

Rencontre technique

Gestion de l'irrigation dans un verger

23 mai 2024

Verger de Saint Genes, Le Carlaret (09)

Intervenants :

- Anne Penavayre, conseillère arboriculture au Conseil Départemental 31
- Stanislas Poudou, conseiller agronomie et irrigation à la Chambre d'Agriculture 09

Animation : Eléonore Mahée, animatrice PPAM, Fruits et maraîchage commercialisation à Bio Ariège-Garonne

15 participant.e.s

Avec le soutien de :



• BIO OCCITANIE •
Fédération Régionale
d'Agriculture Biologique



Projet cofinancé par le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural
L'Europe investit dans les zones rurales

Programme

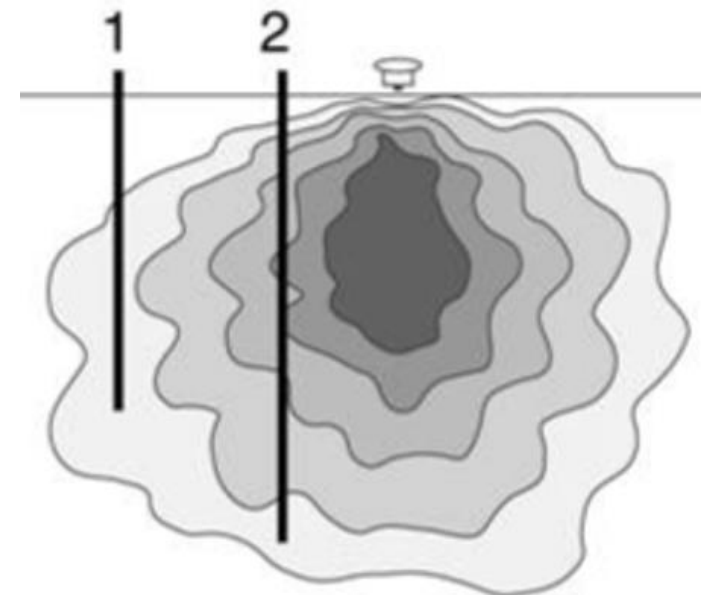
- Introduction sur le programme de la matinée
- Tour de table des intervenants et des participants (présentation fermes, attentes)
- Présentation des systèmes d'irrigation : Goutte à goutte (GAG), micro-aspersion, aspersion sur frondaison
- Présentation et comparaison des différents systèmes de suivi et gestion de l'irrigation : bilan hydrique, suivi du calibre, sondes tensiométriques (watermarks), sondes capacitatives
- Comment financer ces systèmes de suivi

GOUTTE-À-GOUTTE

- formation d'un **bulbe** sous le goutteur
- maintien du bulbe tout au long de la saison
 - régularité des apports (plusieurs fois / jour)
 - programmation et fractionnement **indispensables**
- faible débit (1.6 à 4 L/h par goutteur)
- pression faible (1 bar)

/! débit > 2L/h => percolation = PERTES

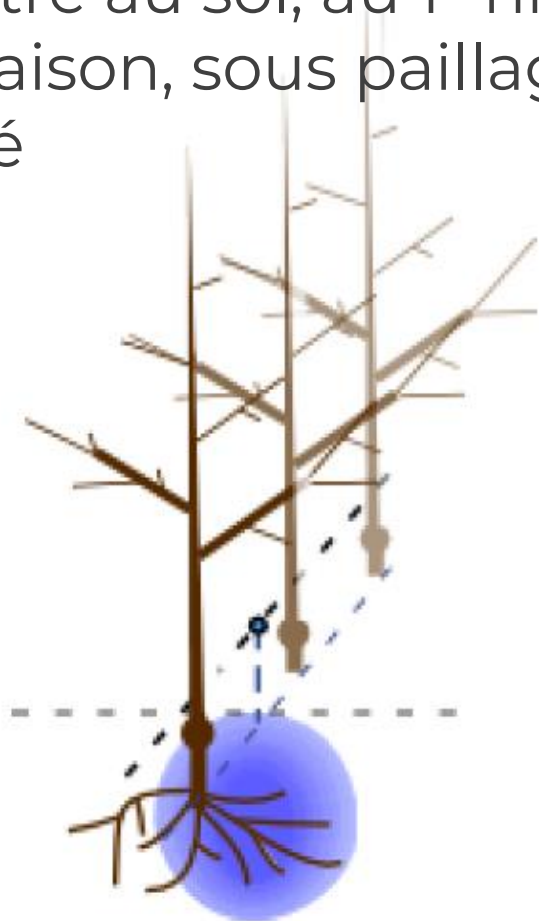
Conseil : faire test conductivité pour adapter goutteurs



Bulbe recherché

GOUTTE-À-GOUTTE

Peut être au sol, au 1^e niveau de floraison, sous paillage, enterré



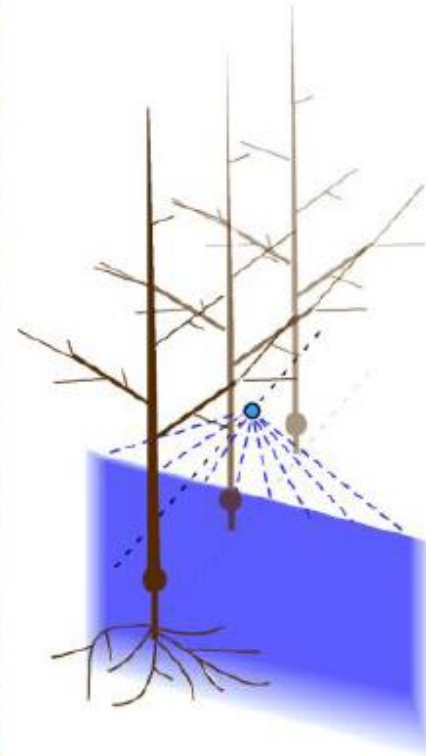
source : Agroscope

MICRO ASPERSION

par rapport au goutte-à-goutte :

- irrigation localisée mais zone irriguée plus grande
 - plus réactif par rapport à l'assèchement
- débits plus élevés (30-40 L/h par asperseur)
- pression modérée (2 bar)
- espacement des apports (1 à plusieurs fois / semaine)
- /!\ choix du modèle (avec ou sans régulateur, diamètre) dans le dimensionnement.

MICRO ASPERSION



source: Agroscope

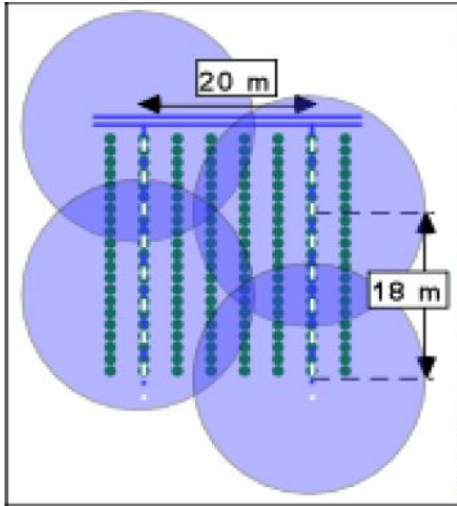
ASPERSION SUR FRONDAISON

- débits importants (1 000 - 1 500 L/h)
- pression élevée (4-5 bar)
- lutte anti-gel (printemps) si 40m³/h/ha
- apports complémentaires à micro-irrigation (GAG/micro-aspersion)

=> irrigation sur l'ensemble de la surface du verger

=> opportun en sécheresse estivale (fin juillet - début août)

ASPERSION SUR FRONDAISON



sources : Agroscope, CA82

COMPARAISON DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES D'IRRIGATION

Si pente : arrivée d'eau en haut + prendre en compte la pente

Idéal = avoir 2 systèmes (plutôt micro aspersion + aspersion sur frondaison)

	Goutte à goutte (GAG)	Micro-aspersion	Aspersion sur frondaison
Caractéristiques générales	1 ou 2 goutteurs / arbre avec des débits de 1.6 à 4 l/h ⇒ pluvio de 0.25 à 1 mm/h Plusieurs apports / jour	1 ou 2 micro-jets ou micro-aspenseurs par arbre avec des débits de 30 à 40 l/h ⇒ pluvio de 1.5 à 4 mm/h 1 ou + apports/semaine	Asperseurs de 12x12 à 24x24 avec des débits de 1.5 à 1.8 m3/h => pluvio de 3 à 6 mm/h
Débit d'installation	4-15 m3/h/ha	20-50 m3/h/ha	20-50 m3/h/ha
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> ● Irrigation localisée ● Besoin de débit et pression faibles (1 bar) ● Limite le salissement des parcelles 	<ul style="list-style-type: none"> ● Irrigation localisée (plus large que GAG) ● Besoin de débit et pression modérés (2bar) ● Garde le feuillage sec 	<ul style="list-style-type: none"> ● Antigél possible (si 40 m3/h/ha) ● Irrigation de la surface totale du verger ● opportun en sécheresse estivale (fin juillet - début août)
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> ● Nécessite un système de filtration puissant ● Programmation et fractionnement indispensables pour maintenir le bulbe <u>tout au long de la saison</u> ● Peut être insuffisant si longue période de sécheresse en été ● Non adapté aux espèces très gourmandes en eau et sensibles au gel (ex: kiwi) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Nécessite un système de filtration puissant ● Débit et pression plus élevée qu'en GAG ● Gestion enherbement plus compliquée 	<ul style="list-style-type: none"> ● Besoin de débit et pression élevés (4-5 bar) ● Lessive les traitements ● Favorise les maladies

BILAN HYDRIQUE

Besoin en irrigation = besoin de la plante - Ressources

Irrigation = ETR - (RFU + Pluie)

Réservoir utile (RU) = Réserve Facilement Utilisable (RFU) + Réserve Difficilement Utilisable (RDU).

Réserve Facilement Utilisable (RFU) : prérequis à estimer

- $RFU = \frac{1}{3} \text{ à } \frac{2}{3} RU$
- Dépend de : texture sol (A, L, S) et teneur en cailloux (à surestimer), profondeur enracinement
- Facteurs qui l'augmentent : faible proportion de cailloux, texture fine, richesse en matière organique, absence de tassement, porte-greffe vigoureux.
- Donnée fournie par analyse de sol ou technique d'estimation
- Dépend du système d'irrigation et du choix du porte greffe (pommier)

cf [Doc](#) *Evaluer la RU et RFU de son sol, CA09*

BILAN HYDRIQUE

EvapoTranspiration Réelle $ETR = ETP \times Kc =$ Consommation de la culture

- **ETP** = Evapotranspiration Potentielle liée aux conditions météo (T° , pluie, vent, ...). Valeur disponible gratuitement via Météo France et ses stations.
<https://meteo.data.gouv.fr/>
 - $0 < ETP < 9 \text{ mm/j}$ (donnée météo)
- **Kc** = Coefficient cultural liée à la culture et à son stade (cf bulletins). évalué tous les 3 mois.
 - $0,2 < Kc < 1,15$ (selon stade avancement culture)
- **En pratique ETR accessible via les bulletins d'irrigation.**
- En verger, données pour une parcelle enherbée, arrosée sur toute sa surface en aspersion sur frondaison. Dans le cas d'une aspersion localisée sous frondaison, on estime que les besoins correspondent à 50% de l'ETR. Dans le cas du goutte-à-goutte, on peut descendre à 30%.

Pluies

- Théoriquement seules les pluies dites utiles sont à prendre en compte, soit seulement celles $>10 \text{ mm}$ et $<30 \text{ mm}$ ou 80% des pluies totales. A compter selon le pas de temps entre 2 pluies.

BILAN HYDRIQUE

$$\text{Irrigation} = \text{Consommation} - (\text{RFU} + \text{Pluie})$$

Bilan **hebdomadaire**

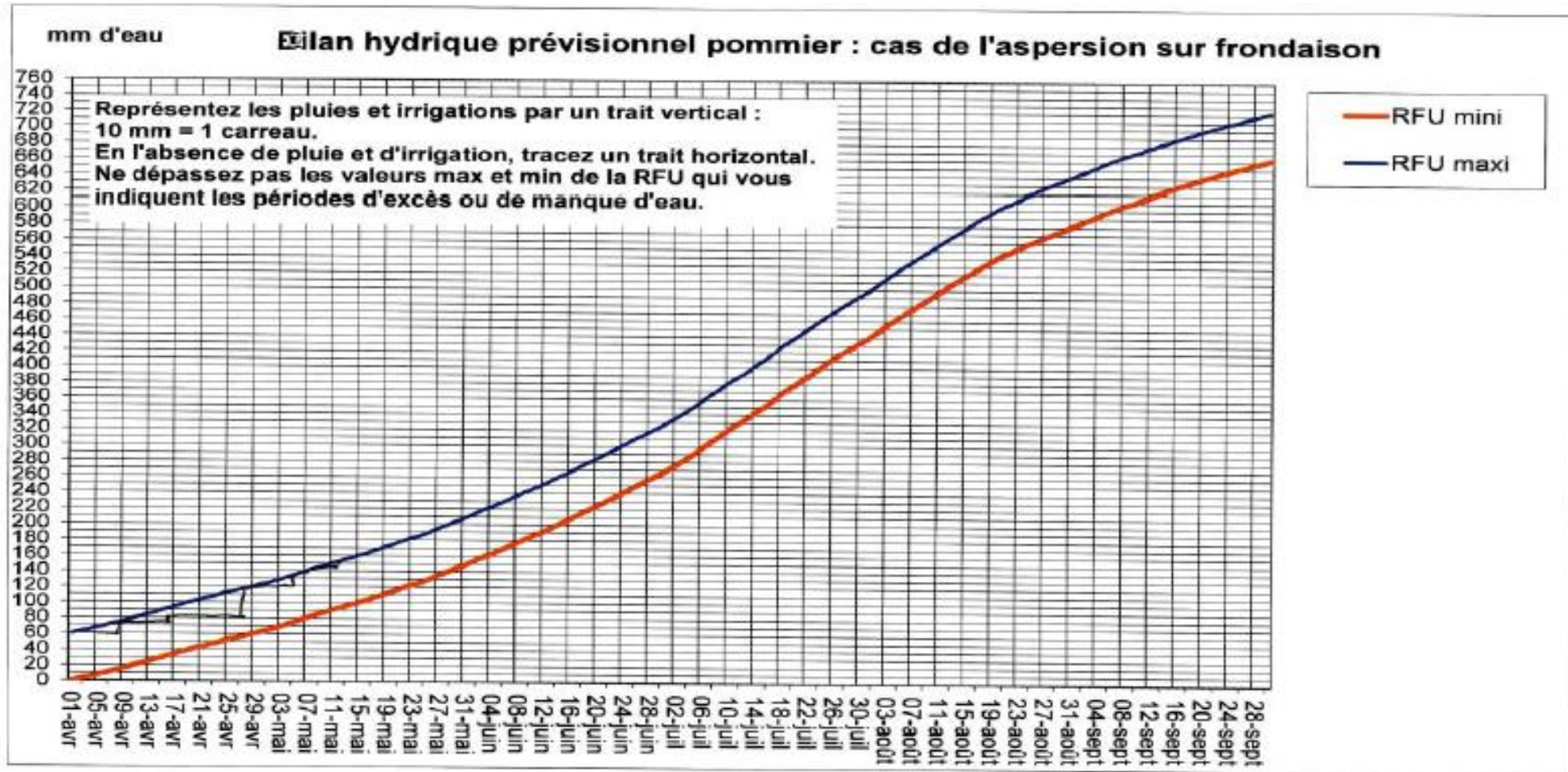
exemple :

RFU = 60 mm

RFU plein semaine 26

semaine	conso (Kc.ETP)	pluie	BILAN	Irrigation
27	20 mm	0	40 mm	0
28	25 mm	0	15 mm	0
29	30 mm	0	-15 mm	30 mm

Bilan HYDRIQUE PRÉVISIONNEL : ex du CD31



DAE CD31 suivi arbo 2024

Documents utiles

- [Fiche](#) Evaluer la réserve utile de son sol, Chambre d'Agriculture 09
- [Fiche](#) Mode d'emploi calcul du bilan hydrique, Chambre d'Agriculture 66



Évaluer la réserve en eau du sol est indispensable pour réaliser le bilan hydrique sur une parcelle et déterminer les doses d'irrigation (voir fiche de calcul du bilan hydrique).
La Réserve Utile (RU) en eau du sol est constituée d'une Réserve Difficilement Utilisable (RDU) et d'une Réserve Facilement Utilisable (RFU).
Comme pour les précipitations, la RU est exprimée en mm : $1 \text{ mm} = 1 \text{ L} / \text{m}^2 = 10 \text{ m}^3 / \text{ha}$
La RU est liée à la texture du sol, c'est-à-dire sa composition physique en argiles, limons et sables, ainsi qu'à la porosité du sol (proportion de cailloux ou éléments grossiers supérieurs à 2 mm).
Nous vous offrons une méthode simple et rapide pour estimer sur le terrain, visuellement et au toucher, la tex-



BILAN HYDRIQUE : MODE D'EMPLOI

LE BILAN HYDRIQUE – À QUOI ÇA SERT ?

Le bilan hydrique est une méthode simple qui permet de suivre l'évolution de la réserve en eau du sol (RFU) ou Réserve Facilement Utilisable. Cette estimation tient compte des besoins en eau de la culture, et des apports naturels par les pluies ou par irrigation.

Le bilan hydrique permet donc de vérifier :

- d'une part, que l'apport d'eau par irrigation est suffisant pour ne pas vider la RFU et donc provoquer un stress hydrique à la culture,
- d'autre part, que l'apport d'eau par irrigation n'est pas trop important (pour éviter de saturer le sol et provoquer des pertes d'eau par ruissellement).

Il est également un outil de gestion technique simple, qui permet d'analyser, en fin de saison, l'ensemble des besoins et des apports. Il vous servira de tronc commun concernant le nombre de passages et la dose apportée.

LE BILAN HYDRIQUE – COMMENT ÇA MARCHE ?

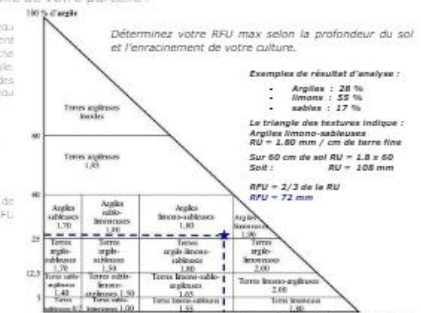
1. Connaître la Réserve Utile de votre parcelle :

La Réserve Utile (RU) représente l'eau retenue par le sol. Un sol contient d'autant plus d'eau qu'il est profond, riche en matière organique, en limons et argiles.

Le diagramme ci-contre présente des valeurs indicatives de RU en mm d'eau par cm de sol selon la texture.

La RFU représente l'eau facilement mobilisable sur les cultures :
= 2/3 de la RU.

En sol riche en matière organique (plus de 5 % de MC), il faut majorer la RFU (jusqu'à + 50%).



Exemples de RFU selon les types de sols pour une culture d'ajonc (à 10 cm d'enracinement) : Argiles limono-sableuses : 72 mm ; Sables : 78 mm ; Sables-limoneux : 40 mm ; Limono-sableux 62 mm ; Limoneux 72 mm ; Terres argilo-calcaires : 74 mm ; Terres argileuses lourdes : 74 mm ; Terres argilo-limoneuses noires (+ de 5% de MC) : 100 mm.

2. Connaître la consommation de vos cultures : $ETM = ETP \times Kc$

Les valeurs à prendre en compte pour déterminer la consommation de vos cultures vous seront fournies par les

SUIVI DE CALIBRE

A coupler au bilan hydrique pour plus de fiabilité !

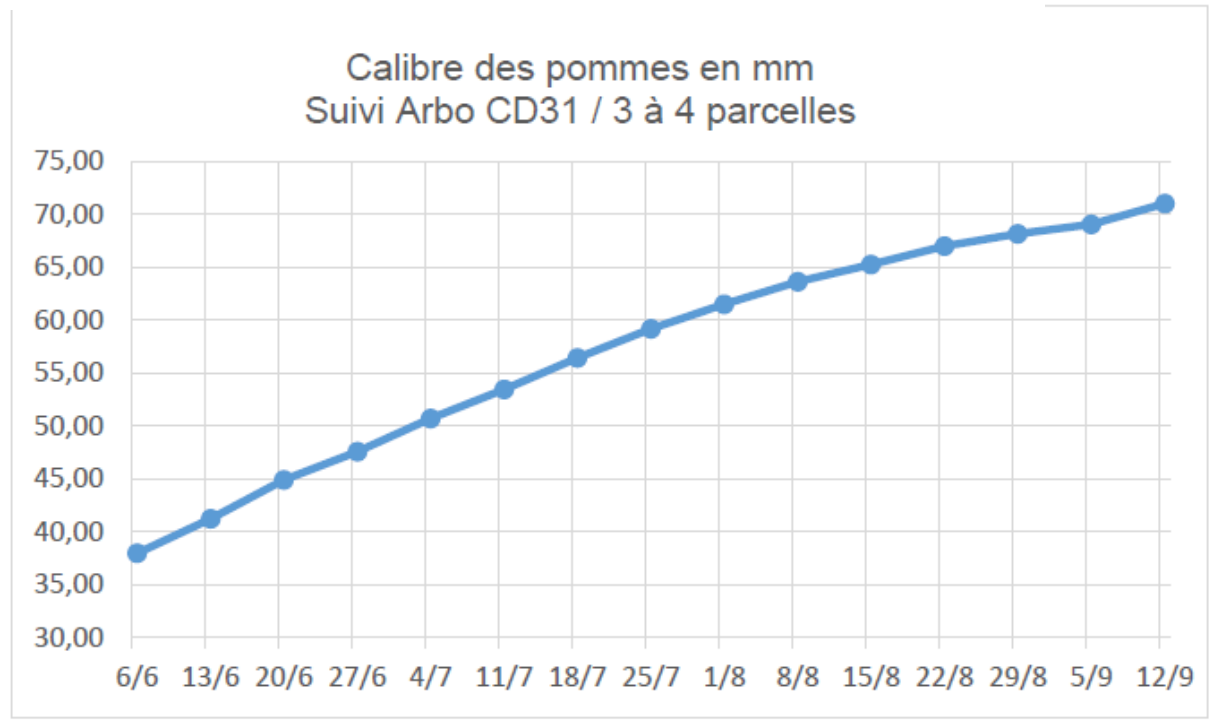
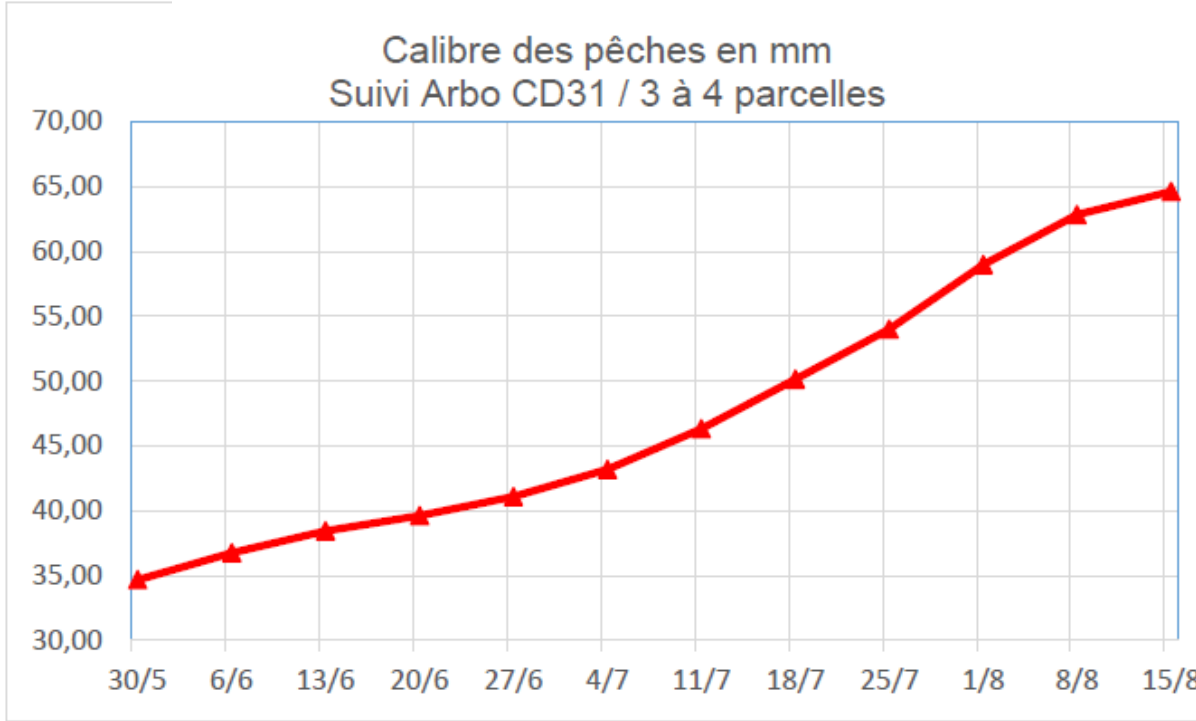
Cf document Support CD31_gestion irrigation_230524

SUIVI DE CALIBRE



Suivi de l'irrigation en arbo : mesure du calibre sur des parcelles de références entre 2009 et 2023

Quand l'éclaircissage est terminé, mesure chaque semaine du calibre sur min 30 fruits sur 3 branches marquées sur 3 arbres distincts.

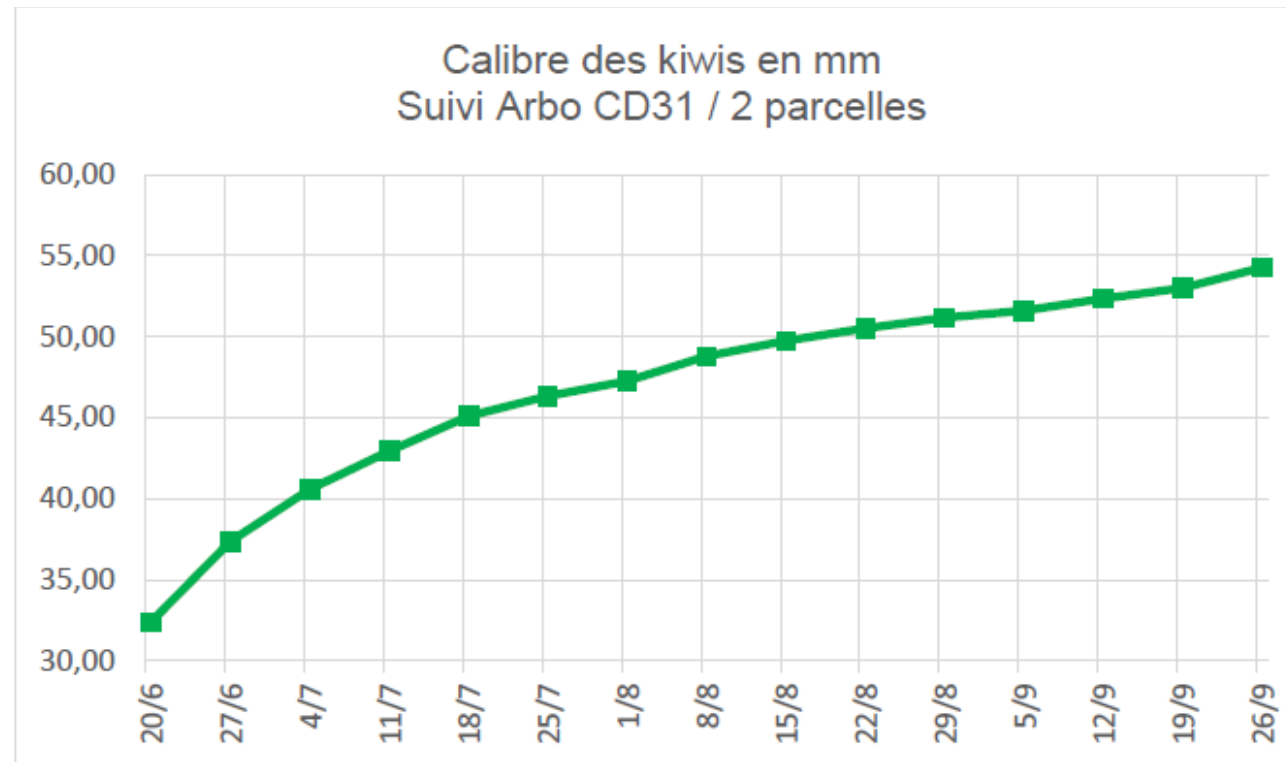


SUIVI DE CALIBRE



Suivi de l'irrigation en arbo : mesure du calibre sur des parcelles de références entre 2009 et 2023

Quand l'éclaircissage est terminé, mesure chaque semaine du calibre sur min 30 fruits sur 3 branches marquées sur 3 arbres distincts.

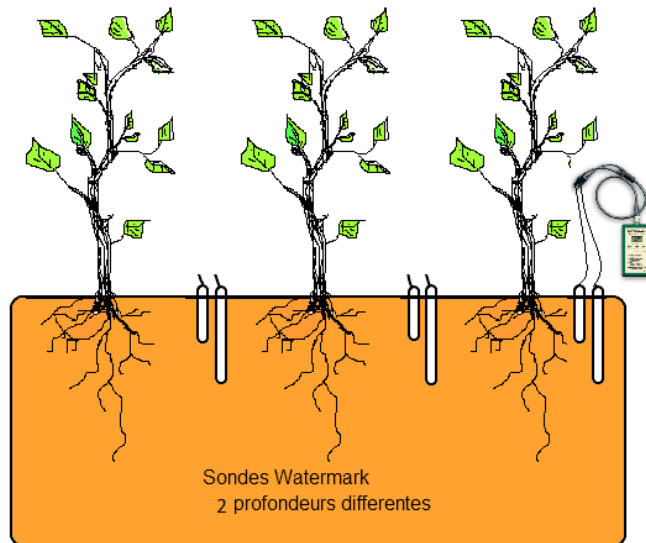
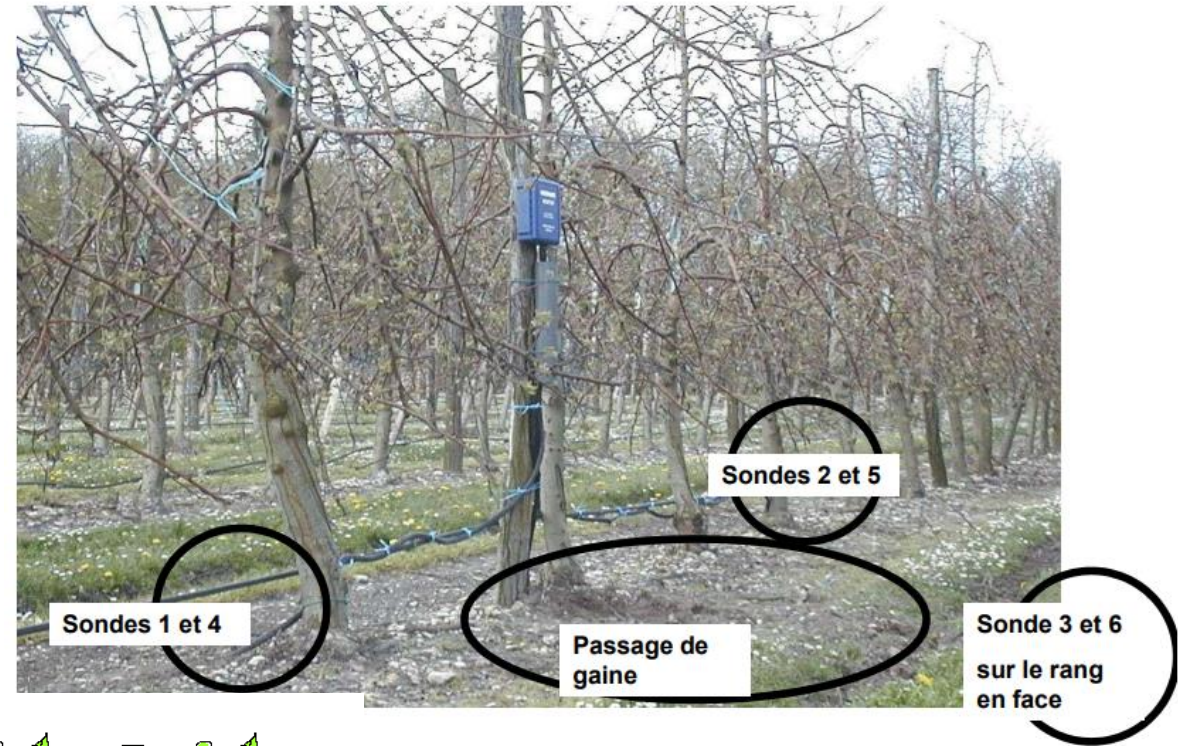




Sondes tensiométriques

- mesure **tension** = force exercée par les racines pour puiser de l'eau
- plusieurs horizons mesurés : minimum 2 (profondeur : 25-30 cm et 50-60 cm)
- répétitions (3 paires sondes)

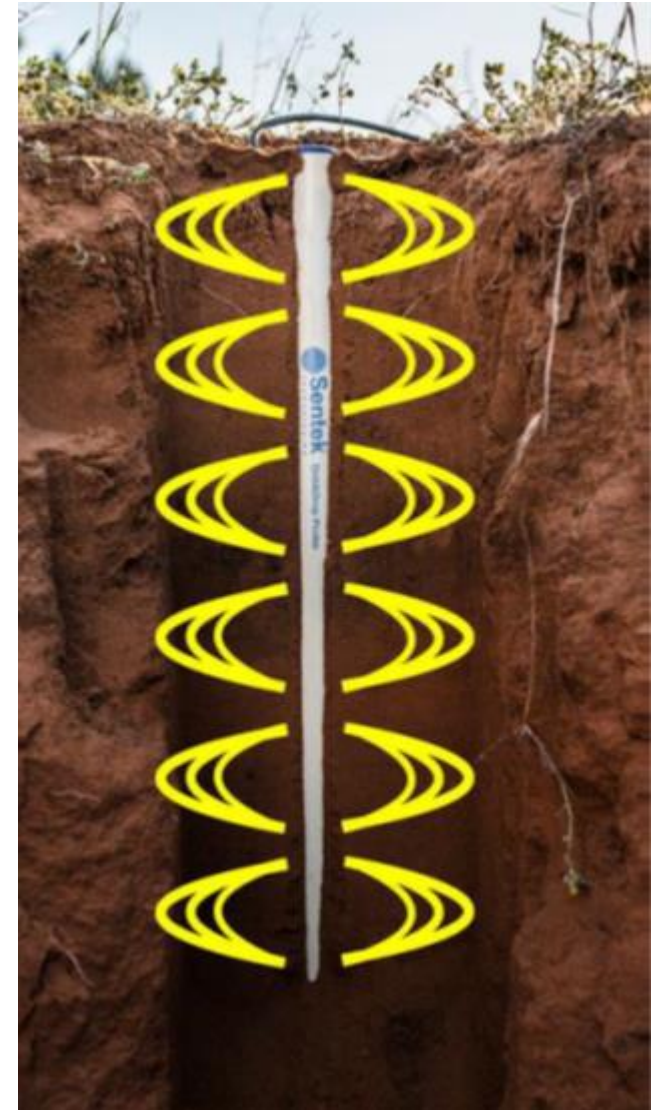
Sondes tensiométriques



sources : l'Arc-en-Ciel, Agroressources Agroscope

Sondes capacitives

- mesure indirecte **humidité**
- 6 profondeurs mesurées (tous les 10 cm jusqu'à 60 cm)
- un seul point de mesure par parcelle



*source:
CRIIAM
Sud*

Sondes capacitives

- Importance de bien repérer l'endroit le plus judicieux pour l'implanter (zone rouge) => possibilité d'effectuer au préalable de tests de conductivité du sol



source: CD31

COMPARAISON DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE SUIVI

	Bilan Hydrique	Suivi de calibre	Sondes tensiométriques	Sondes capacitives
Niveau de précision	moyenne à faible	Faible	bonne	bonne
Prix	gratuit	gratuit	suivi manuel 830€ ou suivi automatique 1100€ + abonnement	entre 1 500 et 2 000€ + abonnement
Autonomie pour interprétation	totale	totale	totale après détermination des seuils min et max	totale après détermination des seuils min et max
Points d'attention	> Connaissance de la Réserve Facilement Utilisable (RFU) et de l'Evapo-Transpiration Réelle (ETR) > Chronophage si variétés nombreuses	en complément d'une autre technique	importance du choix des emplacements (3 paires de sondes avec minimum 2 profondeurs mesurées : 25-30 cm et 50-60 cm)	importance du choix de l'emplacement car 1 seul par parcelle (avec 6 profondeurs tous les 10cm) => réaliser test de conductivité du sol

Le CHOIX DU VERGER DE SAINT GENES

Verger de Saint Genes, Manuel Billières, Le Carlaret (09)

- Verger repris il y a 4 ans. 3ha pommes bio et en conversion (densité plantation : 3,5m x 1,5m) + 500 poiriers récemment plantés. Pluviométrie installation : 0,45mm/h. Réserve utile : 60cm
- Système d'irrigation :
 - microaspersion sous frondaison par ligne de 300m (/!\ perte de charge)
 - + selon zones goutte à goutte (1 / arbre, écartement 1,25m, débit 2L/h) avec filtre à sable
 - 1 électrovanne principale manuelle. 2 purges /an
 - Fournisseur : Irrigaronne
- Suivi et gestion de l'irrigation : sondes tensiométriques
→ Cf doc CA09_Suivi_IRRI_ARBO_2023

Le CHOIX DU VERGER DE SAINT GENES



Microaspersion



Électrovanne principale



Microaspersion sur 300m, perte de charge entre les 2 parties de la ligne.

Comment Financer ces systèmes ?

- Location /!\ non éligible aux aides
ex: société [l'ARC en CIEL](#) - contact : Hervé Henry
- Aides pour matériel
 - **National** : aucune actuellement
 - **Régional** :
 - Dispositif Unique (DU) : dès 4 septembre (procédure simplifiée dès 4 juin)
 - Pass petits investissements - 20 000€ max, [Détails](#)
matériel d'occasion accepté sous conditions
dispositif spécifique pour les JA : jusqu'au 30 juin, 100 000€ max, taux d'aide : 40%
 - **Conseil Départemental 31** :
 - Aides pour l'hydraulique agricole - [Détails](#) - si et seulement si déjà irriguant et en 31, matériel d'occasion non éligible
 - Aides à l'équipement des nouveaux installés en 31 - [Détails](#)