

Journée numérique & gestion de l'eau

➤ Capteurs dendrométriques connectés pour le pilotage de l'irrigation dans les vergers agroécologiques

Anice Cheraïet (INRAE - UMR ITAP)

Jean-François Larrieu (Chambre d'agriculture Tarn-et-Garonne)

➤ Arbonovateur®

- Création de l'association ArboNovateur® en 2015
- Membres : 19 arboriculteurs du Tarn-et-Garonne répartis sur 2 bassins versants
- Affiliations :



- 4 objectifs :



- > Réduire les produits phytosanitaires de synthèse
- > Communiquer sur le métier d'arboriculteur
- > Maintenir le niveau de performance économique des exploitations
- > **Optimiser la nutrition hydrominérale des vergers**



➤ Une triple approche pour piloter l'irrigation

- **Approche Climat** (Bilan hydrique simplifié - déterminer une enveloppe d'eau maximale par semaine) - *Mesure indirecte*

-> Pluviomètres, Thermomètres, Hygromètres, Anémomètres, Pyranomètres



- **Approche Sol** (Réserve facilement utilisable - adapter les apports par rapport au bilan hydrique du sol) - *Mesure indirecte*

-> Tensiomètres Watermark®, Sondes capacitives Decagon® & Aquacheck®



- **Approche Plante** - (Estimation de l'état hydrique des plantes) - *Mesure directe*

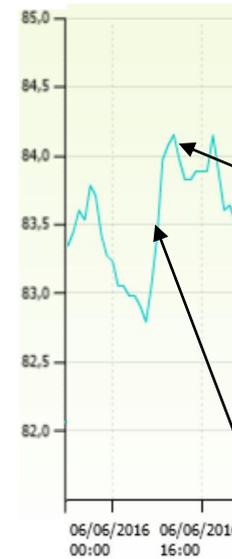
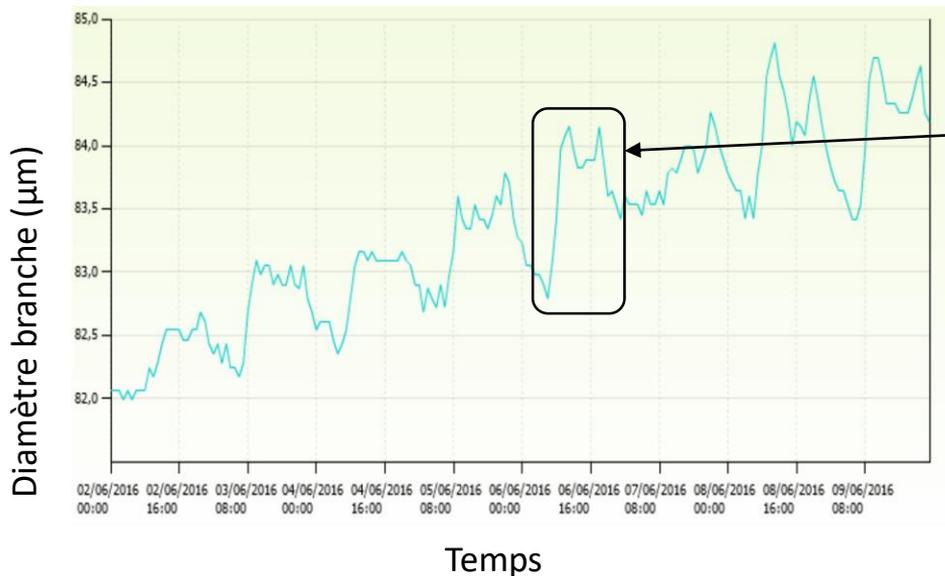
-> Dendromètre connecté DD-S Ecomatik® - mesures sur des diamètres de cm max (micromorphométrie)



➤ Dendromètre connecté – Principe de fonctionnement & lecture des données

-> Constitué d'un **capteur de déplacement linéaire** (précis au centième de millimètre) permettant de transformer, **en temps réel**, les **microvariations journalières de diamètres en signaux électriques**, traduits par des courbes.

Courbe d'évolution de la taille d'une branche d'arbre



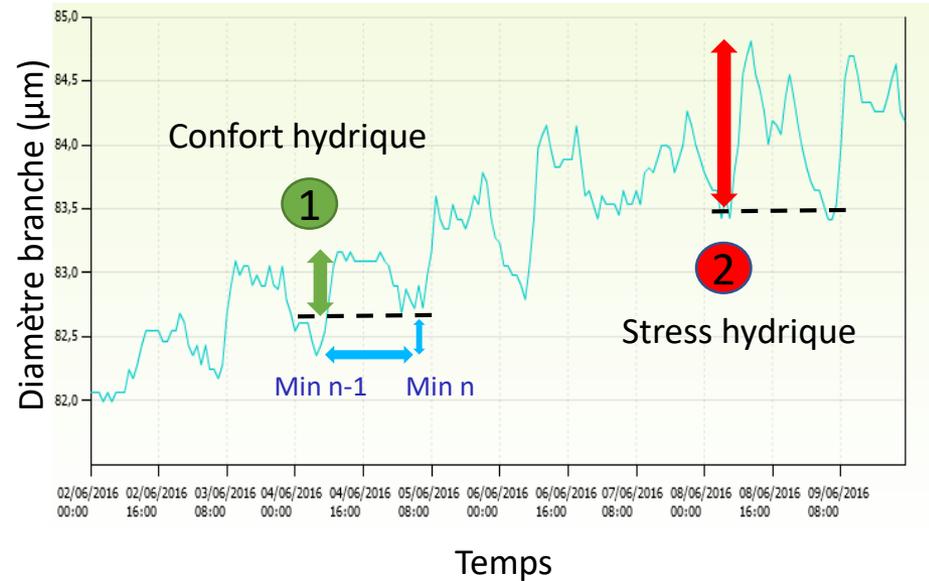
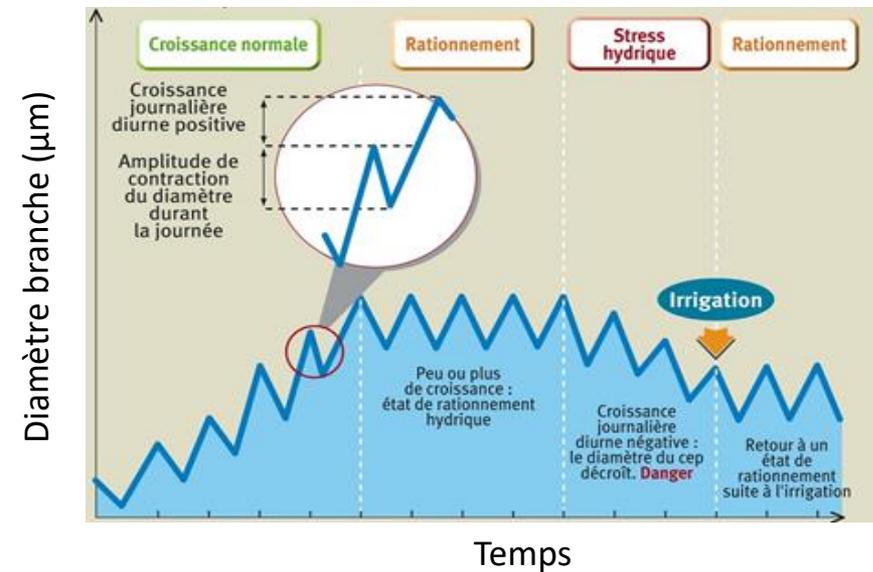
Matin = déstockage de l'eau (approvisionner le feuillage pour sa photosynthèse)

Nuit = stockage de l'eau

-> Phénomène de **stockage - déstockage** de l'eau durant la journée

➤ Dendromètre connecté – Interprétation de l'état hydrique de l'arbre

-> En surveillant ce phénomène **de stockage/déstockage**, permet de voir si la plante est dans une phase de croissance, de rationnement ou de stress ; et si elle a une demande hydrique faible, modérée ou importante.



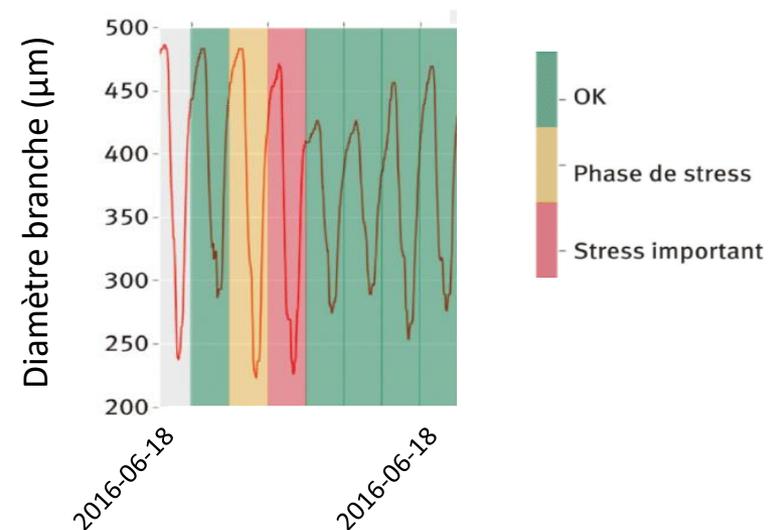
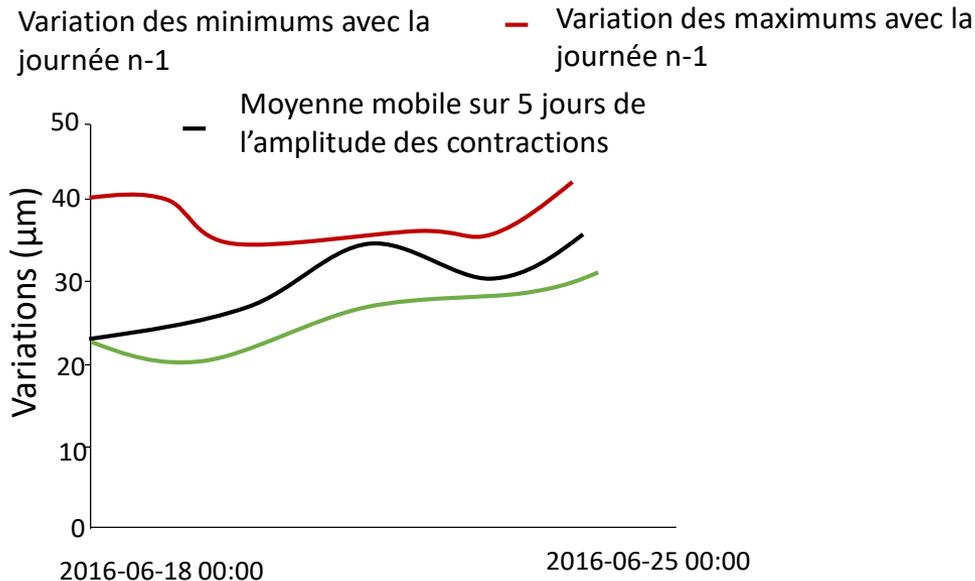
Source Agriscopie



Repérer très vite les indices d'un déséquilibre hydrique et s'approcher au mieux des besoins hydriques des plantes.

➤ Dendromètre connecté – Comment on l'utilise ?

- En période de pleine saison, **peu experts disponible** pour évaluer chaque jour l'état hydrique d'un ensemble de parcelles instrumentées.
- **Algorithme de classification (CART)** qui calcule sur la base de l'amplitude de contraction journalière du diamètre et les valeurs maximale et minimale, plusieurs propriétés dans le but est de caractériser la forme quotidienne de la courbe



-> L'algorithme est en mesure de déterminer quotidiennement à quelle « classe » de stress hydrique de la plante appartient la courbe de dendromètre. Ainsi, il permet le pilotage de l'irrigation.

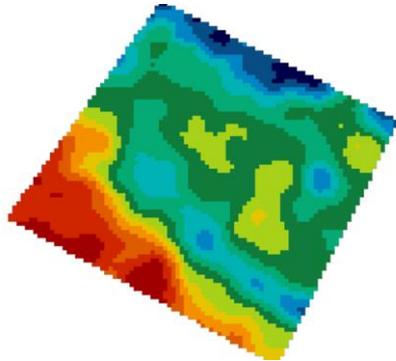
➤ Dendromètre connecté – Prendre en compte la variabilité des parcelles

- Pour pouvoir utiliser le dendromètre comme outil de gestion de l'irrigation, les arboriculteurs doivent prendre en compte :

-> l'hétérogénéité des sols ;

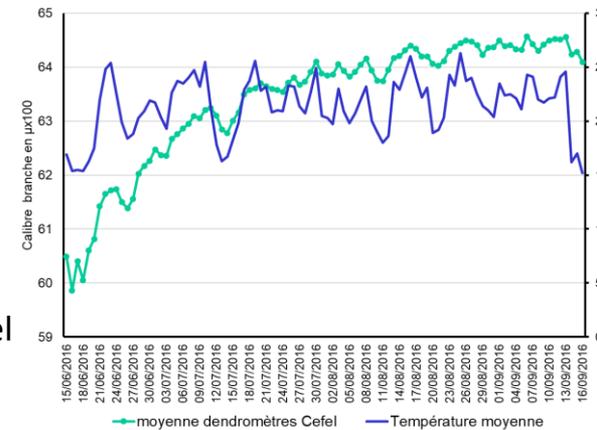
-> la **variabilité de leur parcelle** (notamment les problèmes physiologiques possibles des arbres) afin de choisir des arbres et branches représentatifs de la charge moyenne en fruits ;

-> l'influence de la **température** sur les variations de calibre journalier des branches.



Cartographie conductivité sol au Cefel

Cartographie de charges des arbres au Cefel

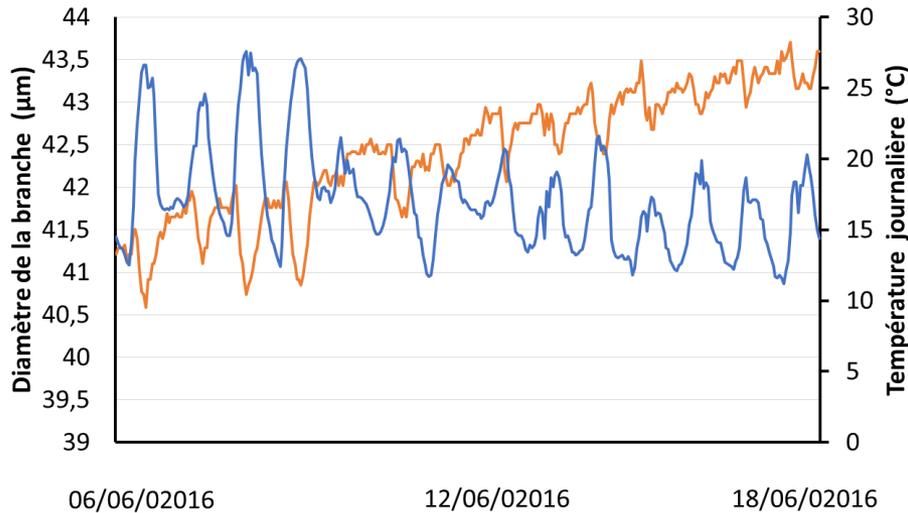


Évolution calibre moyen des branches Cefel et températures

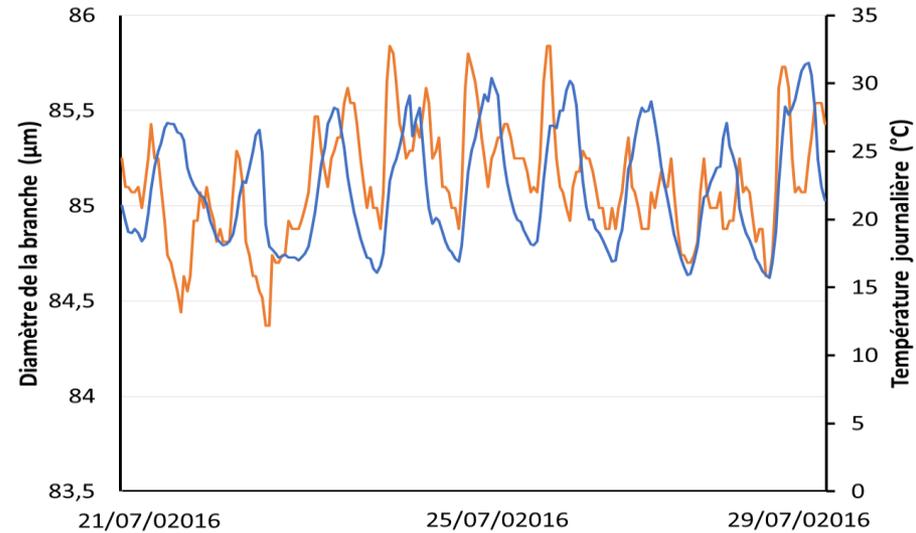


➤ Exemples de 3 parcelles – Influence de la température sur les variations de calibre journalier des branches

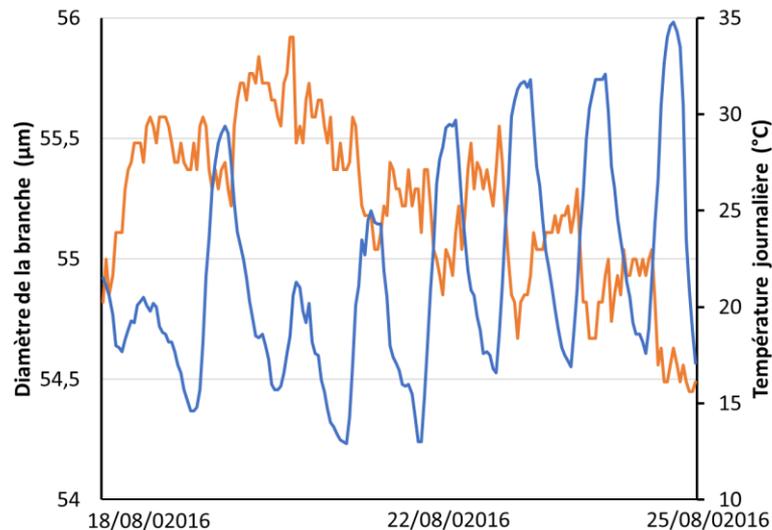
Cas parcelle en confort hydrique



Cas parcelle rationnement hydrique modéré

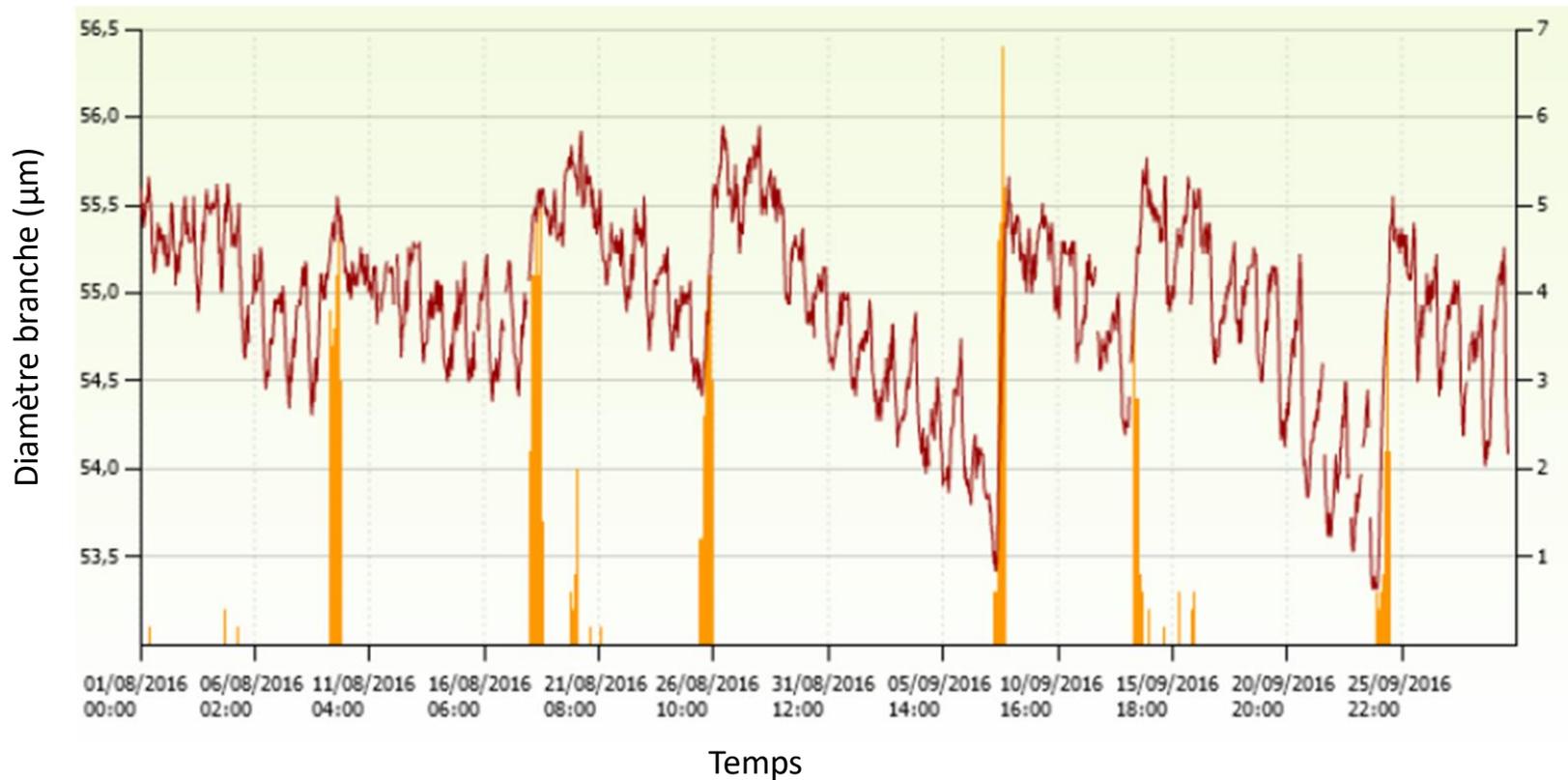


Cas parcelle en stress hydrique



— Dendromètre
— Température journalière

➤ Exemple de pilotage de l'irrigation par dendromètre



➤ Conclusions – Quand la plante pilote l'irrigation !

- Dendromètre offre une mesure brute de croissance de la branche permettant un bon suivi de l'état hydrique de l'arbre.
- Toutefois, la dendrométrie :
 - > ne rend compte que de l'eau accessible aux racines, sans pouvoir nécessairement expliquer ce qui se passe réellement dans le sol.
 - > est influencée par les conditions physiologiques de l'arbre et par les conditions climatiques (température).
- Grâce à la télétransmission, les arboriculteurs peuvent combiner en temps réel l'approche climat, sol et plante pour un pilotage de précision de l'irrigation. La dendrométrie est une méthode pertinente et complémentaire pour s'approcher au mieux des besoins hydriques des plantes.
- La dendrométrie offre une information pertinente, quel que soit le système d'irrigation.
- Ainsi, l'expert peut suivre un nombre plus important de parcelles, et donc diffuser son expertise sur un plus grand nombre d'exploitations. Cependant, l'idée n'est pas de remplacer une compétence, mais plutôt de la soulager sur les cas les plus simples. Il peut alors libérer du temps aux conseillers pour les cas les plus ambigus.



➤ Merci de votre attention

