies plus ou moins fréquentées, plantations de 1 à 3 ans d'âge). Au total, 548 arbres ont été suivis la première année, 312 la deuxième et 175 en 2006. Pour chaque alignement, deux modalités d'arrosage sont effectuées par les entreprises mandataires des marchés publics d'entretien pour ces opérations.



L'expérimentation menée dans le Val-de-Marne permet d'améliorer la reprise des jeunes plantations et de rationaliser l'utilisation de l'eau pour l'arrosage.

Sur une partie de la plantation, l'arrosage est réalisé systématiquement tous les 15 jours, à raison de 100 litres d'eau par arbre, d'avril à septembre, conformément aux prescriptions indiquées dans le CCTP, cahier des clauses techniques particulières (soit un total annuel de 1 000 litres par arbre). Sur l'autre portion de l'alignement, l'arrosage (fréquence, dose et mode d'apport) n'est programmé qu'après analyse des mesures de potentiel hydrique du sol. Des sondes tensiométriques ont été installées pour les deux portions d'alignement, afin de suivre l'état hydrique du sol et la progression du système racinaire de l'ensemble des arbres (pour le détail du protocole, voir PHM n° 465, de janvier 2005). En complément, une analyse des coûts engendrés par les différentes pratiques, a été réalisée.

Bilan gagnant sur tous les fronts

Le niveau de reprise racinaire est évalué selon plusieurs critères : reprise acquise, reprise initiée, reprise non satisfaisante. La reprise est considérée comme acquise lorsque les racines sont actives dans la motte au cours de la première saison de végétation

et qu'elles commencent à coloniser le sol avant la fin du mois de juillet. Durant la deuxième année après la plantation, les racines doivent être actives au niveau de la zone de plantation (en dehors de la motte), également avant la fin du mois de juillet. La reprise est qualifiée d'initée lorsque le développement du système racinaire est patent dès la première année, mais tardivement (après juillet). Au cours de la deuxième année, cela signifie que les racines sont présentes dans le sol en dehors de la motte, mais avec une activité moindre ou un développement tardif (après juillet). Enfin, la reprise est évaluée comme non satisfaisante lorsque les racines ne sont pas sorties de la motte au cours de la première saison ou qu'elles ne sont pas présentes dans le sol en profondeur (en dehors de la motte) durant la deuxième année. L'arrosage est également évalué selon trois niveaux (bon, moyen, faible) selon que l'objectif recherché (humectation du sol qui se traduit par une chute de la tension) est plus ou moins rapidement atteint.

Moins d'eau, moins souvent...

Le nombre de stations de mesures par alignement ne permet pas d'un point de vue statistique de généraliser sur les besoins "absolus" d'une espèce. Cette expérimentation a permis néanmoins de montrer l'intérêt de la méthode tensiométrique pour adapter la campagne d'arrosage aux condi-

tions précises d'implantation des jeunes arbres et à l'espèce plantée. D'un point de vue biologique, la reprise s'avère globalement de meilleure qualité lorsque les arrosages sont réalisés à la suite d'un suivi tensiométrique. En effet, les risques d'asphyxie du système racinaire sont ainsi évités, ainsi que les périodes de sécheresse du sol, des situations pouvant entraîner l'une comme l'autre une mortalité du système racinaire et du jeune arbre. En outre, l'intérêt économique et environnemental s'avère important : la quantité d'eau utilisée est fortement diminuée (40 % en moins) et le nombre de passages dans la saison est diminué de 44. Au total, la baisse du coût global de l'arrosage est de 20 %. Le tableau 1 permet de faire la comparaison globale des performances économiques des deux modalités d'arrosage pour l'expérimentation menée dans le Val-de-Marne : d'un côté, la méthode traditionnelle (c'est-à-dire arrosage systématique tous les 15 jours) et de l'autre, la méthode tensiométrique (arrosage en liaison avec l'analyse des mesures).

D'autres essais en perspective

Fort de cette expérience menée sur les arbres implantés sur la voirie, le secteur arboriculture du conseil général du Val-de-Marne, souhaite poursuivre sa collaboration avec le bureau d'études Hydrasol. Deux axes de travail sont envisagés, l'un porte sur la mise en place d'un essai sur le site

1 Comparaison du nombre d'arrosage et des quantités d'eau apportées, entre tensiométrie et irrigation classique.

Chiffre du gain apporté par la tensiométrie.

Tensiométrie	Nb arbres	Quantité d'eau apportée en litres		Nombre de passages	
		Par arbre	Total	Nb passage	Total
1 ^{re} année	548	626	343 160	6,5	3 578
2 ^e année	312	696	217 010	5,4	1 693
3 ^e année	175	347	60 700	2,7	480
Total	1 035	600	620 870	5,6	5 751
Habituelle	Nb arbres	Quantité d'eau apportée en litres		Nombre de passages	
		Par arbre	Total	Nb passage	Total
1 ^{re} année	548	1 000	548 000	10,0	5 480
2 ^e année	312	1 000	312 000	10,0	3 120
3 ^e année	175	1 000	175 000	10,0	1 750
Total	1 035	1 000	1 035 000	10,0	10 350

2 Gain apporté par la tensiométrie

	Quantité d'eau	Nombre passage	Coût arrosage
1 ^{re} année	37 %	35 %	- 15 %
2 ^e année	30 %	46 %	- 24 %
3 ^e année	65 %	73 %	- 51 %
Global	40 %	44 %	- 20 %



Arcueil Laplace : un des sites d'expérimentation.



Trois sondes : deux petites sondes sont utilisées l'une dans la motte, l'autre à l'extérieur dans le sol de plantation. La troisième sonde, plus grande, est positionnée en dehors de la motte et permet de visualiser la progression des racines en profondeur.



L'installation d'une gaine plastique juste sous la surface du sol permet de protéger les câbles et les cosses de lecture.



Tarière : un trou d'un diamètre tout juste supérieur à la taille de la sonde (pour favoriser le contact sol/sonde) est réalisé à l'aide d'une tarière à main.



Installation d'une sonde après la réalisation du trou à la tarière.



Mesure : vérification du fonctionnement des sondes à l'aide du boîtier permettant la lecture du potentiel hydrique.

Suite de la p. 12

de la pépinière départementale, l'autre sur le développement de l'utilisation de la tensiométrie dans les parcs gérés par le conseil général et la formation des personnels. Une réflexion est également menée sur les possibilités de récupération des eaux de pluies pour l'arrosage, afin de réserver autant que possible l'utilisation d'eau potable pour les besoins vitaux. En effet, d'une façon générale, on estime que l'origine de l'eau pour l'arrosage dans les espaces verts est répartie ainsi : 85 % d'eau potable, 13 % en provenance des forages et captages, 1 % le recyclage des eaux usées et 1 % l'utilisation des eaux de pluie.

Pour le bureau d'études Hydrasol, les voies possibles d'amélioration de la méthode tensiométrique sont liées à la recherche d'une plus grande représentativité statistique des dispositifs, ainsi qu'à l'amélioration des procédures de relevé des mesures tensiométriques et de leur interprétation. ■

YAËL HADDAD

Remerciements :

Abdelkader Bensaoud, bureau d'étude Hydrasol et Jacky Martinot, technicien au conseil général du Val-de-Marne, direction des Espaces Verts et du Paysage, secteur arboriculture.

Références :

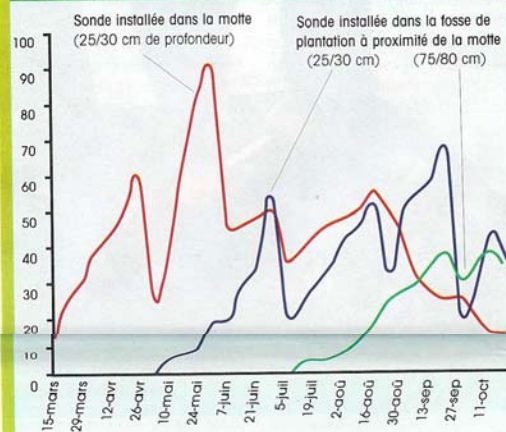
- Abdelkader Bensaoud et Xavier Marié, juin 2000, PHM n° 415, "Arbres d'alignement : évaluation de l'enracinement par la méthode tensiométrique".
- Yaël Haddad, janvier 2005, PHM n° 465 : "Optimisation de l'arrosage des jeunes plantations d'alignement : utilisation de la méthode tensiométrique".
- Abdelkader Bensaoud, La Lettre de l'arboriculture n° 32, printemps 2004 : "Résultats d'une enquête sur la gestion de l'arrosage des arbres en milieu urbain".

Le suivi tensiométrique en quelques mots

La mesure instantanée du potentiel hydrique du sol (exprimée en centibars) donne une indication sur l'attraction que le sol exerce sur l'eau présente dans le milieu (l'eau libre, c'est-à-dire celle utile pour la plante). Cette force s'oppose à celle exercée par les racines pour alimenter le végétal. Lorsque le potentiel hydrique du sol est élevé (en valeur absolue), il y a peu d'eau disponible pour le système racinaire de l'arbre : il est alors intéressant d'arroser pour permettre une bonne alimentation du végétal. Lorsque la valeur enregistrée par la sonde tensiométrique est proche de 0, cela signifie que le sol est suffisamment humide pour répondre aux besoins hydriques de l'arbre. En complément, le suivi tensiométrique peut permettre de suivre le niveau de progression des racines dans le sol, signe de la reprise d'activité du système racinaire après le stress lié à la plantation. Des études (PHM 2000) ont démontré qu'en suivant l'évolution du potentiel hydrique du sol à partir de sondes installées à différents niveaux (dans la motte et en dehors), il était possible d'en déduire l'activité et la progression des racines dans le sol. En milieu urbain, les remontées capillaires et l'évaporation semblent négligeables et il est admis que les variations du potentiel hydrique sont liées à la présence d'une activité racinaire à proximité de la sonde. On considère que la reprise racinaire est acquise lorsque les racines sortent de la motte (activité racinaire visible au niveau de la deuxième ou de la troisième sonde).

Courbe potentiel hydrique et progression du front racinaire

Mise en évidence de la progression du système racinaire en dehors de la motte.



Temps en abscisse et potentiel hydrique en ordonnée (centibars) Source: BE Hydrasol

Sur le graphique, la suite de "vagues" indique la présence d'une activité racinaire à proximité de la sonde : la montée et la descente du potentiel correspondant à des phases d'assèchement et de réhumectation du sol. Au départ (dans les mois qui suivent la plantation, l'activité racinaire est forte dans la motte (courbe rouge), puis à l'extérieur de la motte en surface (courbe bleue) et enfin en dehors de la motte en profondeur (courbe verte).