



Gestion de l'eau en arboriculture

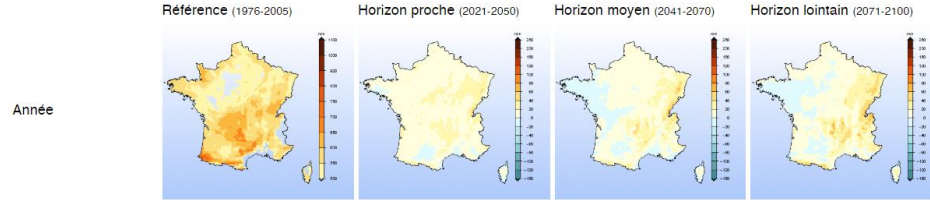
Pilotage de l'irrigation, adaptation au changement climatique



ADAPTER LE PILOTAGE DE L'IRRIGATION FACE AUX ENJEUX

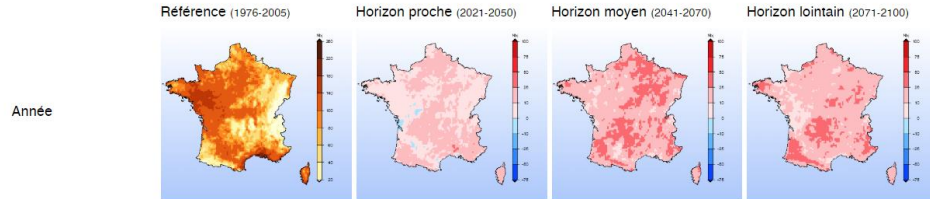
Le changement climatique multiplie les contraintes

Produit multi-modèles : 50e centile de l'ensemble SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020

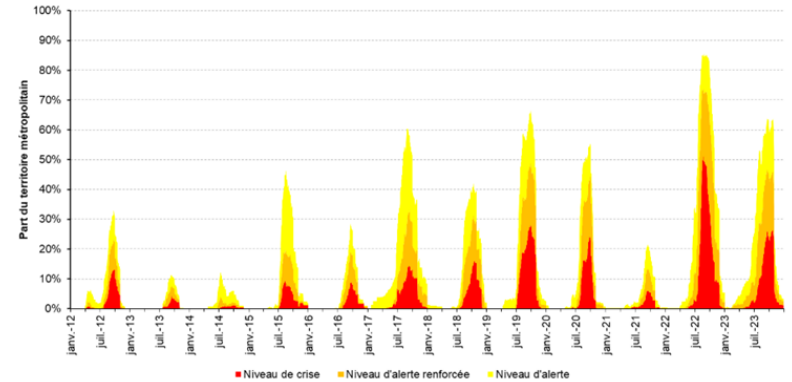


Évapotranspiration réelle cumulée

Produit multi-modèles : 50e centile de l'ensemble SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020



Nombre de jours avec sol sec



© SDES

Arrêtés préfectoraux limitant l'usage de l'eau en France métropolitaine

Quelques données sur l'irrigation en arboriculture

- 10% de la SAU équipée pour l'irrigation en France, **6%** effectivement irriguée.*
- **1700 m³/ha** (170 mm) d'apports d'eau d'irrigation en moyenne, tout confondu (UE = 4000m³/ha)*
- 70 % des prélèvements pour l'irrigation sont concentrés sur la période estivale. L'agriculture représente près de la moitié de l'eau consommée** en France. En été, elle peut représenter jusqu'à **80 %** de la consommation en eau.
- L'arboriculture est forte consommatrice : cultures gourmandes et sensibles au stress hydrique.
- Le besoin moyen en eau d'irrigation des vergers : de moins de 1 000 m³/ha pour les cultures fruitières moins exigeantes et avec pluviométrie favorable, à plus de 6 000 m³/ha pour les cultures moins favorables les plus exposées à la sécheresse.

Définir les besoins en eau

Referentiel en PACA (Saint-Martin de Crau) : calcul de l'ETP (x kc), des diverses RU, et pluviométrie sur plusieurs années

Besoins en eau d'irrigation calculés en mm

Année Médiane

RU = 60 mm/m

Année Sèche

Culture	Profondeur d'enracinement	cm	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Année
CULTURES FRUITIÈRES	Tomate plein champ	60	-	-	15	100	145	70	-	-	330
	Pêcher saison (Sol nu)	60	-	5	50	115	145	60	5	-	380
		100	-	-	35	115	145	60	5	-	360
	Pêcher saison (Sol enherbé)	50	-	15	65	130	160	75	10	-	455
		80	-	5	55	130	160	75	10	-	435
	Pommier (Sol enherbé)	50	-	15	50	110	160	115	30	-	480
		80	-	5	40	110	160	115	30	-	460
	Poirier (Sol enherbé)	50	-	15	50	110	160	115	30	-	480
		80	-	5	40	110	160	115	30	-	460
	Cerisier (Sol nu, travaillé)	50	-	-	20	60	60	45	10	-	195
		80	-	-	10	55	60	45	10	-	180
	Abricotier (Sol nu, travaillé)	50	-	-	25	85	75	45	10	-	240
		80	-	-	15	85	75	45	10	-	230
	Prunier d'ente (sol enherbé)	50	-	15	65	130	160	85	30	-	485
		80	-	5	55	130	160	85	30	-	465
	Amandier (Sol nu, travaillé)	50	-	10	35	70	95	50	-	-	260
		80	-	-	25	70	95	50	-	-	240
	Raisin de table	60	-	-	5	50	75	30	-	-	160
	Olivier	60	-	-	5	35	60	50	10	-	160
		100	-	-	-	25	60	50	10	-	145
	Vigne de cuve	50	-	-	-	30	60	15	-	-	105
		100	-	-	-	10	60	15	-	-	85

Équipements et outils de pilotage de l'irrigation

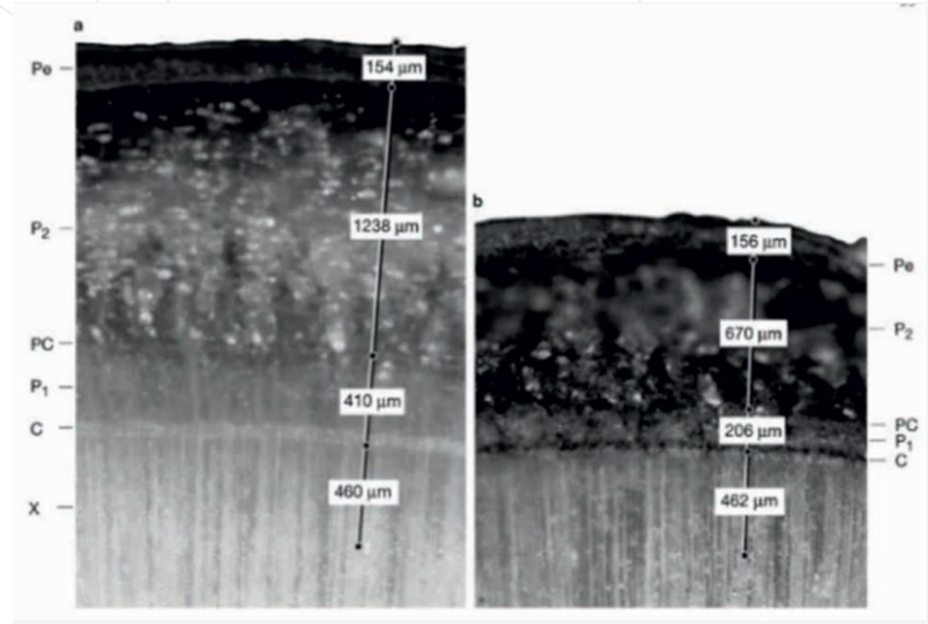
« L'irrigation avec **microjets et goutte-à-goutte** a permis de réaliser une distribution plus homogène et localisée de l'eau, et donc de faire des économies d'eau importantes, de l'ordre de **30 %** par rapport à des systèmes d'aspersion » CEFEL, 2020

« La productivité de l'eau d'irrigation a aussi augmenté grâce à la **réduction des pertes dans les réseaux et l'utilisation d'outils d'aide au pilotage** de l'irrigation (ex : tensiomètres) »*

*« Quelles perspectives pour l'irrigation? », Perspectives agricoles 2017



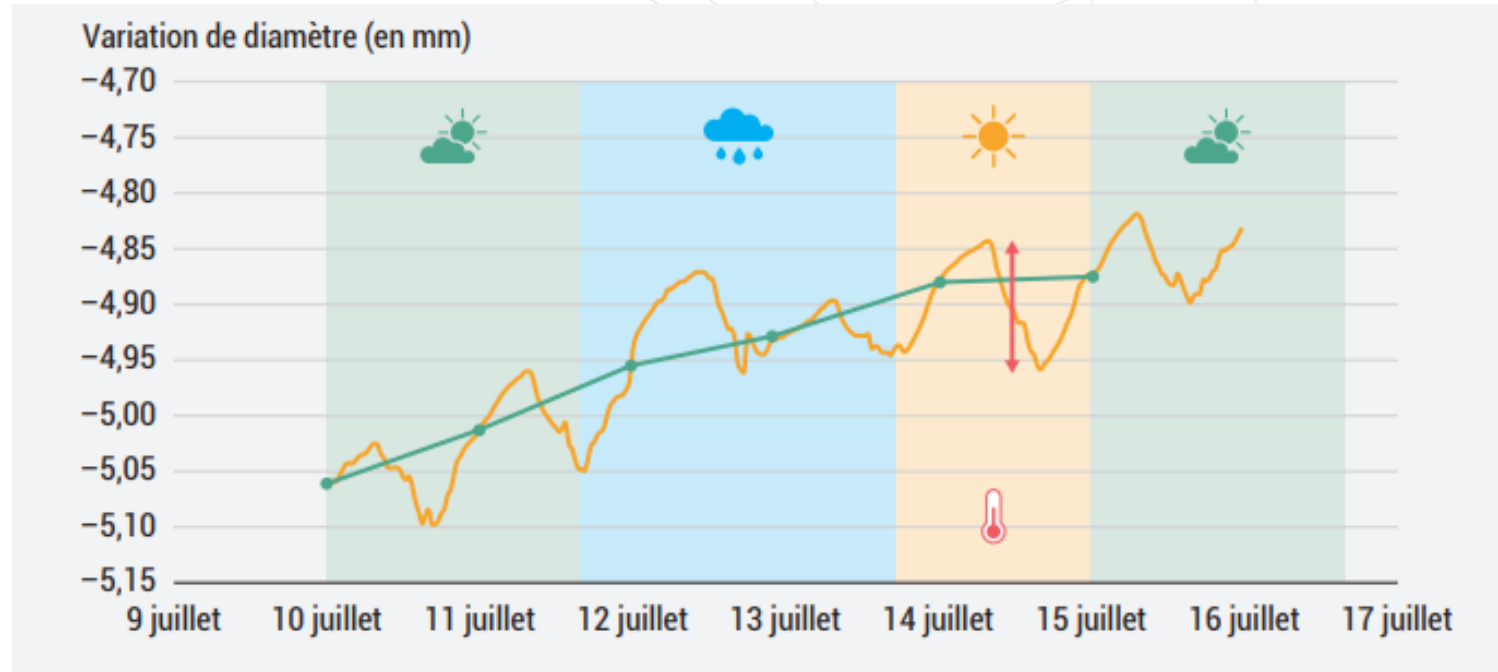
Le capteur « plante » : la dendrométrie



Coupe transversale du même segment de tige sur l'espèce Épicéa (a = frais, b = sec) D'après Zweifel et al. 2000

X = xylème, C = cambium, P1 = phloème de l'année en cours, PC = cellules du parenchyme de l'année en cours, P2 = phloème et parenchyme des années précédentes, Pe = périderme [10]

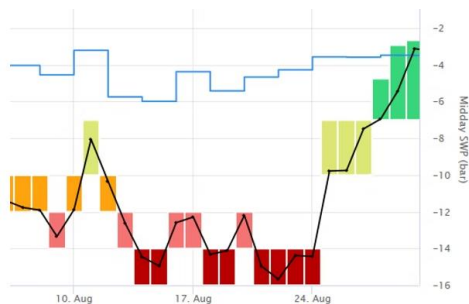
Le capteur « plante » : la dendrométrie



Variation de diamètre capté par un dendromètre sur un pêcher en juillet 2022

D'autres sujets en cours de recherche : le potentiel hydrique, la traçabilité...

Les chambres à pression



FloraPulse



« Irritrace » (SUDEXPE)

Mesure de la pression dans la conduite
Enregistrements des heures de début et de fin de l'apport
Calcul de la dose par apport et par date



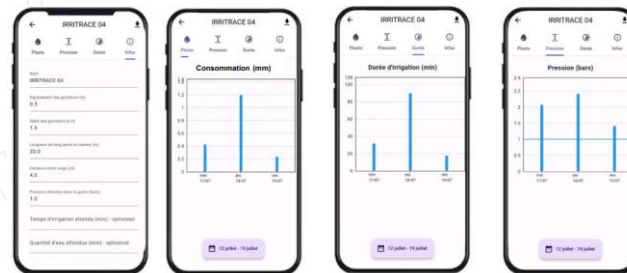
Prototype



Version améliorée

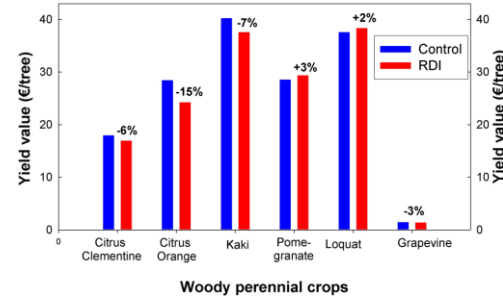
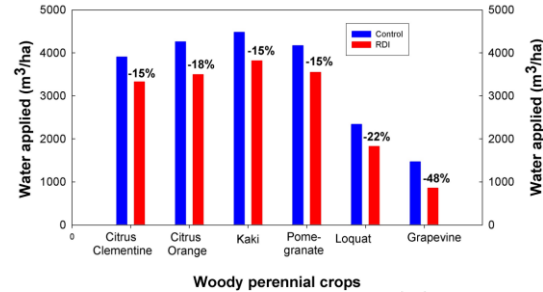
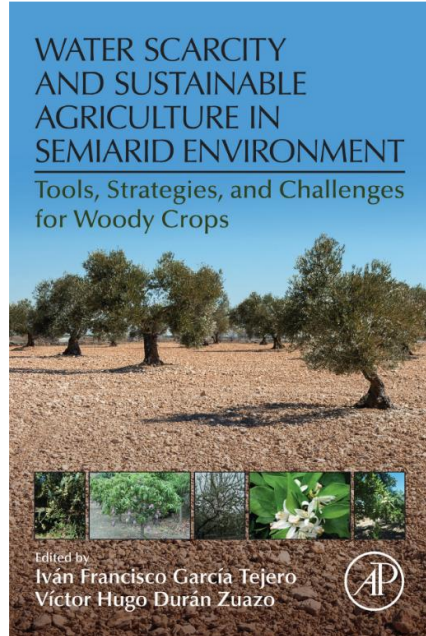


Version finale



Traçabilité des apports en eau ; Amélioration des pratiques ;
Maturation technologique

D'autres sujets en cours de recherche : les stratégies d'irrigation déficitaires



STRATÉGIES D'IRRIGATION DÉFICITAIRE ET PRINCIPAUX RÉSULTATS
DANS DES ÉTUDES DE CAS RÉELS,
Diego S. Intrigliolo, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
Spain

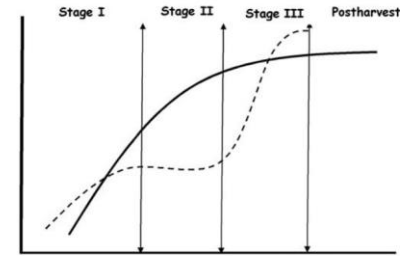


Figure 5.2 Seasonal pattern of fruit development (dashed line) and vegetative growth (solid line) in stone fruits. Irrigation season is divided into four stages according to fruit development from flowering to rest. The length of these stages is variable between species and even cultivars.

Irrigation normale



Irrigation déficitaire





LE PROJET « DENVER » : DES DENDROMÈTRES EN VERGER

Résultats sur pêcher, site de la SEFRA, Drôme

Site de la SEFRA-CTIFL, parcelle de pêchers

Figure A

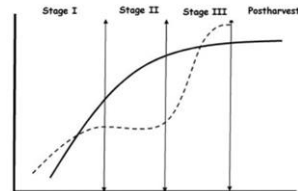
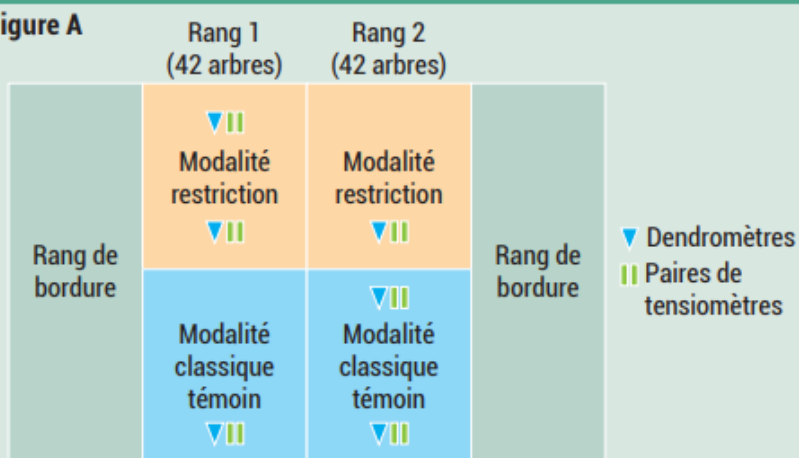
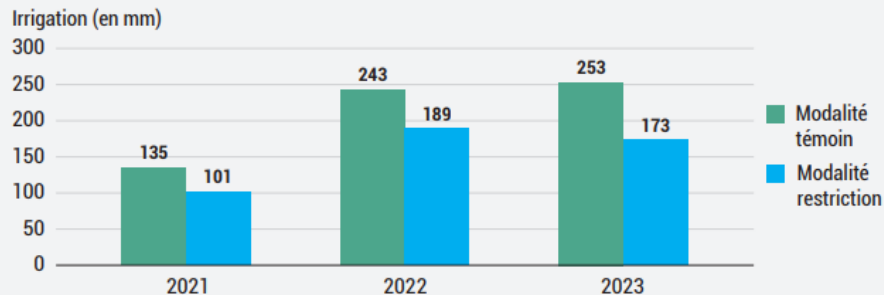
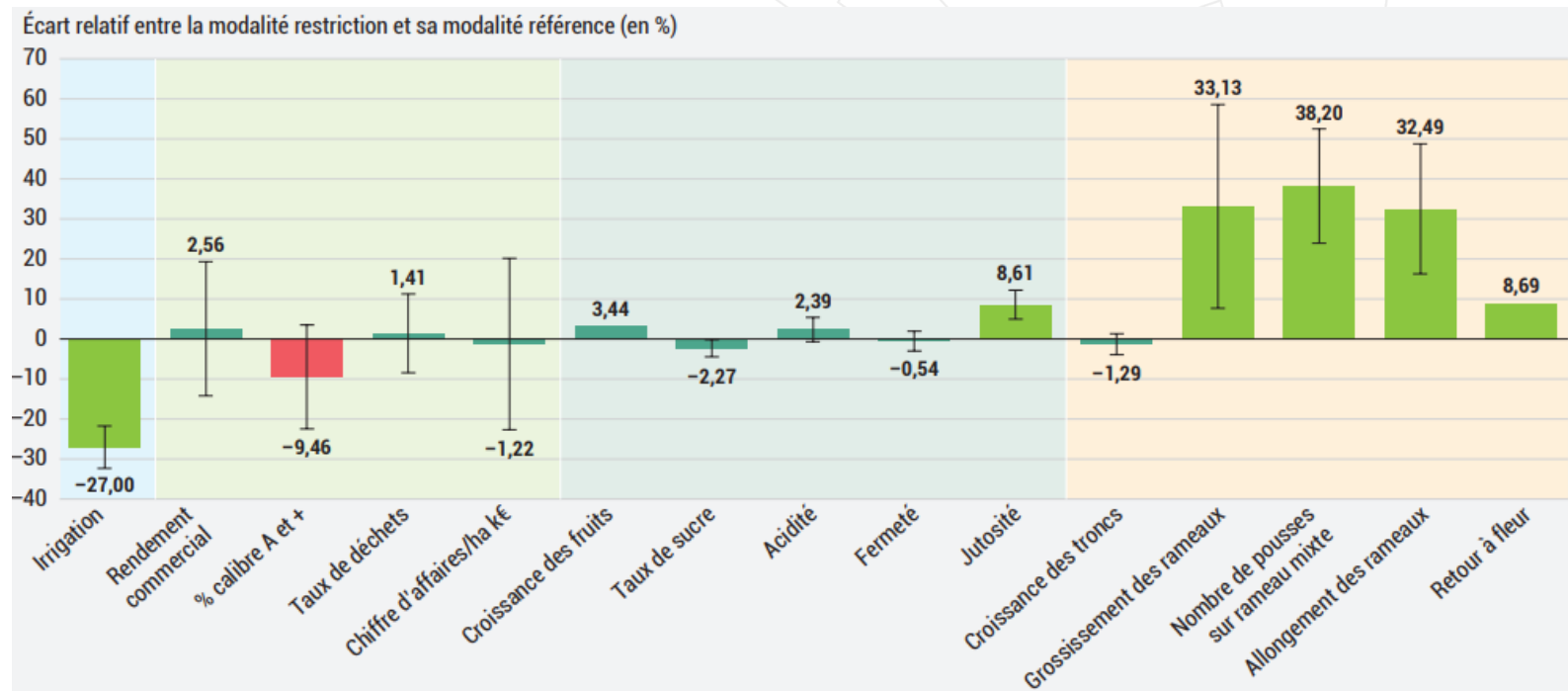


Figure 5.2 Seasonal pattern of fruit development (dashed line) and vegetative growth (solid line) in stone fruits. Irrigation season is divided into four stages according to fruit development from flowering to rest. The length of these stages is variable between species and even cultivars.

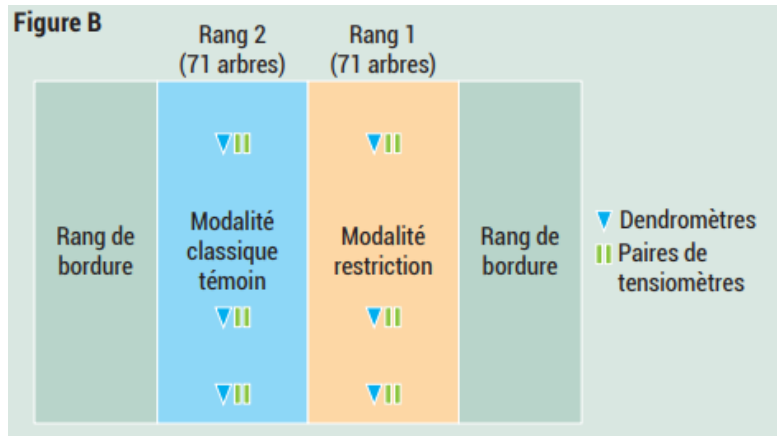


Résultats sur pêcher, site de la SEFRA, Drôme



Résultats sur pommier, site de poisy, Haute-Savoie

« Idared, variété à maturité tardive (Golden +20 jours) et à gros calibre. Irrigation par micro-asperion sous frondaison sur le rang. Réduction de moitié les quantités d'eau apportées sur le rang « restriction ». Le nombre d'arrosages est identique pour les deux rangs. L'arrosage se fait en journée pour la gestion du volume apporté. Les irrigations sont faites les mêmes jours pour les deux modalités afin de ne pas avoir de biais des conditions climatiques. La période de restriction s'est étalée de juin à août pendant la période de grossissement du fruit. »



18/11/2025

Figure 7 | Irrigation des modalités d'essai du site du verger de Poisys sur pommier

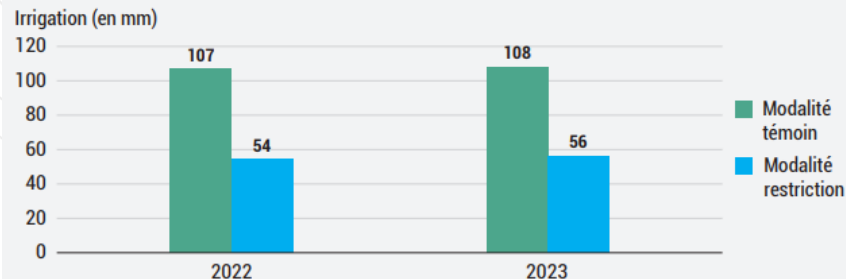
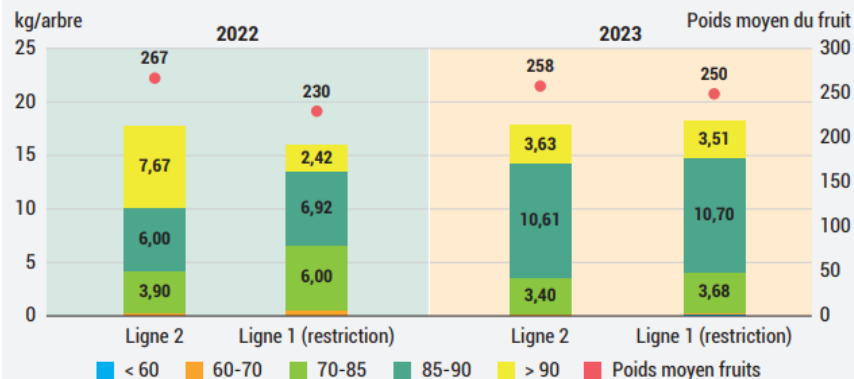
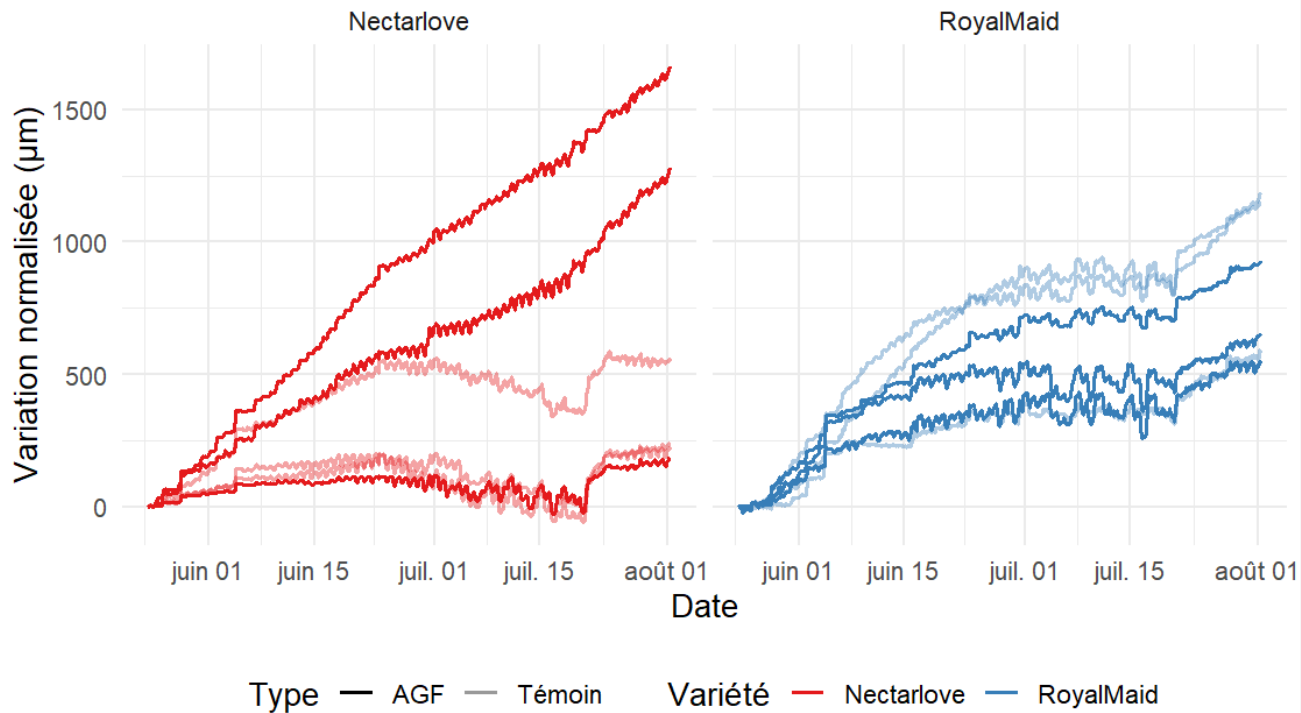


Figure 8 | Niveaux de rendement sur la parcelle d'essai Idared (pommier) à Poisys



15



Suivi de croissance et variation de diamètre de juin à août 2025

Que retenir ?



L'arbre n'a plus de secret !

Les données mesurées par les dendromètres sont des indicateurs robustes pour définir en temps réel un stress hydrique en verger et piloter selon ses besoins. Il n'y a pas meilleur capteur physiologique pour un arbre. Indispensable pour faire de la restriction d'irrigation.



Faire des économies d'eau ?

Tout dépend de l'année (la météo et l'ETP) et surtout des pratiques des pratiques initiales de chaque exploitation.



Keep working...

Projet poursuivi dans le quart sud-est de la France (projet « Brav'eau»), pour affiner nos connaissances et mieux maîtriser les stratégies d'irrigation déficitaires.



Développer ces méthodes ? A 2 conditions :

1. Un travail de conseil technique et de formation à élaborer,
2. Une problématique de coût et d'investissement.



QUELLES AUTRES PERSPECTIVES ?



PEPIT EVATERREAU

Evaluation territorialisée de l'utilisation de la ressource en eau pour une optimisation de son usage

drome.chambres-agriculture.fr



PÔLES D'EXPÉRIMENTATIONS PARTENARIALES
POUR L'INNOVATION ET LE TRANSFERT
VERS LES AGRICULTEURS D'Auvergne-Rhône-Alpes

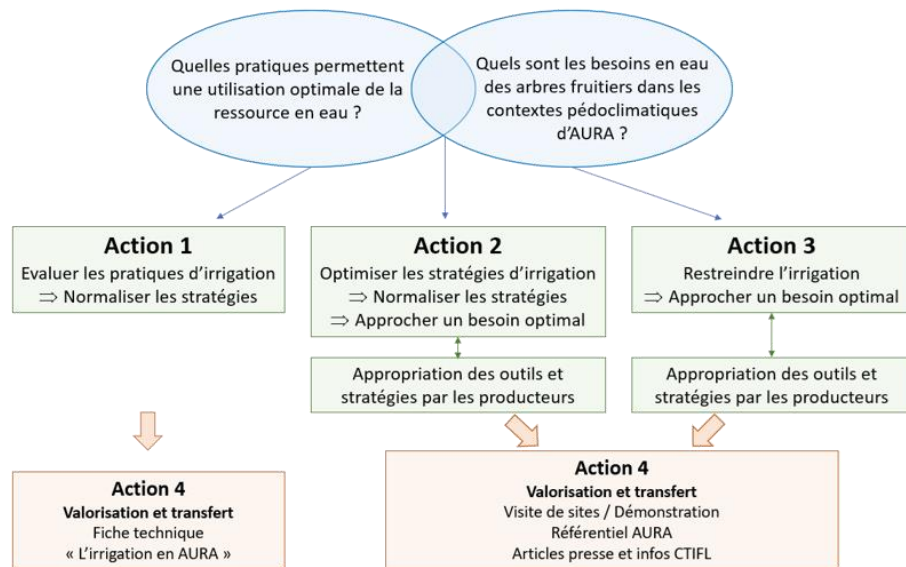


La Région
Auvergne-Rhône-Alpes



**CHAMBRE
D'AGRICULTURE**
DRÔME

Le projet EvaTerrEau



1. État des lieux des stratégies d'irrigation en arboriculture en AURA

-> enquête au printemps : caractérisation des exploitations, système d'irrigation, pilotage, point sur les 3 dernières années

2. Établir des références normalisées par secteur pour un usage optimum de la ressource et homogénéiser les pratiques

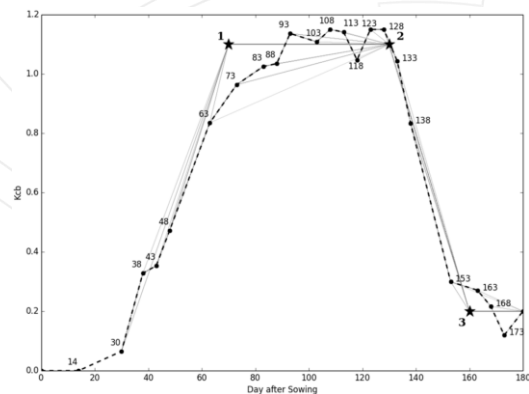
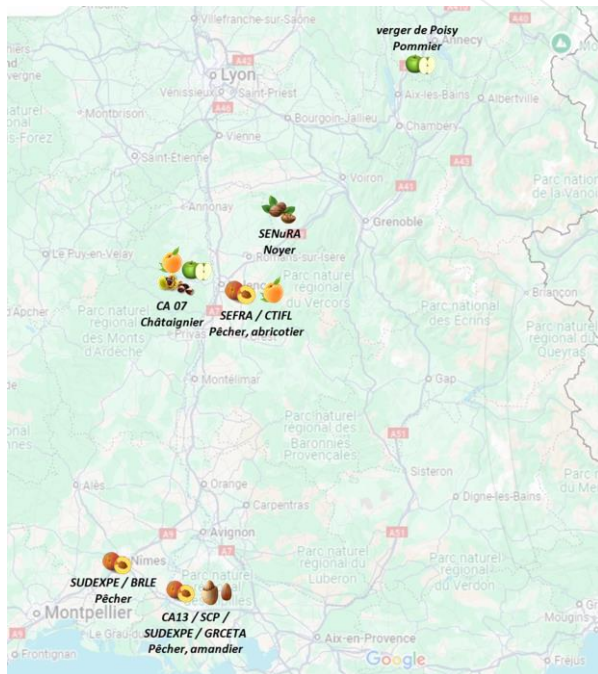
-> Suivi chez des producteurs via des sondes tensiométriques, capacitives, suivi de l'irrigation (boîtier irrigtrace)
-> Comparaison des données recueillies et des données de l'enquête pour établir des moyennes par secteur

3. Évaluer l'impact de stratégies d'irrigation restrictives sur la production

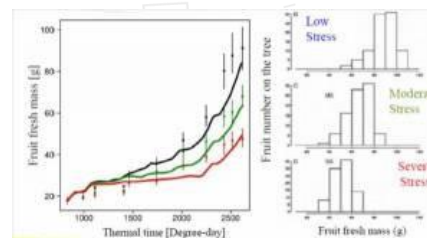
-> Dans la suite du projet DENVER, mise en place d'1 à 2 parcelles d'essai dans chaque département pour démultiplier les références.



Le projet Brav'eau



“A Life-Size and Near Real-Time Test of Irrigation Scheduling with a Sentinel-2 Like Time Series (SPOT4-Take5) in Morocco” Lepage et al. 2014

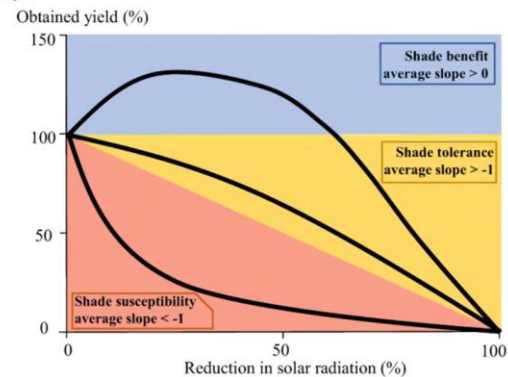


Modèle QualiTree, Gilles Vercambre, INRAE PSH

Agrivoltaïsme, Agroforesterie : des systèmes résilients ?



Fig. 5



“Contrasting yield responses at varying levels of shade suggest different suitability of crops for dual land-use systems: a meta-analysis”, Laub et al., 2022

Effet « brise-vent », incidence sur les cultures par rapport à leur système témoin

Culture	Vent	Température moyenne journalière	Humidité air	Humidité sol	ETP	Croissance végétale	Rendement	Irrigation
Pêcher ¹	<i>Non mesuré</i>	=	=	=	=	=	=	=
Blé tendre d'hiver ¹	↓ - 38%	↓ -1,2°C*	↑ +3,9 %*	↑ + ≈ 10%*	↓	↑ + 2,25 cm* ²	↑ +13 % **	Pluvial

* Statistiquement significatif / ** p-value = 0,05 / ¹ 4 variétés En 2025 / ² En mars 2025 en stade précoce, mais pas de différence à la récolte



Réussir aujourd'hui, c'est imaginer demain.

CENTRE TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL
DES FRUITS ET LÉGUMES

Pour en savoir plus
www.ctifl.fr

Action financée par

