

Irrigation

Sondes : de nouveaux outils de pilotage connectés au service des agriculteurs

Dans le cadre d'un appel à projet FEADER « Expertirrig » cofinancé par l'Europe et le conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'Ardepi (Association régionale pour la maîtrise des irrigations), a étudié durant l'année 2017 des outils de pilotage connectés. La facilité de pose et de dépose du matériel, la fiabilité des mesures et la convivialité des interfaces ont été évaluées dans un objectif d'une utilisation autonome par les producteurs.

Les outils de pilotage connectés sont indispensables à une gestion raisonnée de l'eau et de la fertilisation, pour lutter contre les lessivages des fertilisants, la dégradation des sols par excès d'eau ainsi que pour sécuriser les productions face aux changements climatiques. De nouvelles sondes capacitatives compactes adaptées à toutes les cultures, notamment maraîchères, sont disponibles. Elles sont connectées par une transmission GPRS (réseau téléphonique tout opérateur et mémoire de stockage de données) ou SigFox (réseau par fréquence sans stockage de donnée). Plusieurs longueurs de sondes sont disponibles pour s'adapter aux



Sondes tensiométriques Watermark.



Sonde capacitive Sentek Drill and Drop.



Sonde capacitive AquaCheck 60 cm.

PHOTOS: ARDEPI

différentes productions (de 10 cm à 90 cm et plus). Les avantages de ces outils, annoncés par les sociétés de distribution, sont : utilisation plus simple pour le producteur, pose rapide, mesures précises, meilleur vieillissement des capteurs, systèmes de communication performants consultables sur Internet et Smartphone. La garantie des systèmes complets est donnée pour 2 à 3 ans selon les marques. Leur utilisation nécessite une connexion réseau (attention certains secteurs

sont mal desservis) et un abonnement annuel pour l'accès aux données. Les boîtiers de transmission sont pourvus de batteries ou de systèmes solaires ; chaque outil a ses propres singularités qui permettent de répondre à un grand nombre de situations.

Essai sur trois modèles

Cette nouvelle génération de sondes capacitatives connectées a montré leurs performances en parallèle de systèmes tensiométriques.



Région
Provence
Alpes
Côte d'Azur

L'Europe investit dans les zones rurales

Trois modèles de ces outils de pilotage ont été placés sur une même parcelle de fraisières sous tunnel, en sol caillouteux de Crau (Var), dans une même configuration de distance par rapport au goutteur et par rapport au plant, de janvier à avril 2017 :

- un boîtier Monitor R2-DX GPRS équipé de six sondes tensiométriques Watermark et d'une sonde de température sol et d'une sonde de température air. Les mesures sont mises en ligne sur Internet par Challenge Agriculture. Ce matériel est fabriqué par la société Challenge Agriculture ;

- un boîtier All-in-One GPRS équipé d'une sonde capacitive Sentek Drill and Drop 60 cm avec six capteurs humidité et température coulés dans une résine étanche. Les mesures sont mises en ligne sur Internet par Aqualis. Ce matériel est fabriqué par la société Sentek et distribué par la société Agralis Services ;

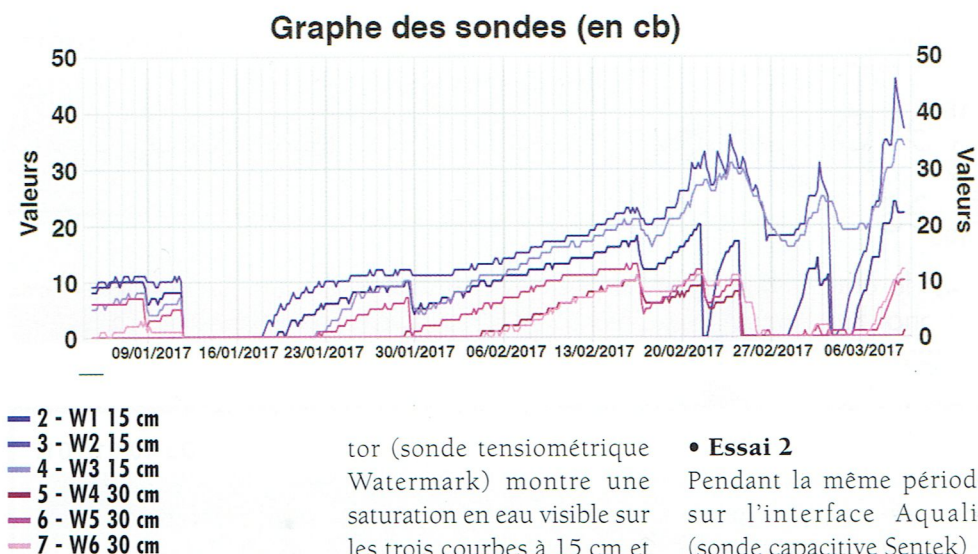
- un boîtier RS130 GPRS équipé d'une sonde capacitive AquaCheck 60 cm avec six capteurs humidité et température coulé dans une résine étanche. Les mesures sont mises en ligne sur Internet par Ranch Systems jusqu'en mai 2017 et ensuite par Columbus. Ce matériel est fabriqué par AquaCheck et distribué par la société CorHize.

Date des irrigations : le 11, 12, 13, 14 et 15 janvier.

• Essai 1

L'interface de Challenge Agriculture liée au Moni-

Graphique 1 : résultat de l'essai 1 - sondes tensiométriques Watermark



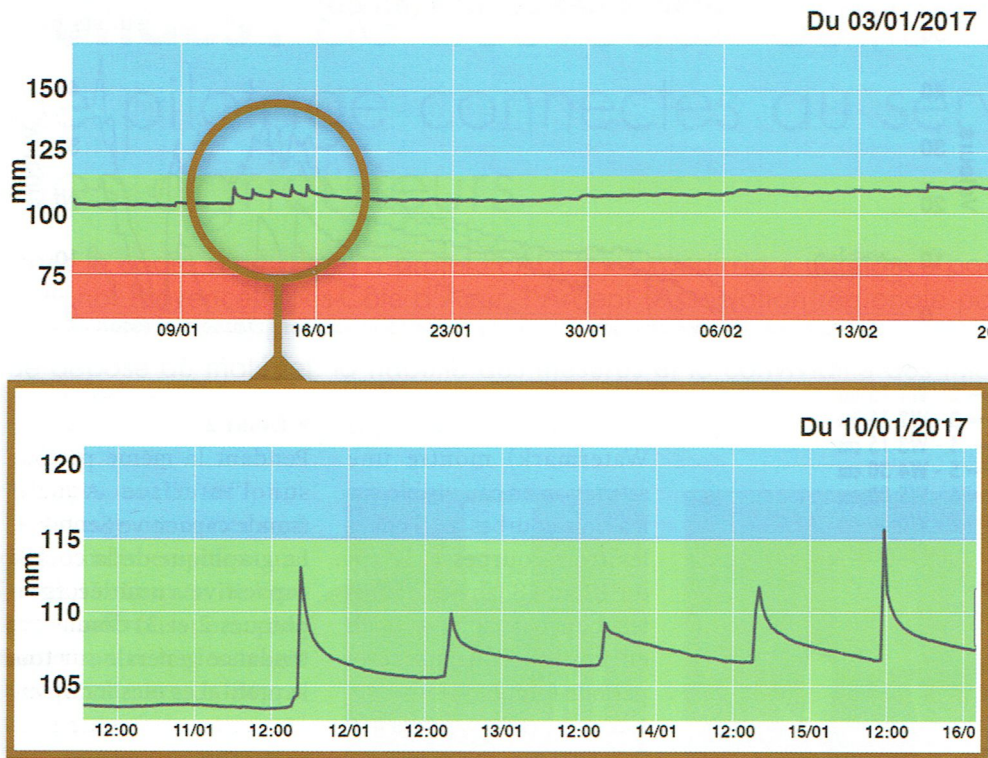
tor (sonde tensiométrique Watermark) montre une saturation en eau visible sur les trois courbes à 15 cm et les trois courbes à 30 cm du 12 au 18 janvier, toutes les courbes sont à 0 cb en continu durant cette période (graphique 1).

• Essai 2

Pendant la même période sur l'interface Aqualis (sonde capacitive Sentek) Le graphique de la courbe capacitive cumulée (graphiques 2 et 3) donne une tendance générale sur tout le profil. Les pics indiquent

Pour rappel, les sondes tensiométriques indiquent une tension en centibar. Plus la courbe monte, plus le sol est sec. Les sondes capacitatives indiquent une humidité du sol (en mm ou %). Plus la courbe monte, plus le sol est humide.

Graphique 2 et 3 : résultat de l'essai 2 - sonde capacitive Sentek



plusieurs passages d'eau importants. Chaque pic correspond à une irrigation. Le volume de ces apports d'eau est enregistré et fait augmenter le volume total stocké. Le sol est donc encore en capacité de stockage de l'eau.

Le graphique 4 présente tous les capteurs avec des échelles différentes. Le capteur 5 cm a été retiré de la visualisation, celui-ci étant hors sol.

Il faut tenir compte, dans le cas de cette parcelle, d'un décalage de 10 cm entre les profondeurs affichées et la réalité du terrain.

La visualisation des capteurs tous les 10 cm montre que l'eau influence le capteur à 55 cm de profondeur (soit

en réalité terrain à 45 cm de profondeur), courbe bleu foncé. Cela indique que les volumes d'eau apportés sont trop importants pour la

capacité de stockage du sol en un temps donné.

En visualisant l'ensemble du profil de sol, les pics des courbes sur le capteur 55 cm traduisent une situation de lessivage jusqu'en profondeur. Il est donc nécessaire de fractionner la même dose d'irrigation en deux ou trois apports pour permettre au sol de stocker la totalité du volume apporté sur la journée.

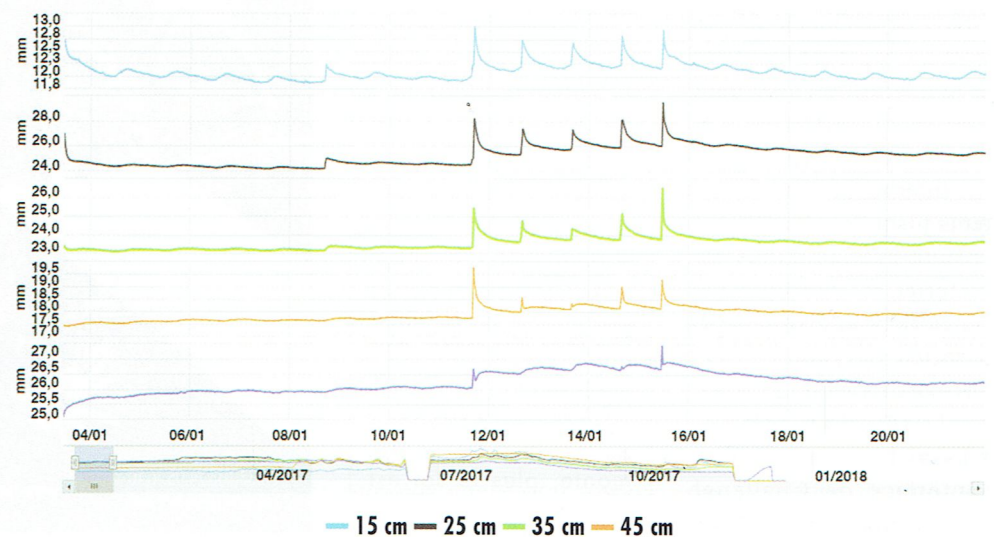
• Essai 3

Afin de visualiser les mesures de la sonde capacitive Aqua-Check, elle a été placée ensuite sur une parcelle de pommiers avec la nouvelle interface Colombus.

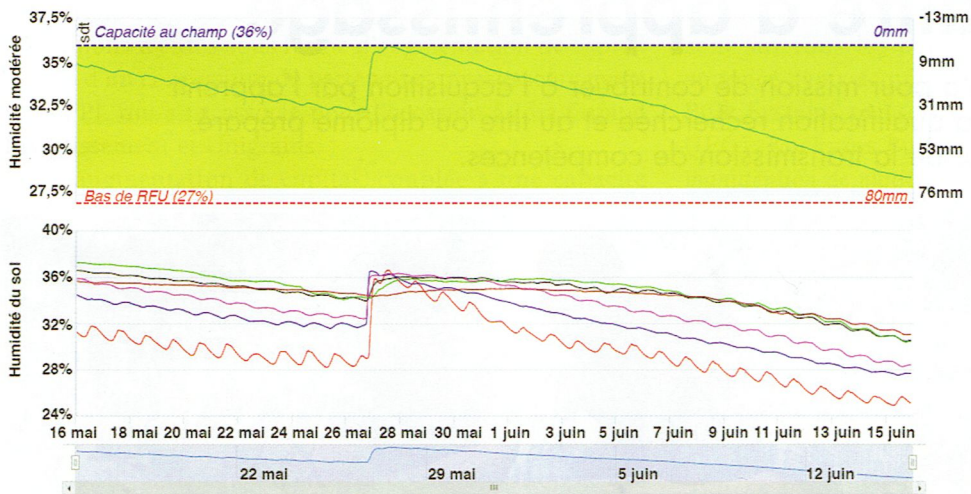
Les mesures obtenues ont montré des résultats d'une précision assez proche ou équivalente et avec une bonne convivialité (graphique 5).

Les informations données par la sonde capacitive sont plus précises que celles fournies par les sondes

Graphique 4 : résultat de l'essai 2 à différentes échelles



Graphique 5 : résultat de l'essai 3 - sonde capacitive AquaCheck



tensiométriques. Elles sont également confirmées par les sondes AquaCheck. Par contre, les difficultés de paramétrage de l'interface Ranch Systems n'ont pas permis de visualiser correctement les courbes.

Une longueur d'avance pour les sondes capacitatives

Tous ces outils ont montré un bon fonctionnement sur le temps de l'essai, on notera cependant des points forts pour les sondes capacitatives. Celles-ci apparaissent plus faciles de pose et de dépose, en particulier la sonde capacitive Sentek car sa forme profilée lui donne un avantage supplémentaire lors de la dépose du matériel.

Les sondes capacitatives permettent une meilleure lecture de l'humidité du profil du sol par la disposition de leur capteur tous les 10 cm. Par leur technologie de fabrication, les capteurs

capacitifs ont une plus grande précision de mesure que les capteurs tensiométriques. Les irrigations seront déclenchées plus tardivement avec les sondes capacitatives qu'avec les tensiomètres.

Des interfaces sont en constante évolution pour mieux répondre aux besoins des utilisateurs. Quant au vieillissement des sondes capacitatives, il reste à être évalué au-delà du temps de

garantie.

Ce travail d'expertise confirme les résultats présentés dans le rapport du Gis PicLég (Pilotage de l'irrigation en cultures légumières : enquête sur les outils et les pratiques – Inra – Ardepi 2015) mentionnant l'intérêt des outils de pilotage connectés qui permettent un suivi plus rigoureux de l'eau dans le sol.

Il est important de noter que, quel que soit l'outil utilisé, la justesse de la mesure est dépendante du choix du site d'implantation de la sonde et de la qualité de la pose.

Son interprétation nécessite une validation humaine sur la parcelle. Elle permet de confirmer la représentativité du site de mesure de l'humidité du sol (contrôle à la tarière), d'avoir une observation visuelle de la santé et du développement de la culture. Le compte rendu intégral de cette expertise sera prochainement disponible sur le site www.ardepi.fr

Isabelle Boyer (Ardepi)