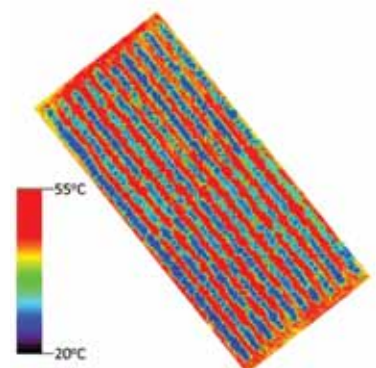


# REUSSIR Fruits & Légumes

CULTIVONS L'EXPERTISE

ISSN 1761 - 5348

Supplément au numéro 355 - Novembre 2015



## IRRIGATION ARBO

RÉFÉRENCES

REUSSIR Fruits & Légumes

Supplément au n°355  
Novembre 2015

CRÉDIT PHOTO : WILLIAM CHAUVIN



**La chambre à pression** est un appareil portatif qu'il est nécessaire d'amener dans les champs pour effectuer la mesure au plus vite après le prélèvement de la feuille.

CRÉDIT PHOTO : WILLIAM CHAUVIN



**Le potentiel hydrique d'une feuille** se lit sur le manomètre d'une chambre à pression pneumatique après y avoir inséré une feuille et attendu que la sève sorte du pétiole.

CRÉDIT PHOTO : THIERRY AMEGLIO (INRA, UMR PIAF)



# Observer l'arbre plutôt que le sol

**Pilotage** Le pilotage de l'irrigation se fait actuellement principalement par la mesure de l'état hydrique du sol. Pourtant des outils existent pour mesurer directement l'état hydrique de la plante et ainsi pouvoir déclencher l'irrigation quand l'arbre se trouve réellement en situation de stress.

Jusqu'à récemment, la meilleure méthode de pilotage de l'irrigation des vergers utilisée par des producteurs consistait à mesurer le potentiel hydrique du sol, à l'aide de sondes tensiométriques installées à différentes profondeurs. Mais des techniques complémentaires, disponibles en recherche depuis une trentaine d'années commencent à être utilisées en verger. Elles sont basées sur des mesures de l'état hydrique du végétal et non plus d'une partie du sol. Ce sont des mesures directes du potentiel hydrique des feuilles ou des mesures indirectes des variations continues du diamètre des organes. Le potentiel hydrique foliaire rend compte de l'équilibre hydrique de la plante entre le sol et l'atmosphère. En effet, cette mesure est suffisamment fiable pour que la mesure sur quelques feuilles soit représentative de l'ensemble des feuilles de l'arbre. Car la varia-

tion du potentiel hydrique entre différentes feuilles bien exposées, à un instant donné est faible : 0,1 à 0,2 MPa au maximum.

## Chambre à pression portative

La chambre à pression permet de mesurer le potentiel hydrique des végétaux. Le principe est simple : on prélève une feuille ou un fragment de feuille que l'on pose dans une petite chambre en laissant le pétiole sortir du couvercle et en réalisant l'étanchéité à son niveau. Puis on applique sur la feuille, à l'intérieur de la chambre, une pression à l'aide d'un gaz neutre, de l'azote en général. Lorsqu'une goutte de sève affleure au niveau de l'extrémité du pétiole sortant de la chambre, on peut considérer qu'il y a équilibre entre les forces de rétention de la sève dans le végétal et les forces extérieures qui permettent à

l'eau de sortir librement. Le délai entre le prélèvement de la feuille et la lecture doit être rapide, une à deux minutes au maximum. Pour suivre l'état hydrique de l'arbre, deux indices peuvent être observés. Le potentiel hydrique de base ( $\psi_{base}$ ) est une mesure effectuée juste avant le lever du jour. Elle est représentative de l'équilibre hydrique entre la plante et le sol, car avant le lever du soleil, le végétal ne transpire pas ou peu. Cette valeur donne une idée précise de l'état hydrique du sol vu par les racines. Le seuil de -1Mpa est couramment utilisé pour caractériser un arbre en état de stress. Mais étant donné la variabilité des réponses de différentes variétés, la seule fixation d'un seuil est parfois insuffisante. Un autre indice peut donc être mesuré, c'est le différentiel entre le potentiel foliaire d'une feuille en pleine lumière et le potentiel

d'une feuille protégée de la lumière ou potentiel minimal de pousse. Ces valeurs s'obtiennent en mesurant le potentiel d'une feuille au soleil à midi solaire et celui d'une feuille non ou peu transpirante. Pour obtenir cette dernière donnée, il faut soit utiliser des feuilles très ombrées, soit enfermer la feuille directement sur l'arbre, dans un sac plastique recouvert d'une feuille d'aluminium 1 à 2 heures avant son prélèvement. Si ce différentiel est faible (-0,1Mpa), cela signifie que la plante est en état de stress : ses stomates sont fermés et elle ne transpire plus pour limiter les pertes en eau.

## Capteurs de variation de diamètre

La mesure de la croissance en diamètre d'un arbre est également un indicateur de son état hydrique. Cette mesure varie au cours de la journée et durant la saison en liaison avec



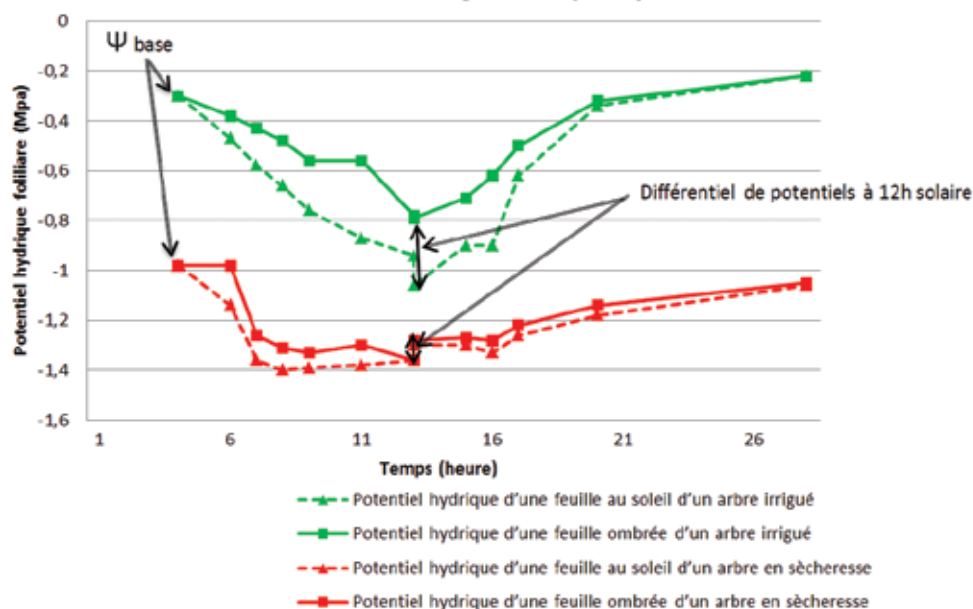


Un capteur LVDT (système PépiPIAF) ou dendromètre permet de mesurer en continu les variations du diamètre de la branche

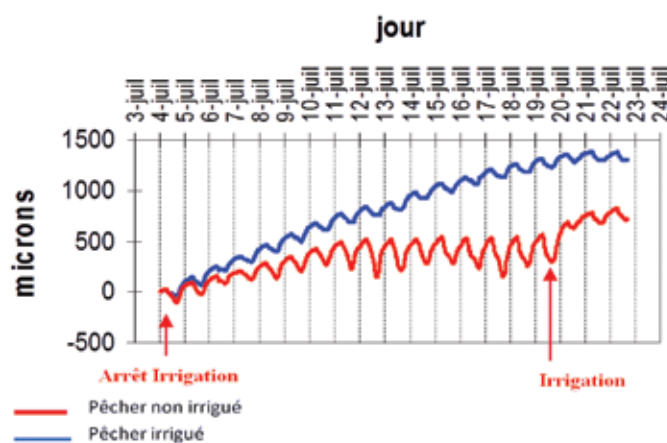
la fabrication de nouvelles cellules, mais aussi en fonction des besoins en eau du végétal. En effet, le flux d'eau lié à la transpiration du végétal évolue principalement en fonction de l'énergie solaire reçue au niveau de la feuille. Cette variation du flux d'eau se répercute sur l'état hydrique de tous les organes de la plante. Ainsi, les cellules de l'écorce participent au flux transpiratoire en fonction de l'évolution de l'état hydrique dans la journée. Dès le lever du soleil, l'ouverture des stomates des feuilles entraîne la transpiration du végétal. Par une belle journée, la transpiration augmente progressivement jusqu'au milieu de la journée et les pertes en eau restent, à chaque instant, supérieures à l'absorption au niveau racinaire, même en présence d'un sol humide. Durant cette période le diamètre des différents organes va décroître. Dans l'après-midi et jusqu'au coucher du soleil, la transpiration diminue et les réserves en eau du végétal se reconstituent si le sol peut fournir la quantité d'eau nécessaire.

### EVOLUTION DU POTENTIEL HYDRIQUE FOLIAIRE DE NOYERS SOUS DEUX RÉGIMES HYDRIQUES

Les mesures sont réalisées sur des feuilles exposées au soleil et sur des feuilles non transpirantes (ensachées dans un sac plastique couvert d'aluminium) sur 2 arbres, l'un irrigué, l'autre non. On distingue nettement la différence de régime hydrique entre les 2 noyers le matin, avant le lever du soleil (Potentiel de base :  $\psi_{base}$ ) et à 12 h solaire avec le différentiel entre les deux types de feuilles.



### EVOLUTION DU DIAMÈTRE D'UNE BRANCHE SUR PÊCHER SELON DEUX RÉGIMES HYDRIQUES



Lorsqu'on observe durant 20 journées en juillet les contractions d'une branche d'un pêcher irrigué et d'un pêcher dont l'irrigation est stoppée, on note que la contraction du diamètre durant la journée est d'autant plus importante que la sécheresse devient plus forte. L'arbre en sécheresse stoppe également totalement sa croissance. Dès le retour de l'irrigation, la croissance repart et les contractions journalières diminuent (courbe rouge).

Le diamètre des organes augmente alors, ce qui correspond à la récupération d'eau, et à la croissance cellulaire qui est le reflet de la photosynthèse réalisée durant la journée. Ainsi lorsque l'on réalise la mesure en continu des variations du diamètre du tronc ou d'une branche au cours de la journée, on constate que cette courbe peut être corrélée à la courbe

obtenue pour la mesure du potentiel hydrique foliaire. Lorsque l'arbre est en situation de manque d'eau, l'amplitude de contraction augmente, la croissance est stoppée et cette observation peut permettre de déclencher un arrosage. Des appareils de mesures capables de détecter des mouvements de diamètre de branches de l'ordre de quelques microns,

ont été développés depuis une trentaine d'années par l'Inra. Des versions miniaturisées de ce système permettant des transferts de données à distance en utilisant une technologie sans fil sont disponibles aujourd'hui en arboriculture de précision. ■

THIERRY AMÉGLIO 1, BRUNELLA MORANDI, LUCA CORELLI-GRAPPADELLI, AMOS NAOR