

## Production, qualité des fruits et croissance de pêchers soumis à différents régimes d'alimentation hydrique.

S.-H. LI et J.-G. HUGUET\*

avec la collaboration de P. ORLANDO.

PEACH TREE GROWTH, CROPPING AND FRUIT QUALITY INFLUENCED BY DIFFERENT IRRIGATION REGIMES.

S.-H. LI and J.-G. HUGUET

*Fruits*, Apr. 1989, vol. 44, n° 4, p.225-232.

**ABSTRACT** - Mature peach trees were irrigated by trickle according to soil water potential (tensiometer method), stem diameter micro-variations (micromorphometric method) and dry regime respectively. Using micromorphometric method for scheduling irrigation permitted trees to draw more water in the deep layers of soil, resulting in much less annual water supply if compared with tensiometer method. However, no real differences were found on fruit size, yield and tree growth between the spots above. But restrictive water supply much reduced fruit production. In addition, irrigation based on the stem diameter microvariations prevented partly premature fruit drop and ameliorated root development whereas the trees irrigated according to the water potential of soil produced the fruits of lower soluble solids at harvest and of bad storage capacity.

PRODUCTION, QUALITE DES FRUITS ET CROISSANCE DE PECHERS SOUMIS A DIFFERENTS REGIMES D'ALIMENTATION HYDRIQUE.

S.-H. LI et J.-G. HUGUET

*Fruits*, Apr. 1989, vol. 44, n° 4, p.225-232.

**RESUME** - Des pêchers adultes ont été irrigués en goutte à goutte par deux méthodes de conduite : évolution du potentiel hydrique du sol (tensiométrie), ou interprétation des microvariations du diamètre de tiges (micromorphométrie), comparées à un régime très rationné en eau. La conduite par micromorphométrie induit une exploitation plus poussée de l'eau des horizons profonds avec donc, un volume d'irrigation beaucoup plus faible que par le pilotage tensiométrique utilisé dans cet essai. L'importante économie d'eau n'a pas provoqué de différence sur le calibre des fruits, la production et la croissance générale des arbres. Mais le traitement sec a fortement réduit la production de fruits. L'irrigation basée sur le suivi micromorphométrique réduit la chute des fruits en prématurité et favorise le développement des racines alors que les arbres irrigués par contrôle tensiométrique produisent des fruits contenant moins de sucres à la récolte et de moins bonne tenue en conservation.

### INTRODUCTION

Depuis une vingtaine d'années, un complément d'eau par irrigation est considéré comme indispensable pour la culture du pêcher dans la région méridionale de la France afin de compenser le déficit estival de pluviométrie. L'objectif est d'améliorer et de régulariser la production tout en satisfaisant aux exigences du marché en matière de calibre de fruits. (DEBEUNNE *et al.*, 1969 ; VIDAUD *et al.*, 1987 ; SOING, 1987). Malgré de nombreuses expériences réalisées sur pêchers ces dernières années (REEDER, 1979 ; HORTON *et al.*, 1981 ; DANIELL, 1982 ; MITCHELL et CHALMERS, 1982 et 1983 ; PANINE et MERIAUX,

1985 ; GARNIER, 1985), l'irrigation optimisée (déterminations du meilleur moment, de la juste quantité et de la fréquence) n'est pas encore évidente surtout pour les arbres irrigués en apport localisé.

Visant à déterminer une méthodologie raisonnée d'apport d'eau, une étude comparative a été mise en place sur un verger de pêchers adultes, irrigués en goutte à goutte, en comparant deux méthodes intéressantes de pilotage de l'irrigation, car basées toutes les deux sur l'interprétation d'informations objectives saisies sur la parcelle concernée. Ces techniques sont la tensiométrie et la micromorphométrie. Des résultats antérieurs (LI *et al.*, 1989) montrent que la consommation d'eau de la parcelle irriguée par suivi de l'évolution du potentiel hydrique du sol (méthode tensiométrique) est d'environ 30 p. 100 supérieure à la consommation de la parcelle irriguée par l'interprétation des microvariations du diamètre de tiges (méthode micromorphomé-

\* - INRA - Station d'Agronomie, Centre de Recherche agronomique d'Avignon - 84140 MONTFAVET (France).  
LI - adresse permanente : Département d'Horticulture, Université Agricole de Huazhong, Wuhan, Rép. Pop. de Chine.

trique). Mais il n'y a pas de différence significative du point de vue du potentiel hydrique des arbres, de la croissance végétative, de la productivité et du calibre des fruits. Par contre, les arbres les plus irrigués ont davantage de chute de fruits de prématurité et produisent moins de bourgeons à fleur en fin de saison.

L'article présenté ici rapporte, pour la deuxième année d'application de ces différents régimes d'alimentation hydrique, les effets observés sur le développement des arbres et la production de fruits. L'étude des effets des différents traitements sur la qualité des fruits produits et l'évolution de l'état hydrique du sol sont également abordées.

## MATERIELS ET METHODES

### Matériel végétal et conditions de culture.

L'expérimentation porte sur Reskin, une variété tardive du pêcher [*Prunus persica* (L.) BATSCH.], greffée sur porte-greffe GF 305. Le verger est situé sur le Domaine INRA de Gotheron près de Valence (vallée du Rhône). Les arbres ont été plantés au printemps 1975 avec une distance de plantation de 4 x 6 m.

Le sol du verger se compose d'alluvions caillouteuses (30 à 50 p. 100 de cailloux) et sableuses (sur la fraction de terre fine : argile : 15 p. 100, limon : 30 p. 100, sable : 54 p. 100). La teneur en matière organique est de 1,3 p. 100. La capacité au champ est d'environ 17 p. 100, et le point de flétrissement d'environ 8 p. 100 en poids.

### Traitements hydriques.

Trois régimes d'alimentation hydrique ont été installés en 1987 sur les mêmes blocs que l'année précédente. Les arbres sont irrigués par goutte à goutte avec des goutteurs de débit de 3 l/h<sup>-1</sup> (mesure réelle).

#### ● Traitement «tensiométrie».

Quatre lignes de 7 à 9 arbres avec 4 goutteurs par arbre sont irriguées dès que le potentiel hydrique du sol (moyenne de la lecture de 3 tensiomètres implantés à 50 cm de profondeur et à 40 cm de distance de l'émetteur) atteint -20 kpa, le volume d'eau apporté chaque fois varie en fonction de l'évolution du potentiel hydrique du sol : quand le potentiel hydrique n'est pas remonté après irrigation, la dose d'eau est augmentée à l'irrigation suivante ou inversement. Le potentiel hydrique du sol n'est, en général, pas remonté au dessus de -7 kpa (capacité au champ) après arrosage. Cette technique de pilotage est d'un usage courant dans la pratique, mais sa stricte observation conduit à des genres d'irrigation d'autant plus éloignés du goutte à goutte théorique que le climat de l'année est moins sec et les réserves hydriques du sol plus importantes ; ces deux conditions ont été réunies sur cet essai en 1987.

#### ● Traitement «micromorphométrie».

La conduite d'irrigation de ce traitement est basée sur

le principe proposé par HUGUET (1985). Une ligne de 15 arbres, avec également 4 goutteurs par arbre, est irriguée pendant 8 heures dès que la contraction maximale diurne sur une charpentière atteint 70 microns pour 2 arbres sur les 3 arbres suivis. La mesure des microvariations du diamètre des tiges est effectuée à l'aide d'un capteur de déplacement linéaire à induction différentielle (HUGUET, 1985) monté dans un porte-capteur décrit par LI *et al.* (1989). Une centrale de micromorphométrie (Pepista : nom commercial, INRA-LAMA, modèle 1986), reliée aux capteurs, permet, d'une part de recueillir les variations de diamètre toutes les demi-heures et de les mémoriser pour transmission ultérieure vers un microcalculateur, et d'autre part d'assumer le pilotage automatique de l'irrigation.

#### ● Traitement «sec».

Le même calendrier de fourniture d'eau que le traitement «micromorphométrie» est appliqué sur une ligne de 17 arbres mais avec seulement 2 goutteurs par arbre. En conséquence, la quantité d'eau apportée correspond à 50 p. 100 de celle du traitement «micromorphométrie».

Pour tous les blocs des traitements précédents, une ligne en garde de chaque côté est alimentée en eau avec le même calendrier de fourniture hydrique que la ligne expérimentale.

### Contrôles de l'état hydrique du sol.

Six tensiomètres sont installés dans chaque bloc expérimental dont trois sont implantés à 50 cm de profondeur et à 40 cm de distance de l'émetteur pour contrôler l'évolution du potentiel hydrique dans le bulbe (sol humide). Les trois autres sont implantés à 80 cm de profondeur et à 80 cm de distance du goutteur afin d'estimer l'état hydrique du sol profond.

### Contrôles du comportement biologique.

Pour assurer une bonne représentativité des observations elles sont répétées, chaque fois que possible sur 8 arbres, choisis pour leur homogénéité l'année précédente (LI *et al.*, 1989).

Huit rameaux mixtes sans anticipés sont repérés en février 1987 afin d'étudier la chute des fruits dite «de juin». Après cette chute physiologique, les fruits sont éclaircis à la main le 17 juin. Puis le nombre de fruits restant sur les arbres après l'éclaircissage et celui à la récolte sont comptés arbre par arbre afin de mettre en évidence l'effet des différents régimes d'alimentation hydrique sur la chute des fruits dite «de prématurité».

La qualité des fruits produits est étudiée sur un échantillon de 15 fruits par arbre en mesurant les matières solubles (indice réfractométrique), la fermeté de chair (indice pénétrométrique) et le jus extractible (à l'aide d'une centrifugeuse). De plus une caisse de 18 fruits est prélevée par arbre pour suivre l'évolution de la pourriture des fruits après la récolte dans les conditions ambiantes d'un local intérieur.

Après la chute des feuilles, la densité de floraison et le taux de bourgeons à fleur induits sont déterminés d'après l'observation de 8 pousses de l'année par arbre.

L'évolution des arbres des divers traitements est étudié au niveau de la croissance végétative des parties aériennes et au niveau de la densité de racines d'après l'observation d'un profil racinaire parallèle à la ligne de plantation à une distance de 60 cm du goutteur. La croissance végétative des arbres est estimée par la longueur finale des pousses terminales sur les 8 rameaux repérés précédemment et par l'accroissement relatif de la surface de section du tronc, prise à une hauteur de 20 cm au-dessus du point de greffe, entre le début et la fin de la saison.

## RESULTATS

### Consommation d'eau.

Les consommations d'eau, annuelles des trois régimes d'alimentation hydrique sont les suivantes :

- 2 103 m<sup>3</sup>/ha pour le traitement «tensiométrie» ;
- 714 m<sup>3</sup>/ha pour le traitement «micromorphométrie» ;
- 357 m<sup>3</sup>/ha pour le traitement «sec».

Ces apports d'irrigation ajoutés à la pluie de juin à septembre (période expérimentale) correspondent respectivement à 94,4 p. 100, 67,1 p. 100 et 60,1 p. 100 de l'évapotranspiration potentielle calculée (PENMAN, 1948).

### Evolution des charges hydrauliques.

A titre d'exemple, la figure 1 donne l'évolution des charges hydrauliques dans le «bulbe» humide (mesuré à 50 cm de profondeur et à 40 cm de distance du goutteur) pendant la période du 13 mai au 15 juin puis celle du 5 juillet au 18 juillet. On peut remarquer que le potentiel hydrique du sol ne se différencie pas d'un traitement à l'autre avant le 5 juin. Puis il est influencé soit par la pluie, soit par l'irrigation. De plus, un apport d'eau paraît pouvoir reconstituer, dans cette situation de sol, les bulbes humides malgré un dessèchement important du sol : charges hydrauliques d'environ -60 kpa (exemple du 10 et du 15 juillet).

Dans le sol profond (figure 2), on observe un dessèchement graduel à partir de juin. Mais les arbres des traitements «micromorphométrie» et «sec» utilisent davantage l'eau du sol profond que ceux du traitement «tensiométrie». En effet, les horizons profonds se dessèchent beaucoup plus rapidement dans ces deux blocs. A la différence de la couche supérieure, la pluie influence très peu l'état hydrique du sol profond sauf dans le cas de très fortes pluies, par exemple : celle du 22 au 26 août (91,1 mm) et du 25 et 26 septembre (79,4 mm). Ainsi, le sol profond dans les traitements «micromorphométrie» et «sec» est resté beaucoup plus sec que celui du traitement «tensiométrie» pendant toute la période végétative.

### Fructification (tableau 1).

Bien que les divers traitements n'aient pas induit de différence importante sur la première chute des fruits dite «chute physiologique de juin», les arbres rationnés en eau

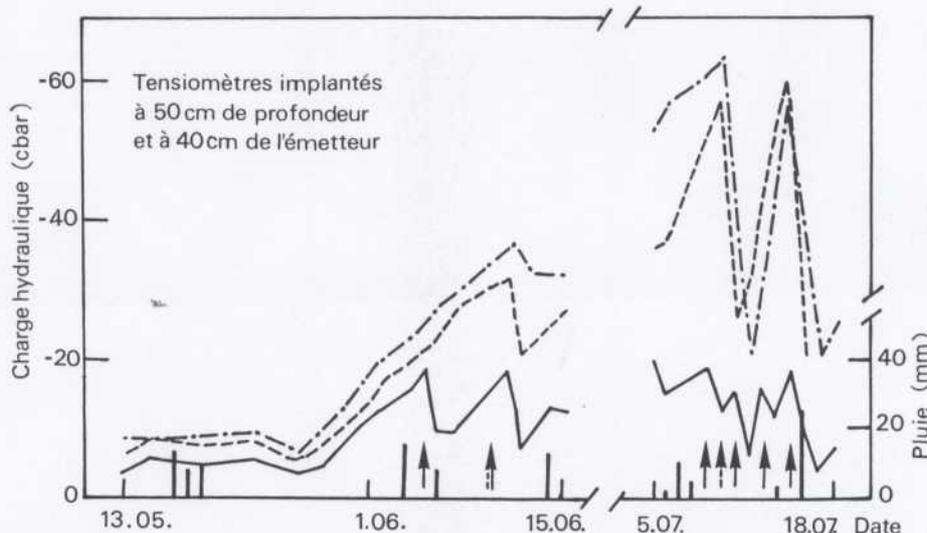


FIGURE 1 - Evolution des charges hydrauliques dans le sol humide «bulbe» (exemple du 13 mai au 15 juin et du 5 au 18 juillet) relative au régime d'alimentation hydrique : traitements «tensiométrie» ———, «micromorphométrie» - - - - - et «sec» - - - - -. Les flèches et les barres du bas de la figure indiquent respectivement les apports d'eau (traitements «tensiométrie» —>, «micromorphométrie» - -> et «sec» --> et tous les trois traitements ==>) et le volume de la pluie.

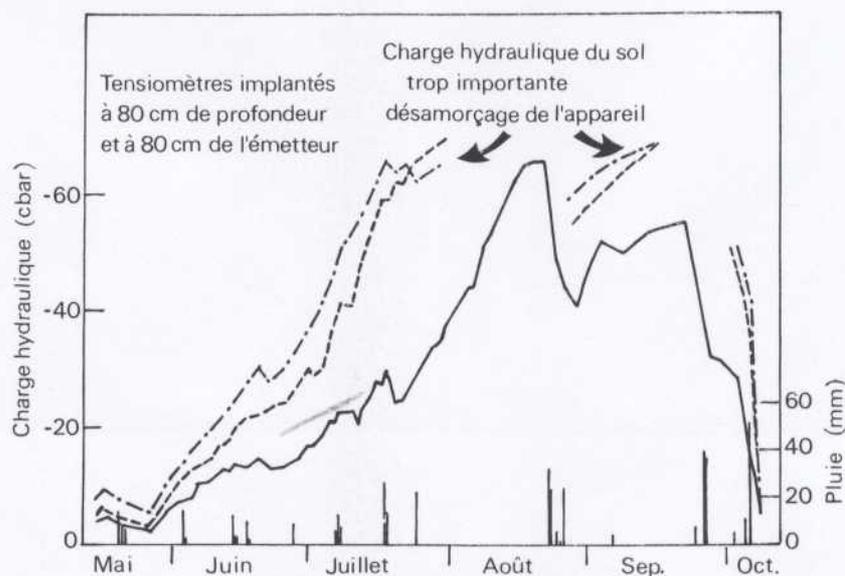


FIGURE 2 - Evolution des charges hydrauliques dans le sol profond relative au régime d'alimentation hydrique : traitements «tensiométrie» ———, «micromorphométrie» ..... et «sec» - - - -. Les barres au bas de la figure indiquent le volume de la pluie.

TABLEAU 1 - Caractéristiques de la fructification de pêchers de cultivar Redskin en fonction du régime d'alimentation hydrique.

Traitement	Tensiométrie	Micromorphométrie	Sec
nombre de fruits restant après l'éclaircissage manuel	629 a*	606 a	543
chute des fruits de «juin» (p. 100)	56,2	51,7	56,7
chute des fruits de prématurité (p. 100)	24,0 a	14,5 b	15,9 b
poids moyen des fruits (g)	174,4	169,8	173,1
rendement (kg/arbre)	85,7 a	85,6 a	76,7 b
nombre de bourgeons à fleur par mètre de rameau	41,9 b	44,3 a	43,1 ab
taux de bourgeons à fleur induit	51,5 b	57,6 a	61,5 a

\* les valeurs non suivies d'une même lettre sont significativement différentes au seuil de 5 p. 100 (test de ppds).

sont significativement moins chargés avant éclaircissage, en arrière-effets des rationnements hydriques de l'année précédente. En conséquence, après éclaircissage manuel et homogène pour tous les traitements, les arbres du traitement «sec» ont une charge de plus de 10 p. 100 inférieure à celle des traitements «tensiométrie» et «micromorphométrie».

Par contre, la chute des fruits de «prématurité» paraît influencée par les différents régimes d'irrigation. Pour le traitement «tensiométrie» dont les arbres sont les plus arrosés, il est noté une chute significativement plus élevée que celles des traitements «micromorphométrie» et «sec».

Malgré de gros écarts entre les volumes d'eau consommés par les divers traitements et en particulier entre le traitement «tensiométrie» et les deux autres, le poids moyen des fruits ne varie pas significativement suivant les traite-

ments. C'est-à-dire que les différents niveaux d'alimentation hydrique n'influencent finalement pas la croissance des fruits. La pluviométrie exceptionnellement élevée de l'été 1987 a fortement limité la probabilité d'installation d'un manque d'eau. Cependant à cause de leur charge en fruits plus faible, les arbres du traitement «sec» ont une production significativement moins forte (environ 10 kg en moins par arbre) que celle des arbres des deux autres traitements.

L'effet d'une forte disponibilité hydrique paraît négatif sur la formation des bourgeons à fleur, puisque la densité de bourgeons à fleur est moins élevée sur les arbres du traitement «tensiométrie» par rapport aux arbres des deux autres traitements. Cette densité résulte d'une induction florale dont le taux est significativement moins important, révélant une inhibition partielle de l'induction florale par le calendrier d'irrigation déduit de l'observation tensiométrique.

Qualité des fruits produits (tableau 2).

La qualité des fruits produits varie remarquablement en fonction des traitements hydriques. Le traitement «tensiométrie» induit des fruits dont la teneur en matières solubles est toujours plus faible que celle des autres traitements tandis que le traitement «sec» produit des fruits peu juteux. Cependant, la fermeté des fruits à la récolte n'est pas influencée par les divers traitements.

Conservation des fruits (figure 3).

Le traitement «tensiométrie» se distingue de façon très particulière par un accroissement très rapide du pourcentage des fruits pourris après récolte et maintien dans les conditions ambiantes d'un local à l'intérieur. Les fruits du second passage de cueillette pourrissent significativement plus rapidement.

Pour les deux autres traitements, il y a peu de différences sur le taux de pourriture des fruits quel que soit le passage de cueillette.

Croissance végétative générale des arbres (tableau 3).

La croissance végétative générale des arbres, cette année, ne paraît pas étroitement liée à la quantité d'eau apportée. On ne note pas de différence significative de la croissance du tronc entre les traitements. Par contre, les pousses des arbres du traitement «sec» sont significativement plus longues que celles des autres traitements.

Développement des racines.

La figure 4 montre deux profils d'enracinement (parallèles à la ligne de plantation à 60 cm du tronc) relatifs aux traitements «tensiométrie» et «micromorphométrie». Sur ce dernier traitement on peut noter que les racines, en particulier celles de diamètre inférieur à 1 mm, paraissent plus nombreuses et plus profondes que celles des arbres du traitement «tensiométrie».

TABLEAU 2 - Qualité des fruits produits en fonction du régime d'alimentation hydrique.

Traitement	Tensiométrie	Micromorphométrie	Sec
matières solubles fruits de 2e passage (p. 100)	12,7 b *	13,2 a	13,4 a
matières solubles fruits de 3e passage (p. 100)	12,4 b	13,0	13,0
fermeté (kg/0,5 cm <sup>2</sup> ) **	4,8	4,8	4,8
jus extractible (p. 100) **	57,6 a	61,0 a	51,7 b

\* - les valeurs non suivies d'une même lettre sont significativement différentes au seuil de 5 p. 100 (test de ppds).

\*\* - résultats obtenus avec des fruits du troisième passage de la cueillette.

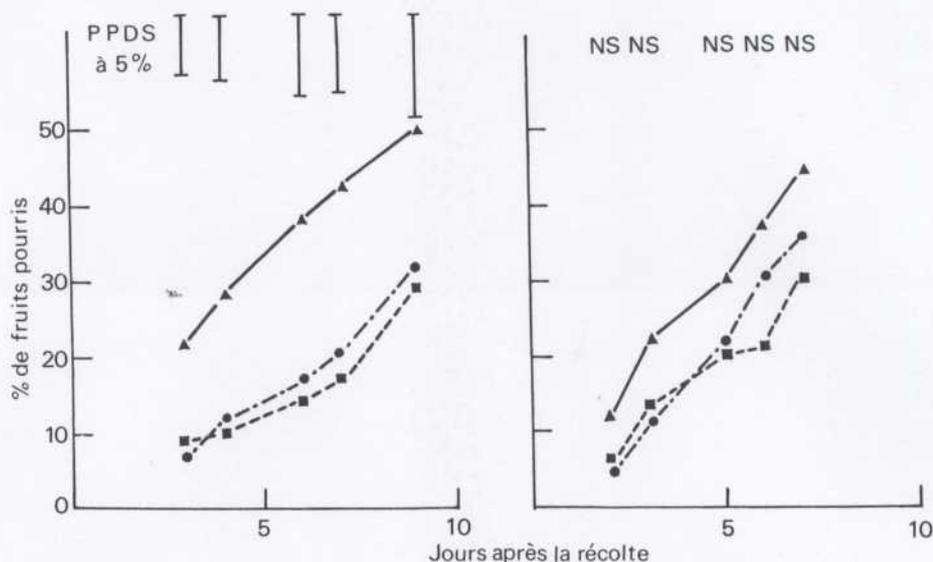


FIGURE 3 - Capacité de la conservation des fruits dans les conditions ambiantes d'un local intérieur suivant le régime d'alimentation hydrique : traitements «tensiométrie» ▲——▲, «micromorphométrie» ●- - - -● et «sec» ■- - - -■, exprimée par le pourcentage des fruits pourris après la récolte pour les fruits du 2<sup>e</sup> (à gauche) et du 3<sup>e</sup> passage de la cueillette (à droite).

TABLEAU 3 - Croissance végétative générale des pêchers en fonction du régime d'alimentation hydrique. La vitesse de l'accroissement relatif de la surface de section du tronc (VCRSST) est représentée par :

surface de section du tronc à la fin de saison - surface de section du tronc au début de saison X 100 p. 100

Traitement	Tensiométrie	Micromorphométrie	Sec
VCRSST	4,9	5,0	5,3
Longueur des pousses terminales (cm)	44,3 b*	43,5 b	51,9 a

\* - les valeurs non suivies d'une même lettre sont significativement différentes au seuil de 5 p. 100 (test de ppds).

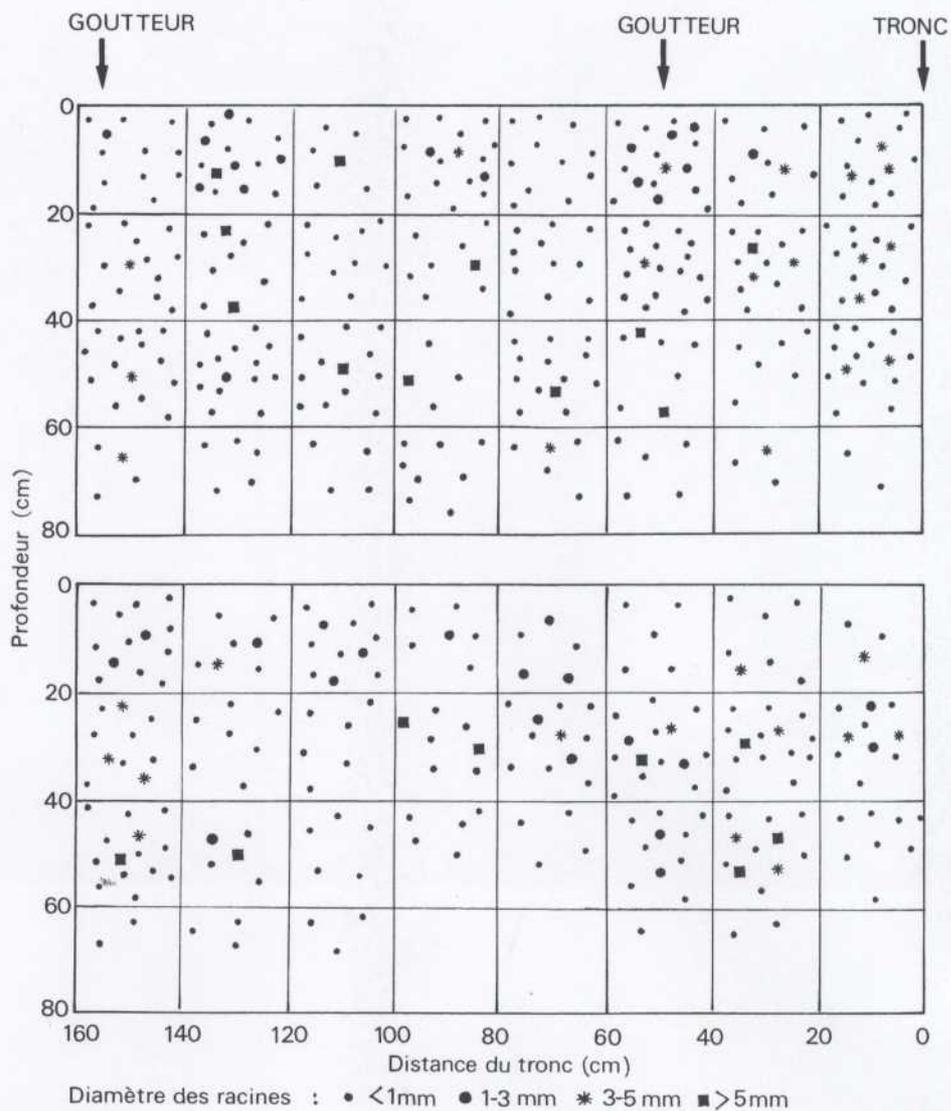


FIGURE 4 - Profils des racines à la distance de 60 cm du tronc et du goutteur relatifs aux traitements «micromorphométrie» (en haut) et «tensiométrie» (en bas).

## DISCUSSION ET CONCLUSION

Les résultats déjà obtenus sur des pêchers du cultivar Reskin (LI *et al.*, 1989) et ceux présentés dans cet article permettent d'apporter quelques éléments de réponse sur les réactions du pêcher adulte au niveau de disponibilité en eau dans le sol.

Nous pouvons principalement noter que la croissance végétative des arbres, le calibre des fruits à la récolte et le rendement sont identiques pour les arbres arrosés sous les régimes «tensiométrie», et «micromorphométrie» malgré un gros écart entre les quantités d'eau appliquées. Mais un apport d'eau trop restreint au cours d'un été sec, cas du traitement «sec» en 1986, limite la croissance végétative des arbres, réduit le calibre des fruits (LI *et al.*, 1989), et diminue le rendement. Ces résultats s'accordent bien avec les autres expériences qui montrent peu de différences concernant la croissance végétative, le calibre et la production des fruits au-dessus d'un certain niveau d'alimentation hydrique (REEDER, 1979 ; DANIELL, 1982 ; LAYNE et TAN, 1984), et par contre révèlent des différences importantes entre les niveaux élevés d'apport d'eau et les restrictions très poussées (DANIELL, 1982 ; PANINE et MERIAUX, 1985) ou bien entre les traitements irrigués et non-irrigués (FELDSTEIN et CHILDERS, 1957 ; REEDER, 1979 ; HORTON *et al.* 1981 ; DANIELL, 1982 ; LAYNE et TAN, 1984). Ce phénomène peut être dû aux mécanismes physiologiques d'adaptation du pêcher aux différents niveaux d'alimentation en eau (LI *et al.*, 1989). En effet, la chute rapide du potentiel hydrique des arbres n'apparaît que lorsque l'eau accessible aux racines tombe en dessous d'un certain niveau critique (PROEBSTING et MIDDLETON, 1980 ; LI *et al.*, 1989). Au cours de l'été particulièrement pluvieux de 1987 il est probable que le seuil critique de disponibilité hydrique n'a été atteint que pour de très courtes durées, insuffisantes pour provoquer les symptômes intenses de manque d'eau chez le traitement «sec». L'humidité du climat de cet été 1987 se vérifie encore à travers la lenteur du dessèchement des zones proches des goutteurs ce qui a limité le nombre d'arrosages sur le traitement «tensiométrie» compte tenu de sa logique de pilotage (figure 1).

Si les zones proches des goutteurs se dessèchent si lentement c'est que la demande climatique est faible mais aussi que le sous-sol reste longtemps à des humidités élevées (figure 2). Malgré le petit nombre d'irrigations, des effets négatifs sont apparus sur le traitement «tensiométrie», ils doivent cependant être attribués à un excès relatif d'eau. Le pilotage par suivi du dessèchement à la périphérie du bulbe paraît conduire à sous-estimer la contribution hydrique des volumes extérieurs au bulbe.

Ainsi ce traitement trop arrosé induit une chute impor-

tante de fruits en prématurité (tableau 1), et produit des fruits de plus mauvaise qualité au point de vue de leur teneur en sucre et de leur conservation (tableau 2 et figure 3). De plus, les arbres trop largement arrosés produisent toujours moins de bourgeons à fleur (tableau 1) et leurs racines, moins nombreuses, se développent moins profondément (figure 4).

Ces observations suggèrent qu'il existe un niveau critique de disponibilité hydrique du sol pour la culture du pêcher. En dessous de ce seuil des effets indésirables apparaissent sur la croissance végétative générale des arbres, le développement des fruits et la production. Lorsque le niveau se situe au dessus de ce seuil, les développements des arbres et des fruits sont peu influencés dans une large gamme de l'état hydrique du sol. Mais la chute des fruits en prématurité peut être partiellement évitée, la qualité et la conservation des fruits améliorées et l'extension des racines augmentée en veillant à ce que le sol se maintienne le plus souvent possible tout juste au dessus du niveau critique de disponibilité hydrique, pour éviter les effets négatifs d'un excès d'eau qui semblent apparaître avant même que la saturation ou l'asphyxie ne soient atteintes.

La méthode micromorphométrique paraît être une technique pertinente pour le pilotage de l'irrigation. En effet par l'utilisation de cette technique, les pêchers semblent être maintenus au dessus du seuil critique de disponibilité par le principe même de cette méthode qui détecte exactement le moment auquel les arbres réagissent au manque d'eau, à condition que la dose d'irrigation délivrée à chaque apport soit modérée, les conséquences défavorables du manque d'eau sont évitées et le risque d'une trop forte disponibilité hydrique est réduit. Cependant, l'application de cette technique nécessite des expérimentations complémentaires pour les pêchers irrigués en aspersion ou en microaspersion afin de déterminer la meilleure tactique dans l'utilisation des réserves hydriques du profil. En effet la réduction des irrigations favorise l'exploitation des horizons profonds au détriment de l'activité racinaire dans les couches de surface ce qui peut modifier, dans le temps et dans l'espace, le degré de disponibilité des éléments minéraux.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier P.G. SCHOCH (INRA Montfavet) pour ses précieux conseils, C. BUSSI (INRA Domaine de Gothenon) pour son support constant aux travaux et C. BILLOT pour nous avoir facilité les travaux sur terrain.

Ce travail a été mené dans le cadre du contrat «Pilotage de l'irrigation en verger», ONIFLHOR (Office national interprofessionnel des Fruits, Légumes et Horticulture).

## BIBLIOGRAPHIE

- DANIELL (J.W.). 1982.  
Effect of trickle irrigation on the growth and yield of «Loring» peach trees.  
*J. Hort. Sci.*, 57, 393-399.
- DEBEUNNE (J.W.), DESCOMPS (J.), HEVIN (R.) et THIBAUT (J.). 1969.  
La production fruitière française. Avignon.
- FELDSTEIN (J.) et CHILDERS (N.F.). 1957.  
Effect of irrigation on fruit size and yield of peaches in Pennsylvania.  
*Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 69, 126-130.
- GARNIER (E.). 1985.  
Dessèchement du sol et indicateurs physiologiques de l'état hydrique chez le pêcher : application au déclenchement de

- Irrigation.  
Thèse, ENSA Montpellier, 82 p.
- HORTON (B.D.), WEHUNT (J.H.), EDWARDS (J.H.), BRUCE (R.R.) and CHESNEE (J.L.). 1981.  
The effects of drip irrigation and soil fumigation on «Redglobe» peach yields and growth.  
*J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 106, 438-443.
- HUGUET (J.-G.). 1985.  
Appréciation de l'état hydrique d'une plante à partir des variations micrométriques de la dimension des fruits ou des tiges au cours de la journée.  
*Agronomie*, 5, 733-741.
- LAYNE (R.E.C.) and TAN (C.S.). 1984.  
Long-term influence of irrigation and tree density on growth, survival and production of peach.  
*J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 109, 795-799.
- LI (S.-H.), HUGUET (J.-G.) et BUSSI (Cl.). 1989.  
Irrigation scheduling in a mature peach orchard using tensiometers and dendrometers. *Irrigation and drainage systems*, vol. 3, 1-12.
- LI (S.-H.), HUGUET (J.-G.), SCHOCH (P.G.) et BUSSI (Cl.). 1989.  
Réponse de jeunes pêchers cultivés en pots à différents régimes d'alimentation hydrique.  
I.- Conséquences sur la transpiration, la résistance stomatique, le potentiel hydrique foliaire, la photosynthèse et les variations micromorphométriques des tiges et fruits.  
*Agronomie*, 6 (sous presse).
- MITCHELL (P.D.) and CHALMERS (D.J.). 1982.  
The effect of reduced water supply on peach tree growth and yields.  
*J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 107, 853-856.
- MITCHELL (P.D.) and CHALMERS (D.J.). 1983.  
A comparison of microjet and point emitter (trickle) irrigation in the establishment of a high density peach orchard.  
*HortScience*, 18, 472-474.
- PANINE (M.) et MERIAUX (S.). 1985.  
Irrigation localisée du pêcher en sol profond caillouteux de la zone méditerranéenne. p. 523-532.  
In : *Les besoins en eau des cultures. Conférence internationale, Paris, 11-14 septembre 1984, INRA CTIFL presse, Paris.*
- PENMAN (H.L.). 1948.  
Potential evaporation from open water, bare soil and grass.  
*Proc. Roy. Soc. T.*, 193, London.
- PROBSTING (E.L.) and MIDDLETON (J.E.). 1980.  
The behavior of peach and pear trees under extreme drought stress.  
*J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 105, 380-385.
- REEDER (B.D.). 1979.  
Effect of trickle irrigation on peach trees.  
*HortScience*, 14, 36-37.
- SOING (P.). 1987.  
Irrigation : le choix d'une méthode.  
*Arboriculture fruitière*, 396, 49-52.
- VIDAUD (J.) et 41 autres auteurs. 1987.  
L'irrigation des vergers de pêcher. p. 264-283.  
IN : *J. Vidaud. Le pêcher, référence et techniques, CTIFL, presse, Paris, 445 p.*

PRODUKTION, QUALITÄT DER FRÜCHTE UND WACHSTUM  
DER PFIRSICHBÄUME BEI DIFFERENZIERTER  
WASSERZUFUHR.

S.-H. LI und J.G. HUGUET.

*Fruits*, Apr., 1989, vol. 44, n° 4, p. 225-232.

KURZFASSUNG - Ausgewachsene Pfirsichbäume wurden in zwei Verfahren mit Tröpfchenberegnung bewässert : Verfolgung des Wasserpotentials im Boden (Tensimetrie) oder Interpretation der Mikrovariationen des Haldurchmessers (Mikromorphometrie) im Vergleich mit streng rationierter Wassenzufuhr. Das Verfahren der Mikromorphometrie ermöglicht eine höhere Nutzung des Wassers der Bodenhorizonte bei einem viel geringeren Bewässerungsvolumen im Vergleich zur tensimetrischen Steuerung, wie sie in diesem Versuch verwendet worden ist. Die erhebliche Wasserersparnis hat die Grösse der Früchte, ihre Produktion und das allgemeine Wachstum der Bäume nicht beeinflusst. Die wasserarme Behandlung hat jedoch die Produktion stark gemindert. Die auf dem mikromorphometrischen Monitoring basierende Bewässerung führt zu weniger frühreifem Fallobst und fördert das Wachstum des Wurzelwerks, wohingegen die tensimetrisch gesteuerte Bewässerung Früchte produziert mit weniger Zucker im Zeitpunkt der Ernte und mit geringerer Haltbarkeit nach Einsatz von Konservierungsmitteln.

PRODUCCION, CALIDAD DE LOS FRUTOS Y CRECIMIENTO  
DE MELOCOTONEROS SOMETIDOS A DIFERENTES REGIMENES  
DE ALIMENTACION HIDRICA.

S.-H. LI y J.G. HUGUET.

*Fruits*, Apr. 1989, vol. 44, n° 4, p. 225-232.

RESUMEN - Se han irrigado melocotoneros adultos en gota a gota mediante dos métodos de dirección : evolución del potencial hídrico del suelo (tensimetría), o interpretación de las microvariaciones del diámetro de los tallos (micromorfometría), comparados a un régimen muy racionado en agua. La dirección por micromorfometría induce una explotación más acentuada del agua de los horizontes profundos y, por consiguiente, con un volumen de irrigación mucho más escaso que mediante el pilotaje tensiométrico utilizado en este ensayo. La importante economía de agua no ha provocado diferencia sobre el calibre de los frutos, la producción y el crecimiento general de los árboles. Pero el tratamiento seco ha reducido fuertemente la producción de frutos. La irrigación basada en el seguimiento micromorfométrico reduce la caída de los frutos en premadurez y favorece el desarrollo de las raíces mientras que los árboles irrigados por control tensiométrico producen frutos que contienen menos azúcares en el momento de la cosecha y un comportamiento menos bueno en conservación.

