

NEWSLETTER AGRO-MACHINISME & NOUVELLES TECHNOLOGIES

Newsletter n°32 : Quelques innovations dans l'irrigation

Mars 2021



Enseignement et Recherche

Chaire

AGRO-MACHINISME & NOUVELLES TECHNOLOGIES

Agroéquipements | Agronomie | AgTech | Innovation | Numérique

Chaire
Agro-machinisme
& Nouvelles Technologies 

Editorial du mois

L'optimisation des systèmes d'irrigation, de leur pilotage à leur approvisionnement ainsi que la distribution en eau est un levier clé pour la performance de systèmes de culture irrigués. Une sélection de trois avancées technologiques répondant au défi d'optimisation du matériel pour l'irrigation sont présentés dans cette édition dédiée à l'irrigation.

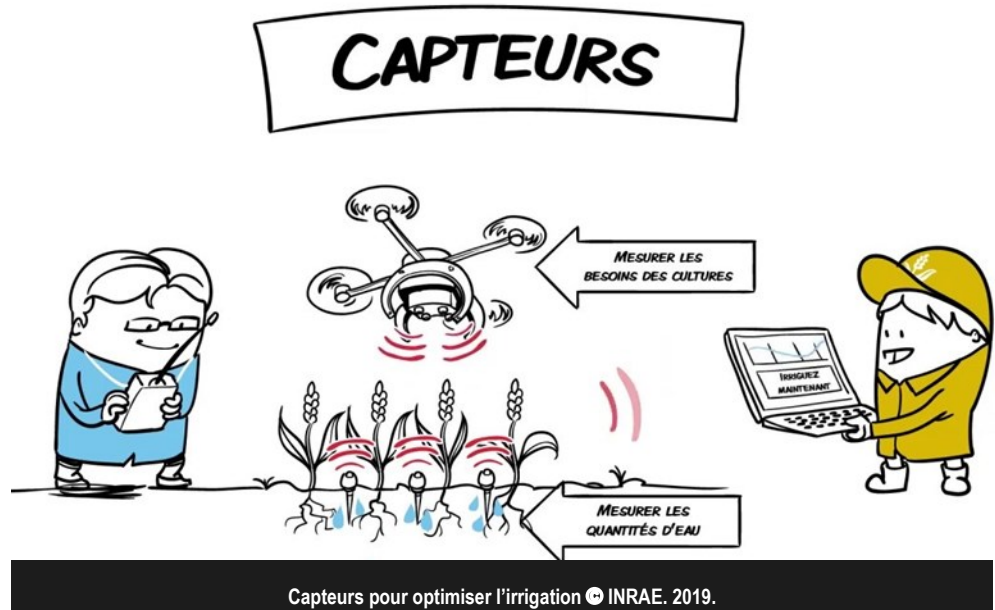
Les besoins en eau par les cultures sont assurés par diverses sources, l'eau stocké dans le sol et l'eau apporté par la pluie et par l'irrigation. En France, 5 % des surfaces agricoles étaient irriguées en 2016, soit environ 1,4 million d'hectares (Agreste, 2020). La consommation en eau du secteur agricole représente 50 % de l'eau prélevée en France (Gloria, 2021). Les besoins en eau sont spécifiques à chaque culture; les légumes, les vergers, le soja, le maïs et les pommes de terre sont les cultures avec la plus forte demande en eau (Agreste, 2020). Les cultures et les conditions climatiques sont des facteurs majeurs dans le choix d'utilisation de tout système d'irrigation. Les sécheresses observées depuis ces dernières années réduisent la disponibilité en eau et ceci est accentué par la hausse de températures en raison du réchauffement climatique. Des restrictions de l'usage de l'eau peuvent être mises en place à l'échelle national impactant les campagnes d'irrigation. En 2019, les campagnes d'irrigation de 13 départements ont été touchés pendant la premier quinzaine de juillet (Gloria, 2021).

Dans ce contexte, l'optimisation des systèmes d'irrigation, leur pilotage, leur approvisionnement et la distribution en eau est un levier clé pour la performance de systèmes de culture irrigués. Le plan de relance annoncé en septembre 2020 inclut les diverses composantes des systèmes d'irrigation dans les mesures pour l'aide aux agroéquipements à l'adaptation au changement climatique (FranceAgriMer).

Pour cette édition dédiée à l'irrigation, les étudiants ont choisi trois solutions technologiques répondant au défi d'optimisation du matériel pour l'irrigation. Leur point commun, le suivi à distance et en temps réel de divers paramètres jouant un rôle clé dans cette optimisation. Le boîtier Pivot Watch de la société FieldNET propose la vérification de la bonne dose d'eau ainsi que des pannes des pivots, les capteurs Telaqua® permettent le suivi du fonctionnement des composantes d'un système d'irrigation (pompes, filtres et vannes), et enfin les stations météo et les capteurs connectés (sondes tensiométriques et capacitatives) de la société Weenat proposent l'optimisation de l'apport d'eau grâce au suivi précis de l'état hydrique des sols.

L'équipe de la Chaire AMNT vous invite à prendre connaissance de cette sélection en matériels pour une irrigation plus performante ainsi que les nouvelles du parcours AENT. Depuis février, nos étudiants sont de retour au campus pour les séances de travaux pratiques et dirigés, des séances pratiques à l'UTC de Compiègne ont eu lieu avec succès et les visites aux entreprises du secteur des agroéquipements ont démarré. La fin du semestre s'annonce avec le démarrage de la phase du prototypage pour les projets d'année SAFETY, ENGAGED et SEMEATO.

Sources : **Agreste**. 2020. Pratiques de culture et d'élevage. Pratiques culturales. **FranceAgriMer**. [Réussir](#) Aide aux agroéquipements nécessaires à l'adaptation a **Frontout**, Y. 2020. [Terre-net](#) On ne pourra plus arroser demain comme on le faisait **Gloria**, C. 2021. [Reussir](#) Irrigation : faire avec une eau de moins en moins disponible

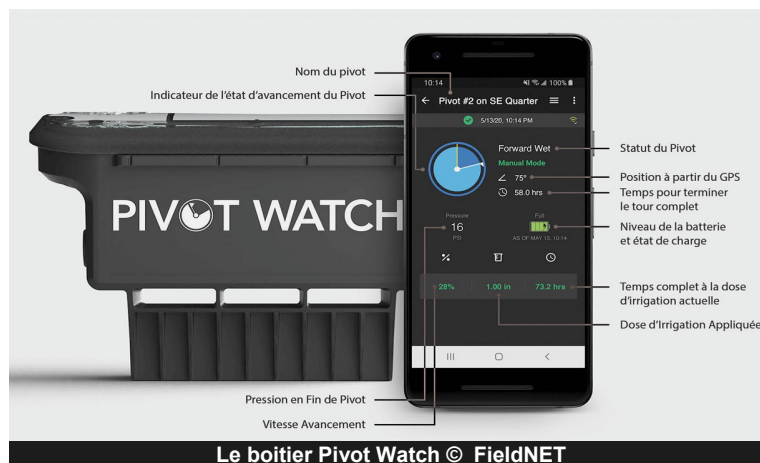


Carolina UGARTE, Enseignant-chercheur en sciences du sol
Membre de la Chaire Agro-Machinisme & Nouvelles Technologies

Une solution pour surveiller le déroulement de l'irrigation

Fielnet propose un dispositif qui permet de suivre tout système d'irrigation par pivot, depuis son smartphone : Pivot Watch.

L'irrigation est une intervention cruciale pour certaines cultures avec une forte demande en eau et dans certaines régions sèches. C'est la réussite de l'irrigation qui va conditionner le rendement de la culture. Il est donc indispensable que l'apport d'eau aux plantes, soit effectué au bon moment et en quantité suffisante. De plus, les systèmes d'irrigation étant assez onéreux, sont rarement surdimensionnés par rapport à leur surface de travail. La période d'irrigation est alors très anxiogène et fatigante pour l'agriculteur qui doit veiller au fonctionnement correct et continu de son matériel afin d'arroser la totalité de ses surfaces. Les attentes et réglementations environnementales ne font qu'accroître ces contraintes. En effet, des arrêtés départementaux sont appliqués lors des années sèches, limitant le volume d'eau total ou encore la plage horaire d'irrigation. Ces restrictions d'arrosage auraient tendance à être mises en place plus fréquemment sous l'effet du réchauffement climatique, d'autant plus que l'agriculture représente en tout 50% de la consommation d'eau nationale. Ces mesures ont pour conséquence de demander aux agriculteurs irrigants une optimisation parfaite de leur système d'arrosage (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2020).



En ce qui concerne les pivots d'irrigation, la mission de contrôle est très importante pour vérifier que la bonne dose d'eau ait été appliquée ou encore tout simplement qu'aucune panne ne s'est déclarée. Pour veiller à ce que ces contraintes soient respectées, la société FieldNET crée un boîtier Pivot Watch. Ce boîtier est une solution révolutionnaire de surveillance à distance qui permet aux agriculteurs ou conseillers agricole d'effectuer des suivis sur leur pivots d'irrigation. Ils pourront donc obtenir des rapports en temps réel sur la présence d'eau, la position actuelle, l'état, la direction et la vitesse.

L'installation de ce boîtier est simple. Il s'adapte sur tout type de pivot, qu'il soit ancien, récent, électrique ou hydraulique. Il doit se fixer sur un tuyau du pivot et ne nécessite aucune connexion électrique car il est composé d'un système de rechargement solaire permettant une efficacité 24h/24. Grâce à ce boîtier, l'agriculteur a une visibilité sur les opérations de ses pivots 24h/24 et 7j/7, 365 jours par an (Lindsay Corporation, 2021).

Cette solution propose également une programmation d'irrigation FieldNET Advisor™ qui fournit des recommandations automatisées aux agriculteurs, pour aider à déterminer le moment, l'endroit et la quantité à irriguer. Ce système permet une efficacité optimale et également des économies d'argent et de temps pour les agriculteurs. De plus ce boîtier se vend à un prix très attractif afin de permettre à tous les agriculteurs de s'équiper (FieldNet, 2021).

Sources : FieldNet. 2021. [pivotwatch](#) Surveillance à distance de pivot Pivot Watch par FieldNET, Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. 2020 <https://www.gouvernement.fr/risques/secheresse>

Telaqua : Vers une irrigation intelligente

La solution créée par la start-up Telaqua permet le suivi à distance des composants d'une installation d'irrigation. Assurant son bon fonctionnement, cette solution permet des économies d'eau et de main d'œuvre.

Cette start-up lancée en 2018, a vu une croissance rapide grâce au soutien de INVIVO QUEST. Les premiers tests des utilisateurs grandeurs nature, sont réalisés chez les exploitations du projet FERMES LEADER en 2019 et 2020. Telaqua positionné dans le marché très concurrentiel de l'irrigation arrive par sa solution innovante à se développer en France et à l'international dont en Amérique du Sud et en Afrique.

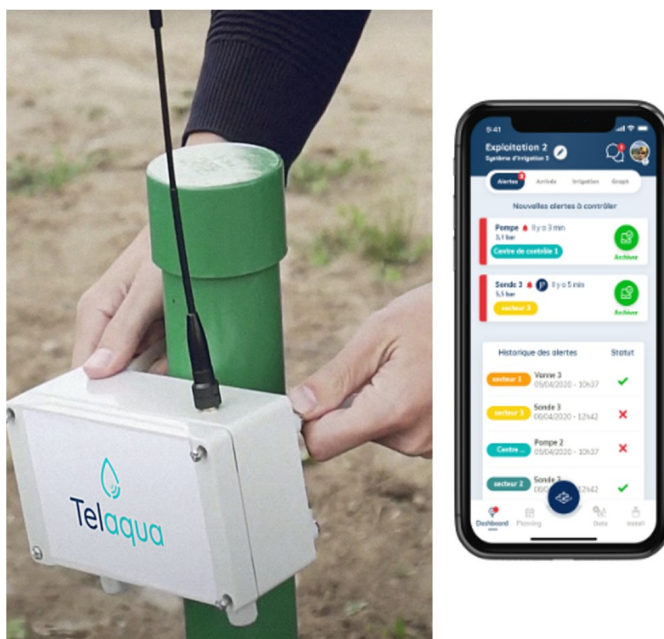
Un des besoins des agriculteurs utilisant l'irrigation est d'apporter l'eau uniformément à la culture. Les capteurs Telaqua permettent de vérifier à distance le fonctionnement des pompes, filtres et vannes. Ils mesurent aussi la pression, le débit et la consommation électrique. Avec cela, Telaqua propose un service d'automatisation d'ouverture des vannes ainsi qui permet une optimisation de la consommation d'eau. Ces informations sont disponibles pour l'utilisateur sur une application, lui permettant d'être prévenu à tout moment d'une défaillance de son système. De plus, éviter à l'agriculteur d'être sur place pour accéder à cette donnée gagne du temps et de la main d'œuvre.

Optimiser la ressource en eau est également un besoin pour les agriculteurs. Telaqua propose l'utilisation d'un capteur du taux d'humidité du sol pour détecter les besoins en eau.

Il manque de précision concernant les questions suivantes :

- Comment les besoins sont-ils définis et selon quels critères ? (La culture, le type de sol, ...)
- A quel horizon du sol est mesurée l'humidité ?
- Y a-t-il d'autres facteurs qui définissent les besoins en eau ? (Température de l'air, ...)

Cette solution est utile quel que soit la taille du système d'irrigation. Son objectif d'optimiser la ressource en eau s'intègre parfaitement dans une agriculture qui consomme trois fois trop. Mieux gérer sa ressource aide l'agriculteur à résister plus longtemps aux aléas météorologiques.



Les capteurs Telaqua © Telaqua

En conclusion Telaqua espère une agriculture plus connectée et une meilleure gestion des ressources.

Sources : [Telaqua](#) [Telaqua](#) **FERMES LEADER**. 2020. Fermes LEADER - TELAQUA, une solution connectée de pilotage à distance de l'irrigation. **NOACTIVE, P. BY**. Telaqua : la startup qui rend l'irrigation intelligente . *Fermes LEADER* [fermesleader](#)

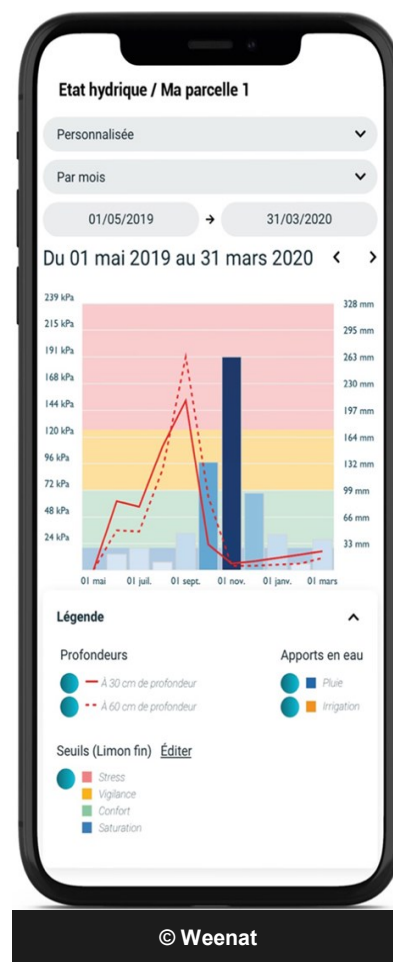
Weenat, une solution connectée pour une gestion optimisée de l'irrigation

Fondée en 2014 par Jérôme Le Roy, fils d'un agriculteur breton, Weenat est aujourd'hui une référence dans le domaine des stations météo et des capteurs connectés utilisés pour la gestion des ressources en eau. La société nantaise est capable de proposer des solutions pour la protection des cultures, le pilotage de l'irrigation, le suivi des cultures et l'anticipation du gel.

Weenat a pour objectif de faciliter l'organisation du travail des agriculteurs. Pour cela, la société propose d'implanter des mini-stations dans les parcelles. Ainsi, les agriculteurs peuvent avoir une connaissance fine et locale des données d'hygrométrie, de vitesse et de sens du vent, de température du sol et de l'air, de pluviométrie et de nombreux autres paramètres hydrologiques et météorologiques. (Thierry agriculteur d'aujourd'hui, 2015)

Pour une plus grande fiabilité, les données d'une station sont croisées avec celles d'autres stations Weenat et des centres techniques sur les plantes, tels que l'Institut du Végétal Arvalis, le Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL), ou encore l'Institut Français de la Vigne et du vin (IFV). Ce fonctionnement en réseau permet à Weenat de proposer des abonnements à des utilisateurs n'ayant pas la station météo sur leurs exploitations d'avoir accès aux données provenant de ce réseau de grande ampleur : 6 000 capteurs agro-météo connectés et adaptés à la localisation de l'utilisateur grâce à un algorithme. L'ensemble des informations collectées par ce réseau sont présentées à l'agriculteur via une application mobile ou sur une plateforme internet. En consultant ces données, les utilisateurs peuvent évaluer la nécessité des interventions. (Guimard, 2019)

Pour le pilotage de l'irrigation avec précision, Weenat propose d'accompagner sa station météo d'un capteur tensiométrique ou d'une sonde capacitive. La capteur tensiométrique mesure la **force succion** que la racine doit exercer pour extraire l'eau du sol (exprimée en KPa). La sonde capacitive mesure avec précision la teneur en eau volumique et la température des sols tous les 10 cm de profondeur. Weenat propose de travailler sur 2 profondeurs différentes (30 cm ou 60 cm) en fonction de la profondeur d'enracinement de la culture cible. Les données relevées sont ensuite envoyées à l'agriculteur par ondes bas débit et longue portée (Sigfox et LoRa) sur l'application. Ce système de transmission couvre 95% de territoire national et a l'avantage de ne pas nécessiter de carte SIM ou de réseau WI-FI. Après avoir renseigné le type de sol dans l'application, un algorithme pourra ensuite en déterminer la disponibilité en eau pour les cultures. L'ensemble des données rendent possible le suivi en temps réel de l'état hydrique des sols. L'application génère des alertes, grâce à des valeurs seuils pour les principaux types de sols, pour faciliter la prise de décision concernant de l'irrigation. Ces valeurs seuils forment un gradient de teneur en eau selon 4 états : saturation (excès d'eau), confort (quantité suffisante pour les plantes), vigilance (sol sec), stress hydrique (sécheresse). (Weenat, 2021)



Sources : Guimard, E., 2019. [lesechos](#). Weenat assiste les agriculteurs avec ses mini-stations météo.

Thierry agriculteur d'aujourd'hui., 2015. <<https://weenat.com/?>>. Irrigation raisonnée weenat. Weenat. Weenat

Les nouvelles du parcours AENT



Travaux dirigés à l'UTC de Compiègne
© CANDELOT, V. 2021

Au cours des mois de février et mars, les étudiants de la formation AENT ont pu retrouver un petit goût de normalité avec une reprise des travaux et des formations en présentiel. De plus, cela a été l'occasion pour eux de rencontrer des professionnels du secteur.

Depuis février, nous avons eu l'opportunité de nous rendre à différentes reprises à l'UTC de Compiègne dans l'objectif de renforcer nos compétences sur la physique et le comportement des matériaux. Pour compléter cette formation, nous avons observé les principes de flexion, torsion et traction ainsi que sur le processus de trempe et des observations au microscope.



Cours d'agriculture de précision dispensé par
Davide RIZZO © PULLEUX, P. 2021

Au cours de cette période, nous avons eu l'occasion d'échanger avec des professionnels du secteur des agroéquipements.

Pour commencer, le 3 février dernier, Mr. **David GUY**, directeur Générale du groupe BUREL Solutions, nous a fait une présentation de *SKY Agriculture*, une marque du groupe *SULKY* spécialisé dans l'agriculture de conservation des sols.

Dans la foulée, nous avons été invités le 11 février à nous rendre sur site de *KRÖNE France*. Plus qu'une simple observation des machines du showroom, nous avons pu réaliser un exercice autour d'une étude de marché pour commercialiser un produit sur le marché.

Nous avons également pu nous rendre à Caulières dans la Somme le 11 mars afin de visiter l'entreprise *Dangreville*, où nous avons pu voir l'ensemble des étapes de production des bennes, épandeurs, portes-engins, etc. Nous avons pu voir l'équilibrage des rotors, la peinture des machines et des pièces, la découpe plasma, les soudures robotisées ainsi que l'assemblage.

Pour finir, le 18 mars, une équipe de chez *Michelin* (membre de la *Chaire Agromachinisme et Nouvelles Technologies*) nous a dispensé une présentation riche autour du pneumatique. Au cours de cet échange, nous avons beaucoup appris autour des caractéristiques techniques des pneumatiques agricoles, les technologies utilisées ainsi que les enjeux futurs de la filière.



Visite KRÖNE France © CANDELOT, V. 2021



Visite Dangreville © Vallet, J. 2021

Concernant les 3 projets d'année, le moment du prototypage a débuté pour la majorité des groupes. Le projet *SAFETY* a bien entamé le développement de son logiciel tout en finissant le prototypage de son simulateur dynamique. De son côté, le projet *ENGAGED* s'apprête à passer les commandes des pièces, une fois le budget validé, pour ensuite passer à l'assemblage de l'outil puis au test au champs. Les membres du Projet *SEMEATO* sont quant à eux partis pour prototyper une solution pour optimiser et rendre plus ergonomique la vidange du semoir de semis direct de la ferme et/ou un système permettant l'incorporation de l'azote sur la ligne de semis.