

# EXPERTIRRIG

*Action 1- Expertise sur les outils innovants*

*Sous action 1-2 – Capteur de pression électronique*

Le projet **EXPERTIRRIG** est financé avec le concours de l'Union Européenne avec le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural dans le cadre du dispositif 16.5



Région  
Provence  
Alpes  
Côte d'Azur

L'Europe investit dans les zones rurales

**Maison des Agriculteurs** - 22, Avenue Henri Pontier - 13626 AIX-EN-PROVENCE

**Service technique** : Tel : 04 42 28 95 03 - **Service Financier** : Tel : 04 42 17 15 00 - Fax : 04 42 17 15 01

[contact-ardepi@ardepi.fr](mailto:contact-ardepi@ardepi.fr) - [www.ardepi.fr](http://www.ardepi.fr)

# Sommaire

	page
<b>1) Introduction</b>	3
<b>2) Description</b>	3
2-1 La pose	3
2-2 Le capteur	5
2-3 L'envoi	5
2-4 La visualisation	6
<b>3) L'analyse</b>	7
3-1 La pose	7
3-2 Le capteur	8
3-3 L'envoi	8
3-4 La visualisation	8
3-5 Retour utilisation producteur	9
<b>4) Conclusion et perspectives</b>	9

## 1- Introduction

Durant 2 années, l'Ardepi a testé un capteur de pression électronique relié à un boîtier d'envoi des données sur internet. Cet outil est développé par la société Telaqua (anciennement Conecto). Pendant les tests, les produits étaient des prototypes car pas encore commercialisés. En 2017, cet outil a été installé sur 3 vergers de pommier et prunier à Mallemort (13) avec des irrigations par micro-aspersion et goutte à goutte. En 2018, un nouveau prototype a été installé sur une parcelle de maraichage à Graveson (13). Il a été installé à l'entrée d'un tunnel et dans la station de pompage. En fonction des saisons, les irrigations se faisaient soit par micro-aspersion soit par goutte à goutte.

L'analyse de l'outil par l'Ardepi consiste à l'évaluation de ses performances en vérifiant les données mesurées, l'envoi de celle-ci et la manière de les visualiser.

## 2- Description

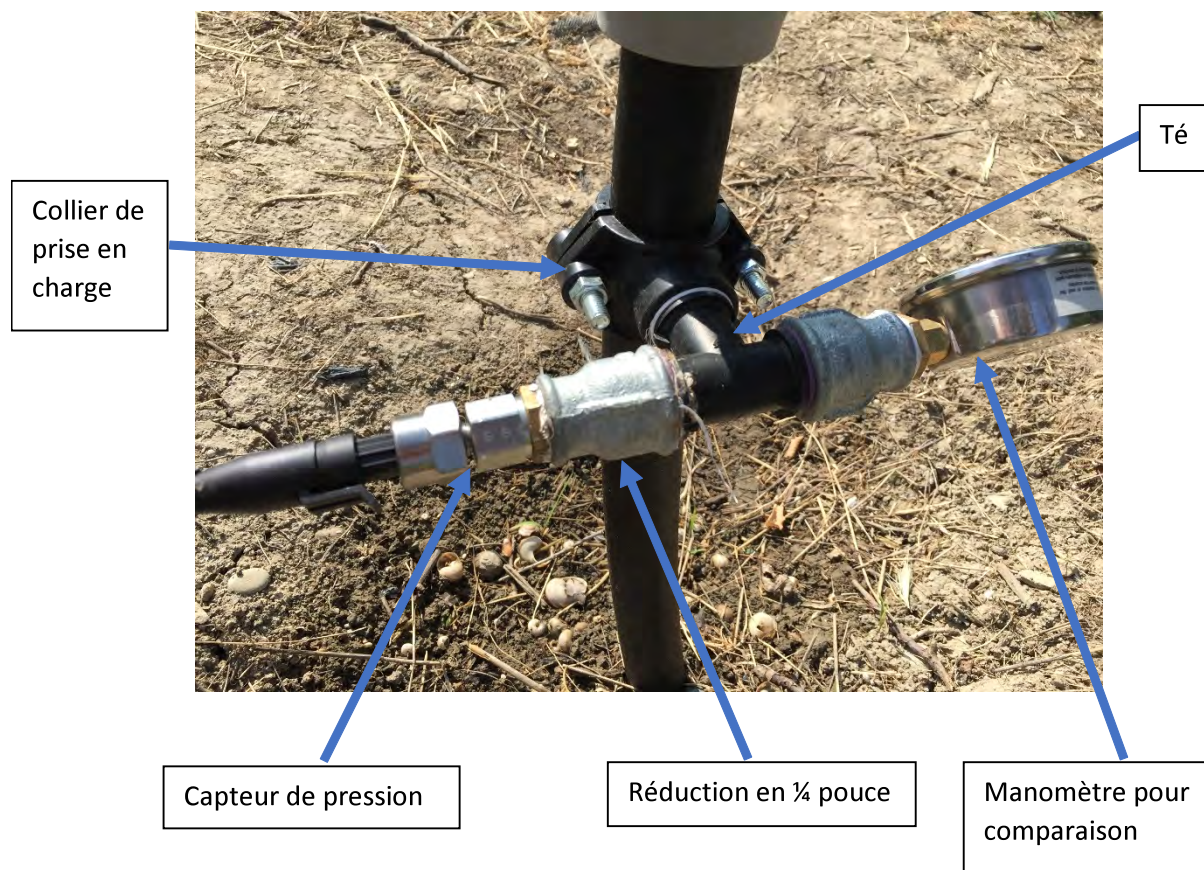
### 2-1 La pose

La pose des capteurs et des systèmes de transmission a été intégralement réalisée par Telaqua. Seuls les colliers de prise en charge et les tés ont été installés par les producteurs.

L'installation des colliers de prise en charge et des tés est simple. Il s'agit d'une opération que les producteurs réalisent régulièrement. Temps de mise en place : 5-10 minutes. L'installation des capteurs s'est faite par Telaqua car il s'agit de prototypes. La pose du capteur en lui-même consiste simplement à le visser sur le té placé juste après le collier de prise en charge.

Il faut simplement prévoir une réduction en 1/8 de pouce. Le té n'est pas obligatoire pour la prise de mesure avec le capteur mais il est indispensable pour réaliser des mesures comparatives entre le capteur et un manomètre.

*Exemple d'une installation*






Le capteur est ensuite relié à un boîtier qui permet d'envoyer les données recueillies par le capteur.

Cette opération est un peu plus complexe car il s'agit d'un prototype. Il est nécessaire de relier les câbles à une carte interne et de vérifier que la transmission fonctionne correctement.

*L'intérieur d'un boîtier de 1<sup>ère</sup> génération*



Ce boîtier contient une batterie Lithium d'une durée de vie d'environ 3 ans en fonction du nombre d'envois par heure. Le boîtier est ensuite soit fixé sur un poteau soit accroché à un support déjà présent à l'aide de 4 vis ou de serflex.

		
<p><i>Boitier installé dans une station de pompage</i></p>	<p><i>Boitier installé dans un verger sur un poteau</i></p>	<p><i>Boitier attaché à l'armature d'un tunnel de maraichage</i></p>

Lorsque des engins sont susceptibles de passer à proximité du câble reliant le capteur au boitier, celui-ci est enterré. Pour des raisons de praticité, il est préférable que le boitier d'envoi soit placé à quelques mètres maximum du capteur.

## 2-2 Le capteur

Le capteur Telaqua est un capteur de pression électronique en acier inoxydable résistant au gel, aux fortes températures et avec une plage de pression comprise entre 0 et 10 bars.

## 2-3 L'envoi

L'envoi des données mesurées par le capteur se fait à l'aide du réseau LoRa (réseau bas débit par ondes radio) qui est connecté à internet. La couverture du réseau LoRa est d'environ 95% du territoire français. Il est utilisé par plusieurs grands opérateurs de téléphonie français.

Dans le 1er prototype, la prise de mesure et l'envoi se font toutes les 10 minutes.

Dans le 2ème prototype, la prise de mesure et l'envoi se font toutes les 3 minutes.

Ce changement a eu lieu pour s'adapter aux irrigations de très courtes durées notamment en maraichage. Ces envois très fréquents permettent également d'être plus précis dans le suivi des irrigations, heure de départ, durée, pression tout au long de l'irrigation. En effet, il a été remarqué avec un manomètre des

variations de pressions de courtes durées durant certaines irrigations la 1ère année et cela n'était pas forcément retranscrit sur les mesures du capteur du fait d'un intervalle trop long entre 2 mesures. Si un envoi n'a pas lieu (problème de transmission, antenne défectueuse, pas de réseau...) la mesure est perdue.

## 2-4 La visualisation

L'accès aux données se fait exclusivement à l'aide d'une connexion internet via smartphone, tablette ou ordinateur et l'accès à une plateforme. La plateforme qui permet de visualiser les données est mise à jour en temps réel. Cette plateforme est un logiciel libre qui permet la création de graphique métrique «<https://grafana.com>».

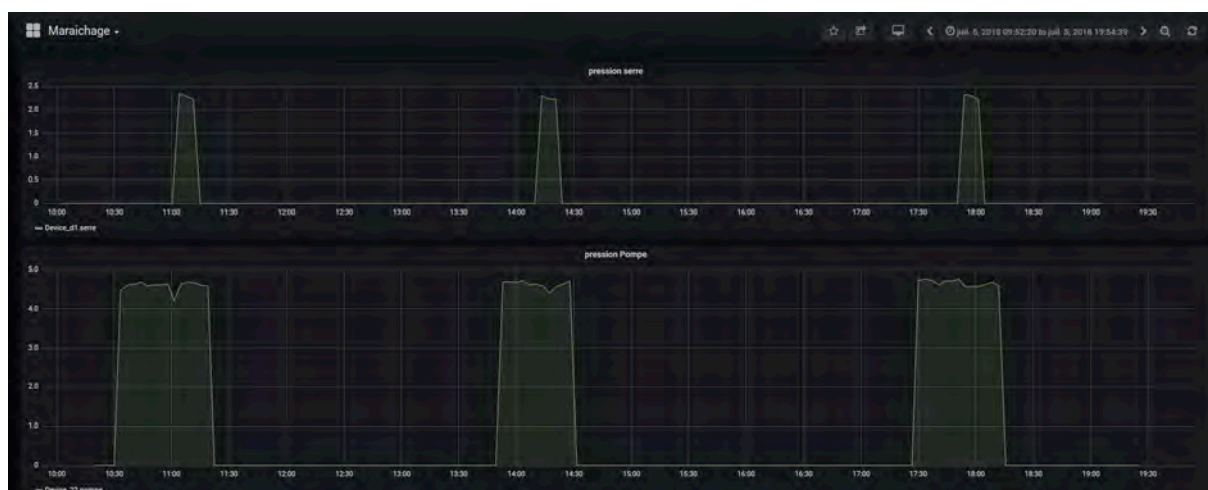
Lors de la visualisation des données, on retrouve un graphique par capteur. Dans les exemples ci-dessous, il y avait un capteur à l'entrée d'un tunnel et un capteur à la sortie du filtre dans la station de pompage. La station de pompage sert pour d'autres tunnels et c'est pour cela qu'elle est plus souvent sous pression. Il est possible de choisir les dates et intervalles de temps que l'on souhaite visualiser.

*Exemple de graphique sur plusieurs jours du 3 juillet au 8 juillet 2018*



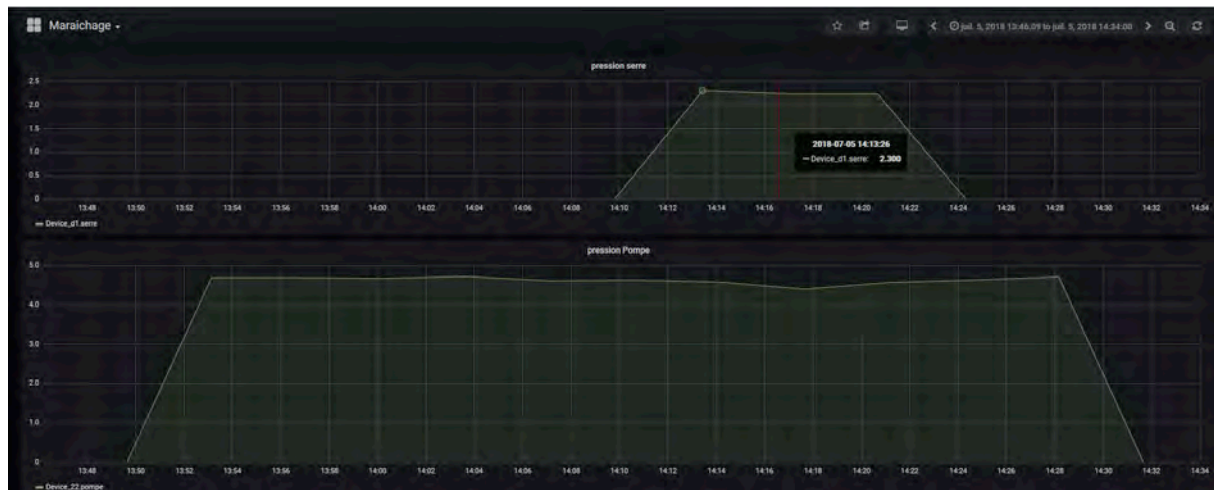
Sur ce 1<sup>er</sup> exemple, on a une visualisation globale des irrigations sur plusieurs jours. Cela permet de voir rapidement le nombre d'irrigation par jour. Dans notre exemple, il y a eu 3 irrigations le 3 juillet, 2 le 4 juillet, 3 le 5 juillet, 1 le 6 juillet, 2 le 7 juillet et 1 le 8 juillet. On visualise aussi rapidement les pressions mesurées. Dans notre exemple, les pressions au niveau du tunnel semblent toutes proches de 2,5 bar.

*Exemple de graphique sur 12h le 5 juillet*



Sur ce 2<sup>ème</sup> exemple, on a une visualisation à la journée. Avec ce zoom, on observe les heures de départ et la durée des irrigations à 3 minutes près. Dans notre exemple, on voit des départs vers 11h, 14h15 et 17h45. Les irrigations ont duré environ 10 minutes chacune. On peut également plus facilement voir la pression mesurée par les capteurs et vérifier si elle a été stable tout au long de l'irrigation. On observe des pressions identiques proches de 2,3 bars lors de chaque irrigation dans le tunnel. La pression au niveau de la pompe est également plutôt stable au alentour de 4,5 bars. On observe des légères chutes de pression à certains moments, cela s'explique par une programmation qui doit superposer 2 secteurs pendant un court instant.

*Exemple de graphique le 5 juillet entre 13h50 et 14h30*



Enfin sur cet exemple de zoom sur une seule irrigation, on obtient encore plus de détails sur le fonctionnement de cette irrigation. On visualise l'heure de départ très précisément (à 3 minutes près), dans notre exemple entre 14h10 et 14h13 et la pression exacte lors de chaque prise de mesure, ici 2,3 bar à 14h13.

### 3- L'analyse

#### 3-1 La pose

L'installation est facile à faire lorsqu'il est possible de fixer un collier de prise en charge sur la conduite concernée. Dans le cas de conduite en acier, la mise en place est plus compliquée. Nous n'avons pas choisi ce genre d'installation.

Les capteurs de 1<sup>ère</sup> génération demandaient un raccord en 1/8 de pouce. Ce genre de petit raccord n'est pas utilisé en agriculture et ils ont dû être commandés. Pour la 2<sup>ème</sup> génération de capteurs, les raccords étaient en 1/4 de pouce, dimension que l'on trouve facilement.

Aucune fuite n'a été constatée sur les différents montages.

La première génération de boîtiers fixés sur un poteau avec des visse a montré des risques d'infiltration d'eau, il a été nécessaire de colmater les petits trous avec du silicone pour étancher complètement les boîtiers.

L'antenne étant à l'intérieure du boîtier, il y a peu de risque de casse.

L'installation de ces prototypes n'est pas réalisable par des producteurs sans appui technique. Telaqua prévoit de simplifier les branchements sur les outils qui seront commercialisés en 2019.

### 3-2 Le capteur

#### 1<sup>ère</sup> génération (2017)

Nous avons rencontré quelques problèmes avec ce capteur.

Lorsque la canalisation était vide, il arrivait au capteur de mesurer des pressions positives. Cela est sûrement dû à la présence de dépressions. On visualisait donc des irrigations qui n'avait en réalité pas lieu.

Lors de périodes gélives, 2 des 3 capteurs en place ont gelé, ne permettant plus la prise de mesure.

Les mesures de pression comparatives entre les capteurs et un manomètre ont montré de légères différences sauf pour 1 des 3 capteurs qui semblait dériver davantage.

Ce capteur 1<sup>ère</sup> génération n'est pas adapté à une utilisation en agriculture.

#### 2<sup>ème</sup> génération (2018)

*Montage en sortie de filtre*



Aucun problème rencontré.

Les mesures comparatives entre les capteurs et un manomètre ont montré des valeurs très proches (différences inférieures à 0,08 bar soit environ 5 %). La précision des manomètres à glycérine utilisés en agriculture est de l'ordre de 0,10 bar. Il n'est pas nécessaire d'avoir plus de précision.

Ce capteur 2<sup>ème</sup> génération est adapté à une utilisation en agriculture

### 3-3 L'envoi

Le réseau LoRa est performant, tous les envois se sont faits avec au maximum 2 minutes de décalage. Il est tout de même nécessaire de vérifier la couverture réseau au niveau du lieu d'implantation du boîtier avant sa mise en place. Il reste quelques zones blanches notamment dans les secteurs sans aucune habitation. Ce réseau est de plus en plus utilisé et sa couverture ne cesse d'augmenter.

En 2018, il était prévu que les mesures soient toutes les heures lorsqu'il n'y a pas d'irrigation et toutes les minutes pendant les irrigations. Cela permettait de préserver la batterie quand l'envoi de données fréquent n'est pas nécessaire et d'avoir tout de même une très bonne précision lors des irrigations. Ce système n'a finalement pas pu être réalisé à cause du réseau qui ne permet pas d'envoi aussi fréquent. La fréquence a donc été réglée au plus court possible soit environ toutes les 3 minutes. La batterie est donc davantage sollicitée. Elle a dû être remplacée au bout de 8 mois.

### 3-4 La visualisation

L'accès à la plateforme se fait facilement comme pour accéder à une page internet. L'actualisation des données est rapide, aucun bug n'a été constaté durant les 2 années de test.

Le fait que cette plateforme soit un logiciel libre ne permet pas à Telaqua de l'adapter précisément à ses besoins.



- La langue principale reste l'anglais, cela peut être un frein pour certains producteurs
- Le changement de nom des capteurs n'est pas possible par le producteur. Cela est intéressant si le capteur est déplacé en fonction des saisons
- Au niveau des graphiques, il manque une barre de défilement pour changer les dates rapidement
- Absence de seuils pour alerter le producteur d'un dysfonctionnement. Seuils haut et bas lorsque l'irrigation est en cours et seuil haut lorsqu'aucune irrigation a lieu afin de détecter les fuites.
- Absence d'une application mobile pour un accès plus rapide depuis smartphone

### 3-5 Retour utilisation producteur

L'outil a été utilisé par un producteur maraicher en 2018 sur 2 cultures différentes. Il a permis de constater dans un premier temps que la pression était légèrement trop faible lors de certaines irrigations en micro-aspersion. La pression en entrée de tunnel était de 1,5 bar alors qu'il est nécessaire d'avoir entre 2 et 2,5 bar. Le producteur a pu changer ses secteurs d'arrosage afin d'augmenter la pression en entrée de tunnel.

Dans un second temps, il a été observé que les pressions pour le goutte à goutte étaient bien adaptées et qu'elles restaient stables tout au long de l'irrigation.

Le producteur regardait 2 à 3 fois par semaine les données afin de contrôler que les irrigations programmées ont bien eu lieu et que les pressions étaient bonnes.

Il est intéressé pour s'équiper de ce genre d'outils mais la situation de son exploitation avec de nombreux tunnels sur peu de surface engendre un nombre important de capteurs pour tout contrôler.

Telaqua réfléchit encore au prix de vente du matériel.

## 4- Conclusion et perspectives

Ces 2 années de tests ont permis de montrer l'importance de contrôler les pressions sur les réseaux d'irrigation et cela avec une fréquence importante afin de déceler toutes les variations de pression. L'outil de 1<sup>ère</sup> génération n'a pas répondu aux attentes du milieu agricole notamment par manque de robustesse et de fiabilité.

L'outil de 2<sup>ème</sup> génération est mieux adapté au monde agricole malgré le fait que ce prototype reste complexe à installer par un producteur seul et que la plateforme de visualisation manque d'ergonomie et de praticité pour être appropriée par tous les producteurs.

La société Telaqua continue de faire évoluer ses outils et souhaite proposer en 2019 un outil abouti qui puisse être installé facilement par les producteurs. De plus, un site internet et une application mobile sont en cours de création afin de permettre un accès ergonomique et rapide aux données avec notamment la mise en place de seuils et d'alertes en cas de dysfonctionnement.

Les prototypes testés durant ces 2 années ne sont pas utilisables en l'état par des producteurs mais les échanges constructifs que nous avons eu avec Telaqua ont permis de faire évoluer leurs outils vers un modèle opérationnel et qui répond aux attentes du monde agricole. L'Ardepi continue de tester les dernières générations de matériels proposés par Telaqua que ce soit les capteurs de pression mais également les compteurs d'eau connectés et les électrovannes programmables à distance.

