

De nouveaux outils de pilotage des irrigations connectés aux services 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'Association régionale pour la maîtrise des irrigations (Ardepi), a étudié durant l'année 2017 des outils de pilotage connectés. Facilité de pose et dépose du matériel, fiabilité des mesures, convivialité des interfaces ont été évaluées dans un objectif d'une utilisation autonome par les producteurs.

Les outils de pilotage de l'irrigation sont indispensables à une gestion raisonnée de l'eau et de la fertilisation. Ils permettent de lutter contre les lessivages des fertilisants, la dégradation des sols par excès d'eau et sécurisent enfin les productions face aux changements climatiques. Désormais, 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 Sig-Fox (réseau pas fréquence sans stockage de donnée). Plusieurs longueurs de sondes sont disponibles pour s'adapter aux différentes productions (de 10 cm à 90 cm et plus). Les avantages, de ces outils, annoncés par les sociétés de distribution sont les suivantes : utilisation plus simple pour le producteur, pose plus rapide, mesures plus précises, un meilleur vieillissement des capteurs, des 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 ayant ses propres singularités qui permettent de répondre à un grand nombre de situations. Cette nouvelle génération de sondes capacitatives connectées a montré ses performances en parallèle de systèmes tensiométriques.

Trois modèles de ces outils de pilotage ont été placés sur une même parcelle de fraisiers sous tunnel, en sol caillouteux de Crau, 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 6 sondes tensiométriques Watermark, d'une sonde de température sol et d'une sonde de température air. Les mesures sont mises en ligne sur internet par Challenge Agriculture qui fabrique également le matériel ;
- un boîtier All-in-One GPRS équipé d'une sonde capacitativa Sentek Drill and Drop 60 cm, avec 6 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 capacitativa AquaCheck 60 cm, avec 6 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 la société AquaCheck et distribué par la société CorHize.

Étude comparée d'une même situation. L'interface de Challenge Agriculture liée au Monitor (voir graphique 1) montre une saturation en eau visible sur les trois courbes à 15 cm et les 3 courbes à 30 cm du 12 au 18 janvier. Toutes les courbes sont à 0 cb en continu durant cette période qui se traduit d'une autre manière sur l'interface Aqualis (voir graphique 2) pendant la même période.

Le graphique de la courbe capacitativa cumulée (voir graphique 3) donne une tendance générale sur tout le profil. Les pics indiquent plusieurs passages d'eau

importants, chaque pique correspondant 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. Ce graphique 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 piques 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 2 ou 3 apports pour permettre au sol de stocker la totalité du volume apporté sur la journée.

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

Des points forts relevés. Afin de visualiser les mesures de la sonde AquaCheck, elle a été placée ensuite sur une parcelle de pommier avec la nouvelle interface Columbus. Les mesures obtenues ont montré des résultats d'une précision assez proche ou équivalente et avec une bonne convivialité (voir graphique 4).

Tous ces outils ont montré un bon fonctionnement sur le temps de l'essai, on notera cependant des points forts pour les sondes capacitatives :

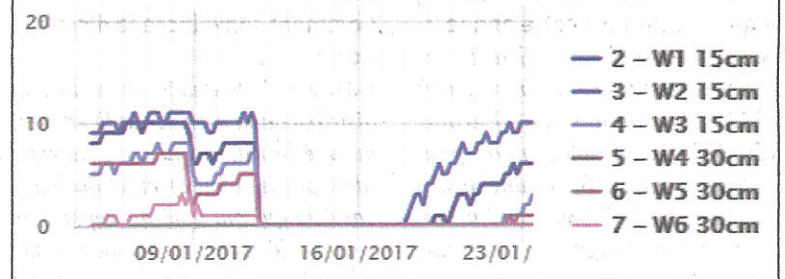
- les sondes capacitatives apparaissent plus faciles de pose et de dépose, en particulier la sonde capacitativa Sentek, sa forme profilée lui donne un avantage supplémentaire lors de la dépose du matériel ;
- les sondes capacitatives permettent une meilleure lecture de l'humidité du profil du sol par la disposition de leur capteur



De gauche à droite : le boîtier Monitor R2-DX GPRS équipé de 6 sondes tensiométriques Watermark, d'une sonde de température sol et d'une sonde de température air ; le boîtier All-in-One GPRS équipé d'une sonde capacitativa Sentek Drill and Drop 60 cm, avec 6 capteurs humidité et température coulés dans une résine étanche ; et le boîtier RS130 GPRS équipé d'une sonde capacitativa AquaCheck 60 cm, avec 6 capteurs humidité et température coulé dans une résine étanche.

GRAPHIQUE 1 : DONNÉES DE L'INTERFACE CHALLENGE AGRICULTURE

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



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 ;
- le vieillissement des sondes capacitatives reste à être évalué au-delà du temps de garantie.

Ce travail d'expertise confirme les résultats pressentis dans le rapport du PIClég⁽¹⁾ disponible sur site de l'Ardepi qui mentionne l'intérêt des outils de pilotage connectés permettant un suivi plus rigou-

reux 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.

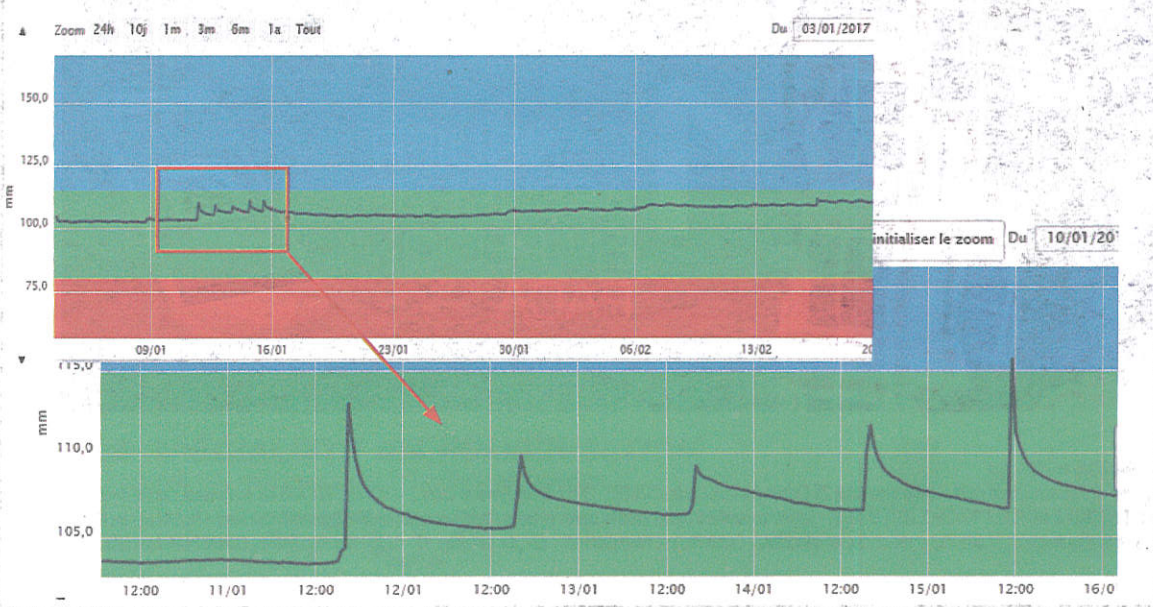
ISABELLE BOYER, ARDEPI

(1) Pilotage de l'irrigation en cultures légumières : enquête sur les outils et les pratiques, Inra-Ardepi 2015.

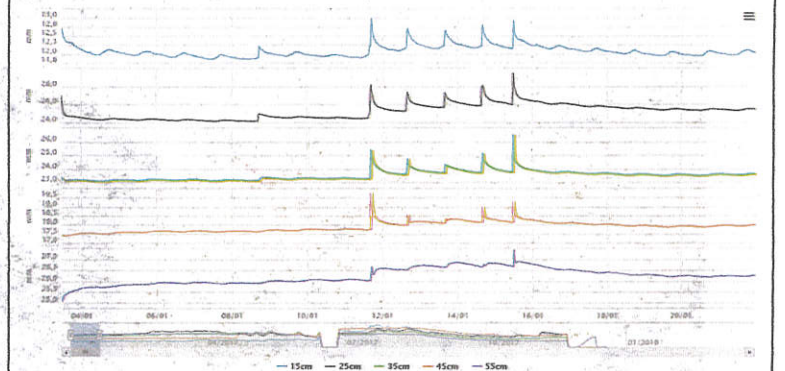
Rappel

- 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 : DONNÉES CUMULÉES (INTERFACE AQUALIS)



GRAPHIQUE 3 : COURBE PAR PROFONDEUR (INTERFACE AQUALIS)



GRAPHIQUE 4 : EXEMPLE DE COURBE OBTENUE EN ARBORICULTURE (INTERFACE COLOMBUS)

