

Eau, territoire, société  
un enjeu pour les exploitations et ateliers technologiques de l'enseignement agricole  
EPLEFPA Nîmes-Rodilhan – 7 au 9 avril 2009

## « Gestion économe de l'eau en verger de pommiers : comparaison de systèmes de pilotage »

### Auteurs

Myriam BERUD, ingénieur chargé d'expérimentation  
Jean BARRAU, directeur de l'exploitation  
EPLEA Louis Giraud – Exploitation Agricole  
BP 274 – Chemin de l'Hermitage - 84200 CARPENTRAS  
Tél. /Fax : 04 90 62 77 17 ou Tél. : 04 90 60 80 80  
Email : exploit.stvictor@orange.fr

### Résumé descriptif de l'action

Un verger de pommier d'1.40 ha de l'exploitation de l'EPL Louis Giraud à Carpentras est support de deux zones de pilotage différencié pour les arrosages en micro-aspiration : une zone pilotée à partir des données enregistrées par des sondes tensiométriques (type Watermark – Monitor), une zone pilotée à partir des données enregistrées par des sondes capacitatives (Enviroscan – Diviner). Les deux types de matériel sont également présents dans chacune des zones, ainsi que des enregistreurs mesurant des variations micro-morphométriques sur branche (système Pépista). Des compteurs d'eau permettent de quantifier les doses réellement apportées à chaque arrosage. Des mesures sur le rendement, les calibres et la coloration des fruits permettent d'évaluer la qualité de la récolte. Un groupe de travail créé autour de cette action permet l'analyse chaque semaine des données enregistrées et décide collectivement du déclenchement de l'irrigation et de la dose à apporter. En 2007, 1ère année d'étude, des seuils ont été définis pour les sondes capacitatives. En 2008, les doses apportées dans les 2 secteurs sont très comparables. Suite à l'analyse des données 2008, il apparaît que, dans la zone à pilotage par sondes capacitatives, les seuils pourraient être abaissés sans stress sur la plante et permettre des économies d'eau plus prononcées. L'action se poursuit en 2009.

### Contexte

Le pilotage des irrigations en verger est couramment réalisé par relevé de sondes tensiométriques qui donnent une indication sur la disponibilité de l'eau dans le sol.

Des outils nouveaux basés sur des mesures capacitatives permettent d'évaluer des teneurs en eau du sol à différentes profondeurs. Des seuils de pilotage sont à définir. Ces nouvelles mesures sont actuellement mises en comparaison avec les outils déjà à disposition pour piloter l'arrosage d'un verger.

### Dates

Début de l'action : hiver 2006 / 2007

Fin de l'action : décembre 2009

### Calendrier et déroulement de l'action

2007 : mise en place du matériel de mesure au verger, acquisition de données sur sondes capacitatives, analyse et définition des seuils de pilotage

2008 : mise en place de deux zones différenciées de pilotage de l'arrosage avec installation de nouveaux matériels, suivi et analyse des données

2009 : poursuite du pilotage différencié – synthèse des 3 années d'étude

Eau, territoire, société  
un enjeu pour les exploitations et ateliers technologiques de l'enseignement agricole  
EPLEFPA Nîmes-Rodilhan – 7 au 9 avril 2009

## Objectifs et résultats obtenus ou attendus

Parvenir à une gestion du déclenchement et des doses d'arrosage qui permettent à la fois une récolte rentable et qualitative dans un souci d'économie d'eau et en adéquation aux besoins du verger. Evaluer dans quelle mesure un nouveau type de matériel, basé sur une autre technologie que celle couramment utilisée, peut contribuer à améliorer la gestion raisonnée de l'irrigation en verger en conditions méditerranéennes.

## Utilisation pédagogique

Stage EATC (Ecologie, Agronomie, Territoire et Citoyenneté) des classes de Seconde  
Classes de BEPA Productions Horticoles (Productions fruitières et Pépinières)  
Premières et Terminales STAV (Sciences et Technologies de l'Agronomie et du Vivant)  
CFPPA : formation BP Responsable d'Exploitation Agricole

## Autres valorisations

- Publications régionales et nationales envisagées par voie de presse (revues techniques spécialisées, presse locale)
- Participation à des réunions techniques, colloques de nos partenaires à destination du milieu professionnel agricole (exple : « Après-midi technique La Pugère » en septembre 2007).

## Principaux partenaires et dispositifs de pilotage en place

Les partenaires techniques de cette action sont :

- Station d'expérimentation La Pugère – 13370 MALEMORT
- EPLEA Louis Giraud – Exploitation agricole – BP 274 – 84200 CARPENTRAS
- ARDEPI – Association Régionale pour la Maîtrise des Irrigations - Maison des Agriculteurs – 22 avenue Henri Pontier – 13626 AIX EN PROVENCE
- CIRAME – Centre Inter-régional Agrométéo – Chemin de l'Hermitage – 84200 CARPENTRAS
- GRCETA Basse Durance – Route de Mollèges – 13210 ST-REMY DE PROVENCE

Financement :

- VINIFLHOR dans le cadre du programme d'expérimentation de la Station régionale LA PUGERE
- CRIPT PACA
- Autofinancement

**OBJECTIF :** Évaluer des systèmes de pilotage de l'irrigation avec le souci de :

- ✓ limiter le recours à l'irrigation grâce à une optimisation des ressources naturelles (réserves du sol et pluies)
- ✓ raisonner les apports d'eau en fonction des besoins de la plante en :
  - ne restreignant pas les apports d'eau en phase de multiplication cellulaire des fruits
  - favorisant l'utilisation hydrique profonde en période de grossissement du fruit

### LE VERGER SUPPORT

- Exploitation EPLEA Louis Giraud à CARPENTRAS (84)
- Pommier Cripps Pink<sup>cov</sup> Pink Lady®
- Année de plantation : 2000 - superficie : 1,40 ha
- Sol profond alluvionnaire, limono-argilo-sableux
- Distances : 4 x 1,5 m - Porte-greffe : M9 NAKB
- Conduite : axe centrifuge à 2.60 m haut
- Verger enherbé sur l'inter rang - Couverture para-grêle
- Irrigation : micro-aspersion localisée sur le rang micro-asperseurs autorégulés type DAN 2001; débit théorique 28 litres/h ; 1 asperseur tous les 2 arbres; pluviométrie théorique : 2,3 mm/h.

### Sondes tensiométriques (Monitor)



## ① SONDES TENSIONOMETRIQUES

**PRINCIPE :** mesure de la **DISPONIBILITE** en eau du sol par évaluation de la force de rétention de l'eau par le sol au travers d'une bougie poreuse (tensions exprimées en centibars *cbar*).

+ le sol est sec, + les tensions augmentent ; 0 cbar = sol saturé en eau.

**PILOTAGE :** seuil de déclenchement à 30 cm de profondeur = 60 cbars (mise en eau), puis 80 cbars en phase de maturation des fruits.

Début arrosage = 26 juin (25 mm). Ce n'est qu'après le 2<sup>ème</sup> arrosage du 3 juillet (39 mm) que l'horizon 30 cm a réagi.

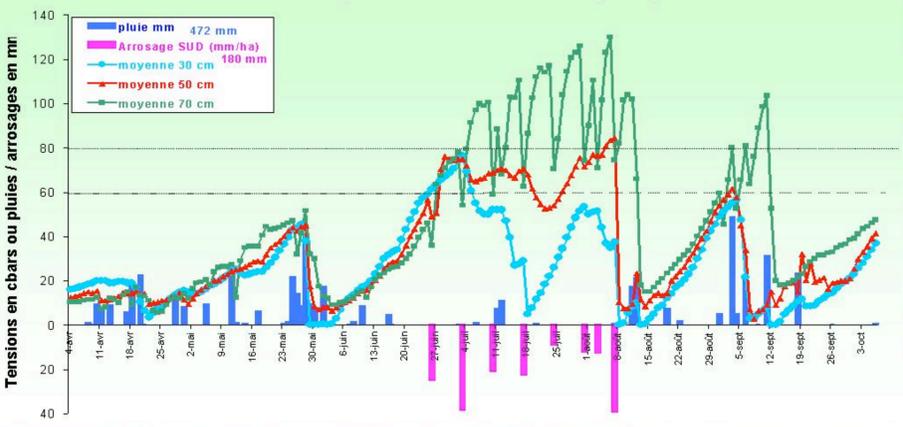
Les valeurs tensiométriques à 50 cm et 70 cm renseignent sur la disponibilité de l'eau en profondeur.

A 50 cm, les tensions moyennes ont oscillé entre 60-75 cbars puis atteignent 85 cbars avant le dernier arrosage de la saison (40 mm le 7 août).

A 70 cm, les prélèvements par la plante sont visibles en été après chaque arrosage. L'arrosage de 40 mm le 7 août et les pluies des jours suivants ont permis une bonne ré-humectation.

Total apporté par irrigation = 180 mm ; Précipitations 1<sup>er</sup> avril - 1<sup>er</sup> octobre 2008 = 472 mm

Sondes Tensiométriques - Monitor 2008 - Pink Lady - Carpentras



## ② SONDES CAPACITIVES

**PRINCIPE :** mesure de la **TENEUR** en eau du sol par des capteurs électromagnétiques (teneur exprimée en mm d'eau / 100 mm de sol = % d'humidité).

Sonde capacitive (Diviner) - Diviner 2000 et Enviroscan Solo

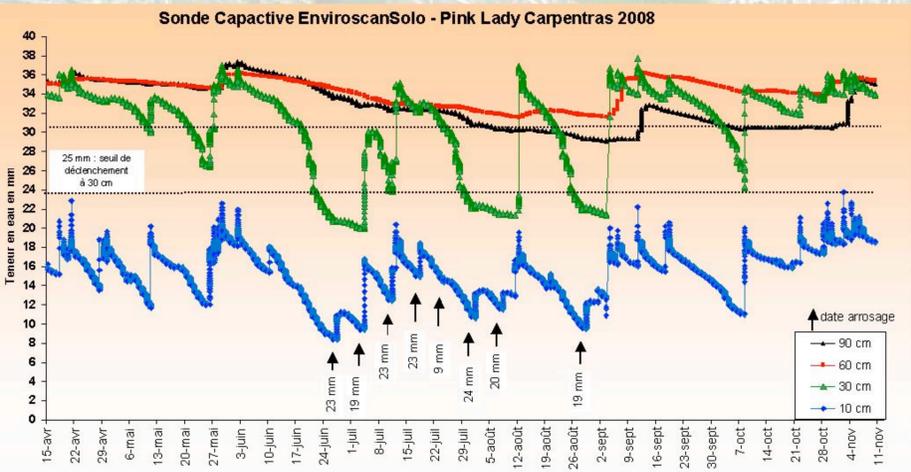


**PILOTAGE :** seuil de déclenchement à 30 cm de profondeur = 25 mm mesuré par capteur, seuil de confort à 60 cm de profondeur = 35 mm puis 32-34 mm en fin de campagne.

Déclenchement irrigation = 27 juin (23 mm). L'horizon 30 cm s'est rechargé après le 2<sup>ème</sup> arrosage du 4 juillet (19 mm).

La diminution des courbes à 60 et 90 cm montrent des prélèvements d'eau dans les horizons plus profonds au cours de l'été.

Total apporté par irrigation = 160 mm

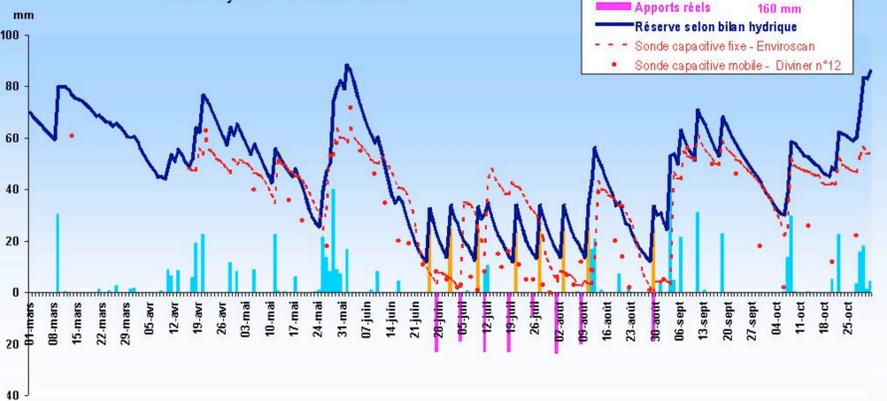


## ③ BILAN HYDRIQUE

Evaluation des **BESOINS EN EAU D'IRRIGATION** = Besoin en Eau de la culture – Eau disponible

**PRINCIPE :** estimation (calculée) de la demande en eau pour ajuster l'offre

Bilan hydrique calculé et Mesures sondes capacitatives Pink Lady 2008 - Horizon 0-70 cm



Calcul ETR

EvapoTranspiration Réelle

Réserve Utile du sol + Pluies efficaces

### POSTULATS :

- Réserve Utile du sol (RU) = 70 cm x 1.7 mm/cm = 119 mm
- Réserve de départ au 1er mars établie à 60% RU = 71 mm
- Pluies efficaces = 70% des précipitations limitées à 30 mm/j
- Dose pratique d'irrigation hebdomadaire fixée à 25 mm dont 90% efficace, apporté quand on atteint 10% RU

**-PILOTAGE :** 8 apports de 25 mm – déclenchement le 25 juin

**A noter :** les mesures de teneur en eau par sondes capacitatives sur l'horizon 0-70 cm sont relativement proches des réserves calculées par le bilan hydrique (voir graph)

Total calculé à apporter = 200 mm

**PERSPECTIVES :** Nouvelle technologie en développement en France, les sondes capacitatives pourraient permettre d'évaluer plus finement les quantités d'eau présentes dans le sol et les flux d'eau existant selon les horizons.

En 2008, le bilan hydrique calculé évalue les apports d'irrigation à 200 mm. Les apports réalisés selon le suivi tensiométrique s'élèvent à 180 mm et à 160 mm selon les mesures par sondes capacitatives. L'essai est poursuivi en 2009.

Contact : Myriam BERUD - EPLEFPA Louis Giraud 84200 CARPENTRAS – Mars 2009

Ets Public Local d'Enseignement & Formation Professionnelle Agricole EPLEFPA « Louis Giraud »

EXPLOITATION AGRICOLE - BP 274 – 84208 CARPENTRAS – FRANCE - Tél / fax. : +33 (0)4 90 62 77 17

Email : exploit.stvictor@orange.fr ; myriam.berud@educagri.fr