



LE PILOTAGE DE L'IRRIGATION doit être suffisamment précis pour éviter les manques d'eau aux périodes les plus sensibles.

Des outils pour piloter son irrigation

Le pilotage de l'irrigation constitue un levier majeur de réussite de la production et d'économies de la ressource en eau. De nombreux outils et capteurs peuvent aujourd'hui y contribuer, recensés au cours du projet Cap Expé.

La gestion de l'eau en production agricole est un enjeu crucial dans le contexte actuel de changement climatique, de pression croissante sur les ressources en eau et de répartition de ces ressources. De nombreuses cultures fruitières et légumières nécessitent un apport d'eau par irrigation. « La bonne gestion de cette irrigation est nécessaire pour optimiser la production des cultures tout en évitant les excès d'eau et en raisonnant les applications, de manière à préserver la

ressource », souligne la revue *Gestion de l'eau en Occitanie*, dont le premier volet porte sur le pilotage de l'irrigation en cultures pérennes et maraîchères, réalisée dans le cadre du réseau d'expérimentation Cap Expé Occitanie (voir En pratique).

Des outils « low tech » pour un pilotage plus accessible

Ce document présente de nombreux outils et capteurs permettant de piloter l'irrigation, notamment des outils « low

EN PRATIQUE

➔ **Le projet Cap Expé Occitanie est porté par plusieurs partenaires** de l'expérimentation en Occitanie : Cefel, Sica Centrex, SudExpé, station expérimentale de Creysse, AEFD d'Anglars-Juillac, chambres d'agriculture de l'Hérault, des Pyrénées-Orientales et du Tarn-et-Garonne.

➔ **Les partenaires du projet ont rédigé une revue** en deux volets sur la gestion de l'eau en Occitanie, dont le premier volet porte sur le pilotage de l'irrigation en cultures pérennes et maraîchères.

➔ **La newsletter trimestrielle de Cap Expé Occitanie** permet de se tenir informé des nouveaux projets, productions techniques, actualités et événements à venir des stations d'expérimentation. Les trois premières newsletters sont disponibles sur : www.sudexpe.net/-Newsletter-288-

Trois outils innovants pour la gestion de l'irrigation



1. Florapulse
Le système Florapulse est une innovation de l'Université Cornell, conçue pour mesurer en continu et avec précision le potentiel hydrique des tiges d'arbres. Ce microtensiomètre intégré directement dans le xylème - tissu actif de transport de la sève - permet de surveiller l'état hydrique des plantes en temps réel. Ses mesures sont comparables à celles obtenues avec une chambre à pression. Florapulse demeure, pour le moment, un outil coûteux et technique à mettre en place, à destination principalement de la recherche et l'expérimentation.



2. Irritrace
Irritrace propose une solution innovante et accessible sous la forme d'un capteur connecté permettant de tracer avec précision les apports en eau à l'échelle parcellaire. En 2024, une saison de tests a été réalisée avec une trentaine de capteurs prototypes, déployés en arboriculture, viticulture et maraîchage. Cet outil « low-tech » et peu coûteux, développé dans le cadre du projet Occit@num par SudExpé, permet d'équiper plusieurs parcelles, favorisant une traçabilité globale et accessible. Tutoriel pour autoconstruire Irritrace : <https://mobilab.agrotic.org/2024/03/20/irritrace>



3. Pilowtech
Le Pilowtech est un système autoconstruit de suivi de l'humidité du sol à base d'une ou deux sondes capacitatives à une ou deux profondeurs différentes. Comme pour Irritrace, l'autoconstruction de la sonde Pilowtech est guidée selon un tutoriel open source proposé par le Mobilab (<https://mobilab.agrotic.org/2023/03/06/pilowtech>). Sa fabrication est peu coûteuse et offre un suivi de l'eau disponible. La simplicité de la sonde permet une installation et une maintenance faciles. Cette sonde a prouvé sa robustesse et sa capacité à fournir des données fiables.

tech » qui se développent de plus en plus, rendant le pilotage de l'irrigation plus accessible et facile d'utilisation, à l'image de la sonde Pilowtech et de l'outil Irritrace (voir encadré). Des exemples de travaux liés au pilotage de l'irrigation sur cultures fruitières et maraîchères y sont également décrits. Parmi les outils classiques de suivi et de pilotage de l'irrigation, on trouve les outils de suivi météo, qui permettent de collecter et d'analyser les données météorologiques, à l'échelle de l'exploitation et de la parcelle : pluviomètre, capteurs de température et d'humidité, capteurs de rayonnement solaire, anémomètre, capteurs d'humectation foliaire... Les outils de suivi du sol sont très utiles

pour compléter les éléments de connaissance des caractéristiques de son sol : texture, structure, taux de matière organique, qui conditionnent la disponibilité en eau pour la culture. « Les sondes tensiométriques mesurent la tension de l'eau dans le sol, c'est-à-dire la force avec laquelle l'eau est retenue par les particules du sol, indique le document de Cap Expé Occitanie. Cela permet d'évaluer la disponibilité en eau pour les plantes. » Les sondes capacitatives mesurent l'humidité du sol via une mesure de la capacité électrique du sol, qui varie en fonction de la quantité d'eau présente. Ces capteurs sont sensibles aux changements de perméabilité du sol et sont utilisés pour suivre les varia-

tions de l'humidité en profondeur. Comparées aux sondes tensiométriques, elles offrent l'avantage de ne pas être sensibles à la salinité du sol, ce qui les rend particulièrement utiles pour des sols plus complexes.

Des variations de diamètre réduites chez les plantes stressées

« Il existe de nombreux outils de suivi de l'état hydrique du végétal, dont certains sont spécifiques à des cultures, présentent les auteurs de la revue. Certains outils sont utilisables pour l'ensemble des cultures pérennes et/ou annuelles. » Ainsi, le dendromètre mesure les variations de diamètre des tiges ou des troncs d'arbres à l'aide d'un capteur électronique ou mécanique. Les plantes en bonne santé et bien irriguées connaissent des variations de diamètre plus marquées au cours de la journée (expansion la nuit et rétrécissement le jour). Lorsque les plantes sont stressées, ces variations sont réduites. Les capteurs de flux de sève mesurent le débit de la sève à travers les vaisseaux conducteurs de la plante, donnant ainsi des informations sur l'intensité de la transpiration et de l'absorption d'eau par les racines. Enfin, la chambre à pression mesure la pression de la sève dans les tissus végétaux, permet-

La diminution d'apport d'eau à l'essai

Le projet Eco Eau maraîchage est mené au Cefel (Tarn-et-Garonne) et à SudExpé (Hérault) sur melon, et à la Centrex (Pyrénées-Orientales) sur artichaut. Au Cefel, l'essai de 2024 a porté sur deux leviers de réduction de la consommation d'eau du melon : des restrictions

hydriques de 25 % et 50 % et l'utilisation de biostimulants. En artichaut à la Centrex, le projet expérimente le décalage des dates de plantation de l'artichaut de juillet à septembre dans l'objectif de limiter l'impact sur la ressource en eau durant les mois

critiques de juillet et août, tout en maintenant la production. Le projet Eco Eau arbo étudie l'impact de restrictions hydriques maîtrisées sur le développement des arbres et la production à moyen terme, sur vergers jeunes et adultes, à la Centrex et à SudExpé (Gard).

► tant ainsi d'estimer l'état de la plante en termes d'humidité et de transpiration. « L'utilisation de modèles pour piloter l'irrigation est une approche clé pour optimiser la gestion de l'eau dans les systèmes agricoles, indiquent les auteurs. Ces modèles combinent des données environnementales et des caractéristiques spécifiques de la parcelle pour fournir des recommandations d'irrigation précises et adaptées aux cultures. »

Le goutte à goutte en artichaut demande une technicité poussée

Parmi les travaux d'expérimentation sur l'optimisation de l'irrigation, le document du projet Cap Expé Occitanie présente le projet Eco Eau Artichauts, qui a étudié la faisabilité de passer d'une irrigation gravitaire à une irrigation au goutte à goutte en culture d'artichaut dans le Roussillon, en parallèle de l'installation de paillages biodégradables.

“

L'utilisation de modèles pour piloter l'irrigation est une approche clé pour optimiser la gestion de l'eau

CAP EXPÉ OCCITANIE

L'état hydrique des sols a été suivi par des sondes tensiométriques, de manière à piloter au mieux l'irrigation. Les essais ont confirmé la faisabilité et l'intérêt du goutte à goutte pour économiser l'eau et les apports fertilisants. Néanmoins, ce type d'irrigation demande une technicité poussée. La chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales a poursuivi ce travail de comparaison des systèmes d'irrigation au travers d'un groupe Dephy Artichaut. « Dans les Pyrénées-Orientales, la totalité des 500 hectares de culture d'artichauts est irriguée, souligne la revue *Gestion de l'eau en Occitanie*. Jusqu'en 2015, seule l'irrigation gravitaire (à la raie) était utilisée. Depuis, la technique du goutte à goutte se développe pour atteindre 25 % de la surface en 2025. Les deux méthodes trouvent leurs adeptes sur la base de résultats techniques et technico-économiques solides. » Mais gravitaire et goutte à goutte exigent des savoir-faire techniques pointus. Si ces techniques ne sont pas maîtrisées, les rendements peuvent en pâtir. ☹

Adrien Lasnier