

Figure 1 : schéma de suivi Monitor

Chaque couleur correspond à une profondeur de sondes, il y a trois sondes à 30 cm et trois sondes à 60 cm. Chaque fois que les courbes montent, la force avec laquelle le sol retient l'eau augmente, il y a une baisse de la disponibilité de l'eau pour la plante. Chaque fois que les courbes baissent, la force avec laquelle le sol retient l'eau diminue, il y a un apport d'eau. En arboriculture des seuils ont été estimés : de 0 à 20 cbar, l'eau est très disponible, voire en excès, de 20 à 80 cbar l'eau est disponible, au-delà de 80 cbar l'eau devient de moins en moins disponible pour les racines.

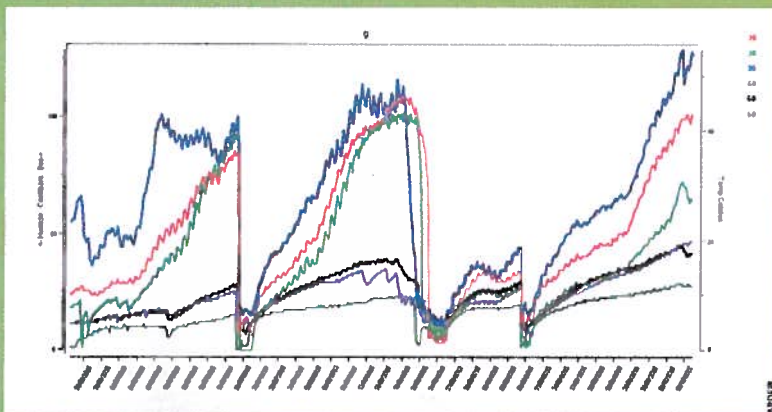
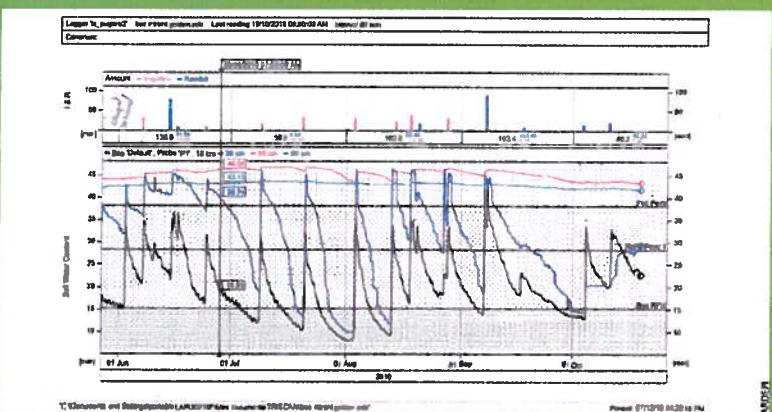


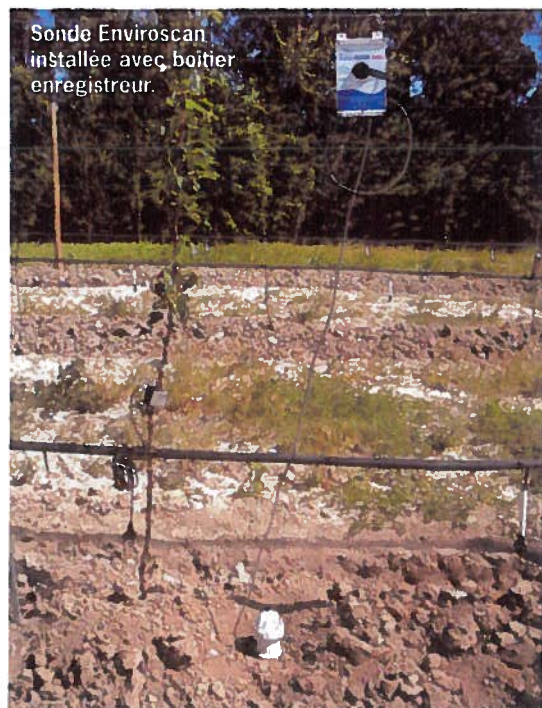
Figure 2 : exemple de suivi d'humidité du sol avec une sonde capacitive fixe, type Enviroscan.

Chaque couleur correspond à une profondeur de sol mesurée. Lorsque les courbes montent, cela correspond à un apport d'eau de pluie ou d'irrigation. Lorsque les courbes baissent, cela correspond à une diminution de l'eau dans le sol due soit à la consommation d'eau par les racines des plantes présentes, soit à l'évaporation de l'eau par le sol, soit à l'infiltration de l'eau vers des horizons plus profonds.

La zone haute du graphique identifiée « Full Point » correspond à une zone de saturation en eau du sol à 30 cm. Cette zone peut être caractérisée en période hivernale pluvieuse ou en créant artificiellement un apport d'eau excédentaire. La zone basse du graphique identifiée « Bas RFU » se caractérise durant la période de faible apport d'eau et de grande demande en eau des plantes et d'évaporation du sol. La zone intermédiaire correspond à une zone de disponibilité en eau pour les plantes. L'eau sera très disponible lorsque les courbes mesurées se situeront vers le haut de cette zone, l'eau sera moins disponible lorsque les courbes se situeront vers le bas de cette zone.



la fin du grossissement des petits fruits, après ce stade le seuil a été relevé à 80 cbar jusqu'à la récolte ; le pilotage capacitif a été mené et affiné au fil des années afin de garder une réserve hydrique minimale de 20 mm à 30 cm de profondeur. Les pluies et irrigations, ainsi que les mesures de grossissement des fruits ont été enregistrées heb-



domadairement. Les doses d'irrigation ont été déterminées indépendamment en fonction des données relevées.

Résultats de trois années d'études

Au bout de trois années, chaque matériel a prouvé son bon fonctionnement et sa capacité à piloter l'irrigation avec la même précision. En 2009, dernière année de l'essai, le bilan des irrigations est le suivant : sur la modalité Monitor, l'irrigation a débuté le 30 mai 2009 avec 13 apports et l'arrêt des irrigations le 10 septembre ; sur la modalité sonde capacitive, les irrigations ont débuté le 5 juin avec 12 irrigations et un arrêt le 11 septembre.

Les quantités d'eau apportées en fonction des outils de pilotage sur chacune des modalités ont été comparables, soit environ 270 mm d'irrigation (soit un total pluies + irrigation de 650 mm). Les rendements obtenus après deux passages de cueille ont été sur les deux modalités similaires soit environ 80 t / ha.

La fiabilité des données recueillies est fonction du choix du site dans la parcelle et du positionnement de la sonde de mesure par rapport aux asperseurs.

Quel que soit le système de mesures utilisé, il est primordial de réaliser un suivi régulier des courbes ainsi qu'un suivi de l'état du sol à la tarière sur la parcelle.

Les mesures obtenues par les outils de pilotage doivent être mises en corrélation avec les indicateurs plantes de la culture, pour permettre une prise de décision d'irriguer pertinente.

Isabelle Boyer (Ardepi) avec le partenariat de A. Duffils (SEA La Pugère), M. Berud (Lycée L. Giraud), A.-M. Martinez (Cirame)

Le compte rendu de l'essai est disponible sur les sites de La station la Pugère, de l'Ardepi sous le titre : *Gestion économe de l'eau en verger de pommier.*

Pour en savoir plus : www.ardepi.fr, www.lapugere.com

PILOTAGE DE L'IRRIGATION

Des outils de pilotage qui ont fait leurs preuves !

Plusieurs types d'appareils de mesure d'humidité et de disponibilité de l'eau dans le sol ont été mis en place sur une parcelle d'essai au Lycée Louis Giraud à Carpentras (Vaucluse) : le Monitor (sondes tensiométriques fixes), le Diviner 2000 (sonde capacitive mobile) et l'Enviroscan (sonde capacitive fixe).

Trois années consécutives (de 2007 à 2009) de mesures et d'études ont permis de préciser l'utilisation de ces outils en sol et climat méditerranéen. La prise de décision du pilotage des irrigations avec ces outils s'établit par la corrélation de plusieurs paramètres : le positionnement du système racinaire, la texture et structure du sol, l'observation des végétaux.

Que mesurent ces outils ?

Le Monitor, équipé de sondes Watermark, mesure la force avec laquelle l'eau est retenue par le sol, soit la disponibilité de l'eau pour les plantes. Le référentiel des seuils de pilotage existe et est largement utilisé. L'installation se fait facilement avec une tarière ou à la barre à mine. Il existe une lecture instantanée au champ. Le coût d'un Monitor (une sonde de température et six sondes Watermark avec boîtier enregistreur automatique et logiciel) est de 800 euros environ. Mais le transfert sur ordinateur est obligatoire pour avoir une bonne lecture des résultats à l'aide du logiciel spécifique Monitor (voir figure 1). La durée de vie des sondes est donnée pour cinq ans.

Les sondes capacitatives, équipées de capteurs, mesurent le volume d'eau présent dans le sol sans indiquer sa disponibilité pour la plante. C'est du matériel récemment distribué dans notre région. Les seuils de pilotage sont, avant tout, à établir en fonction de chaque type de sol. L'installation des tubes supports des sondes capacitatives nécessite une tarière spécifique, cette installation en milieu caillouteux n'est pas aisée.



Le Monitor mesure la disponibilité de l'eau pour les plantes.

Il existe des sondes capacitatives manuelles type Diviner, ou à enregistrement automatique type Enviroscan. Le coût d'une sonde fixe Enviroscan solo avec 4 capteurs est de 2 000 euros, auxquels il faut ajouter environ 500 euros pour la licence du logiciel Irrimax.

Mais il n'y a pas de lecture disponible directement au champ, seul un transfert des données sur ordinateur à l'aide du logiciel spécifique Irrimax peut donner accès aux mesures (voir figure 2). Une année de mesure est nécessaire pour caler les seuils de pilotage d'une parcelle : il est nécessaire de définir les seuils maxi et mini de la réserve utilisable (RU) par les plantes. Le référentiel des seuils de pilotage selon les types de sol n'est pas encore disponible.

Les observations en condition d'expérimentation

Un essai a été mis en place en partenariat avec la station d'expérimentation arboricole La Pugère, le lycée Louis Giraud, le Cirame, l'Ardepi et le GRceta de Basse-Durance sur une parcelle de pommiers de la variété Pink lady® sur sol limono-sablo-argileux. Deux modalités ont été installées, l'une équipée d'un Monitor, l'autre des sondes capacitatives.

Un pilotage indépendant a été mené sur chacune des modalités selon les critères suivants : le pilotage tensiométrique a été conduit de façon à maintenir des tensions moyennes, à 30 cm de profondeur, à 60 cbar, du déclenchement jusqu'à



Tarière pour pose de tubes.