



+



DENVER

Des DENdromètres en Verger pour mieux gérer l'irrigation et la ressource en Eau face au Réchauffement climatique

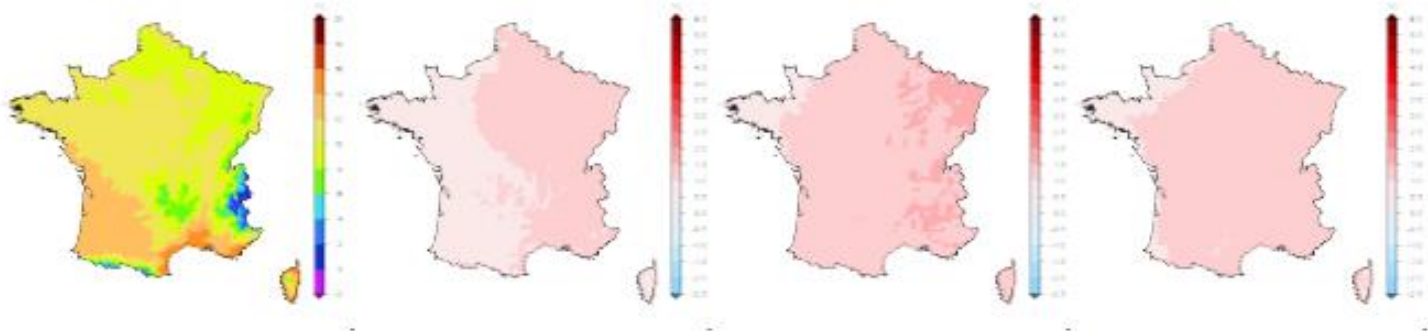
Scénarios d'émissions Référence (1976-2005)

Horizon proche (2021-2050)

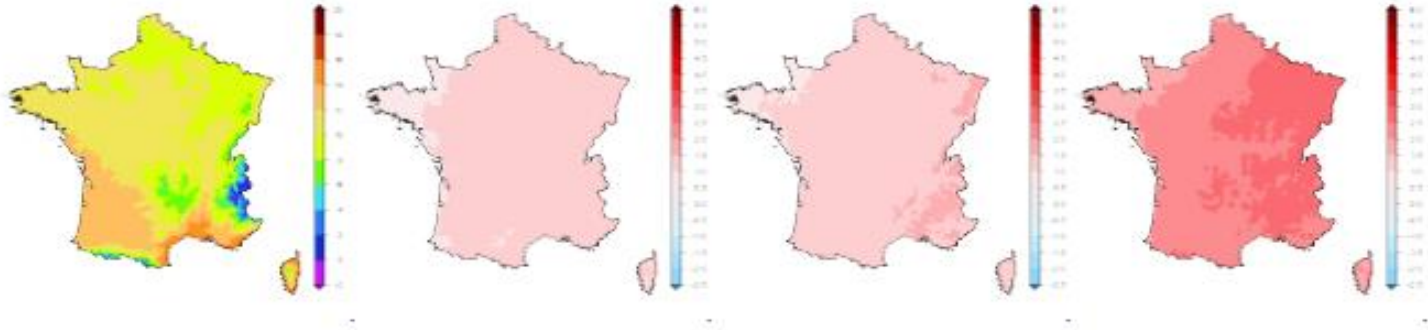
Horizon moyen (2041-2070)

Horizon lointain (2071-2100)

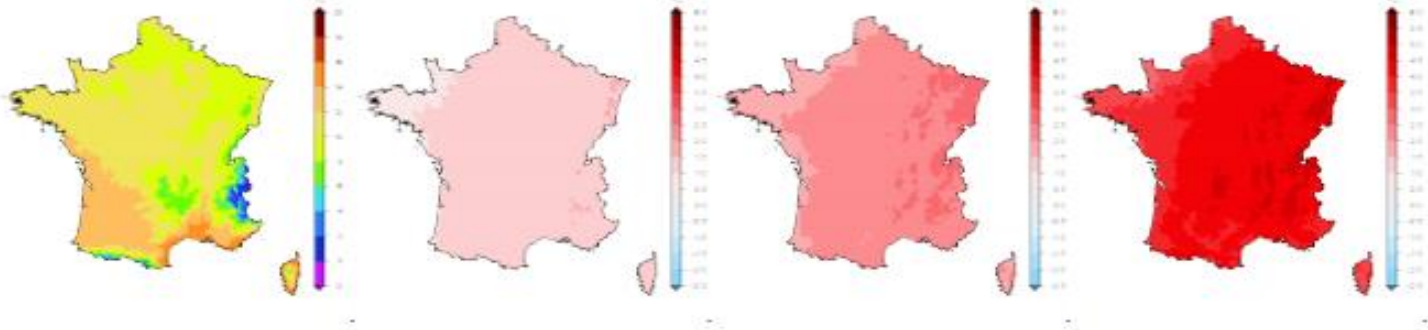
Scénario RCP2.6



Scénario RCP4.5

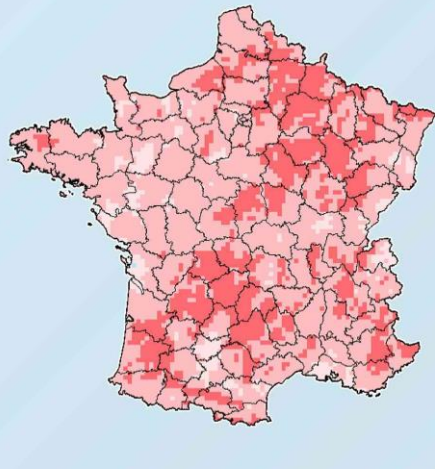


Scénario RCP8.5



Anomalie de température moyenne quotidienne : écart avec la période de référence (en °C) - © DRIAS

Quel futur pour l'eau en 2050 ?



ÉVOLUTION DU NOMBRE DE JOURS DE SOL SEC

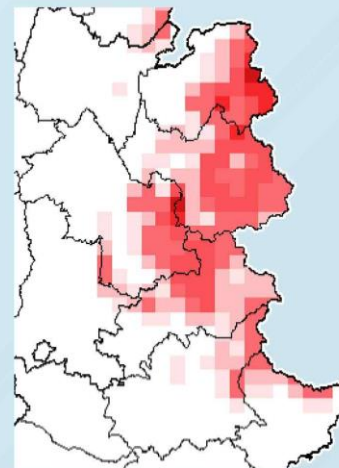
- entre +25 et +50 jours
- entre +10 et +25 jours
- entre 0 et +10 jours
- entre -10 et 0 jours

► Une **forte augmentation** du nombre de **jours de sol sec**
entre +10 et +25 jours dans toutes les régions

Données pour un scénario modéré d'émission de gaz à effet de serre

METEO FRANCE

Quel futur pour l'eau en 2050 ?



ÉVOLUTION DE L'ÉQUIVALENT EN EAU DU MANTEAU NEIGEUX AU PRINTEMPS DANS LES ALPES

- entre -10 et +10 mm
- entre -25 et -10 mm
- entre -50 et -25 mm
- entre -100 et -50 mm
- entre -150 et -100 mm
- entre -200 et -150 mm
- entre -300 et -200 mm

► Jusqu'à **deux fois moins d'eau** dans le manteau neigeux **dans les Alpes**

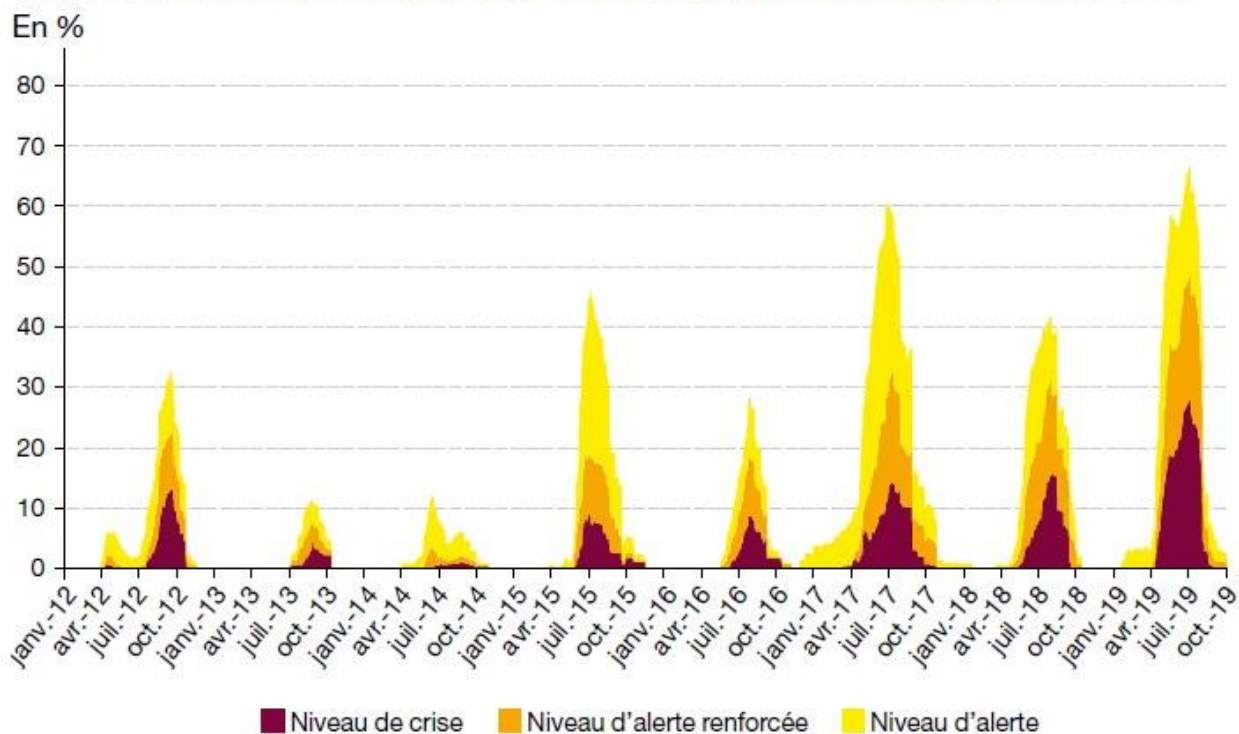
Données pour un scénario modéré d'émission de gaz à effet de serre

METEO FRANCE

Restrictions des usages de l'eau en période de sécheresse

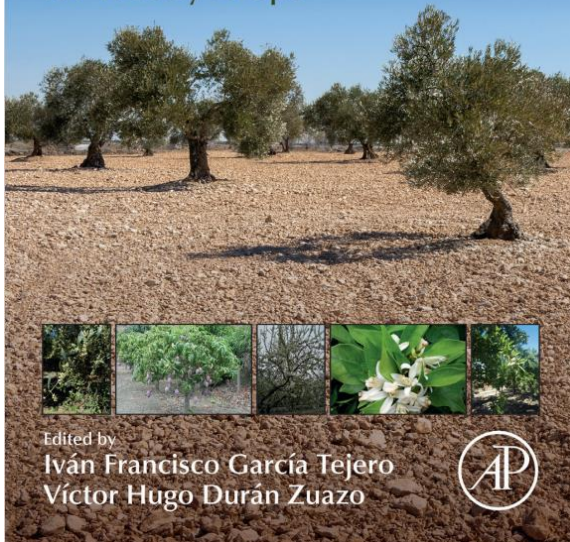
En 2019, plus de 67 % du territoire métropolitain est concerné par des mesures de restriction d'eau.

ÉVOLUTION JOURNALIÈRE DE LA PART DU TERRITOIRE MÉTROPOLITAIN CONCERNÉE PAR DES MESURES DE RESTRICTION DES EAUX SUPERFICIELLES



WATER SCARCITY AND SUSTAINABLE AGRICULTURE IN SEMIARID ENVIRONMENT

Tools, Strategies, and Challenges for Woody Crops



Agronomical Effects of Deficit Irrigation in Apricot, Peach, and Plum Trees

Arturo Torrecillas¹, Mireia Corell², Alejandro Galindo³, David Pérez-López⁴, Housseem Memmi^{4,6}, Pedro Rodríguez⁵, Zulma N. Cruz⁵, Ana Centeno⁴, Diego S. Intrigliolo¹, Alfonso Moriana²

¹Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC), Murcia, Spain; ²Universidad de Sevilla, Seville, Spain; ³University of Twente, Enschede, The Netherlands; ⁴Technical University of Madrid, Madrid, Spain; ⁵Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), San José de Las Lajas, Cuba; ⁶IRIAF, Ciudad Real, Spain

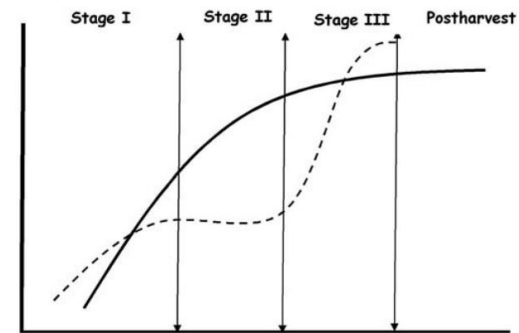
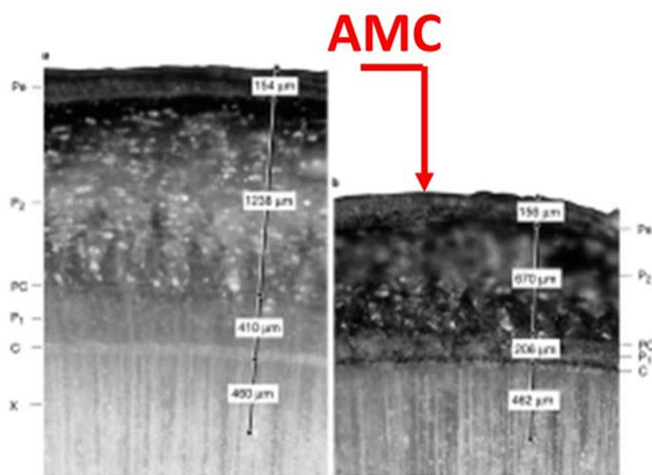
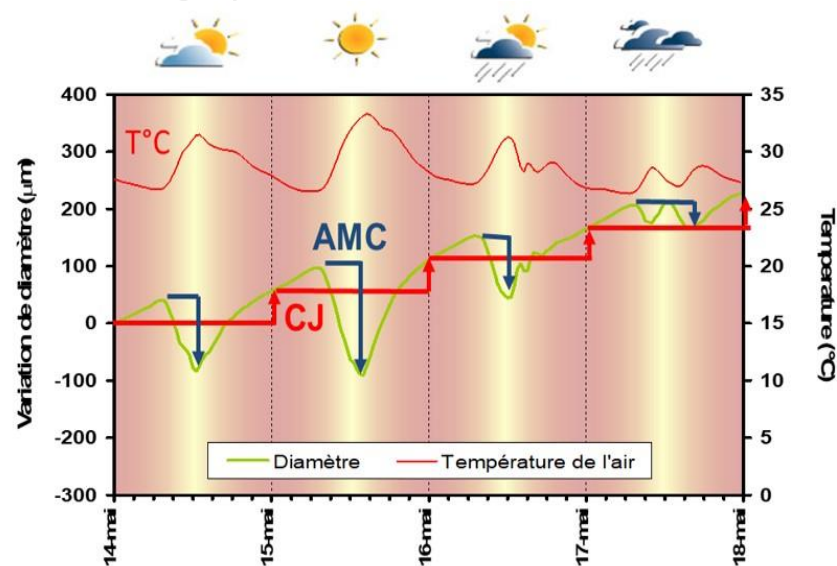


Figure 5.2 Seasonal pattern of fruit development (*dashed line*) and vegetative growth (*solid line*) in stone fruits. Irrigation season is divided into four stages according to fruit development from flowering to rest. The length of these stages is variable between species and even cultivars.

La dendrométrie ?



Zweifel *et al.* 2000





ESSAI À LA SEFRA SUR PÊCHER SYNTHÈSE DES 3 ANS



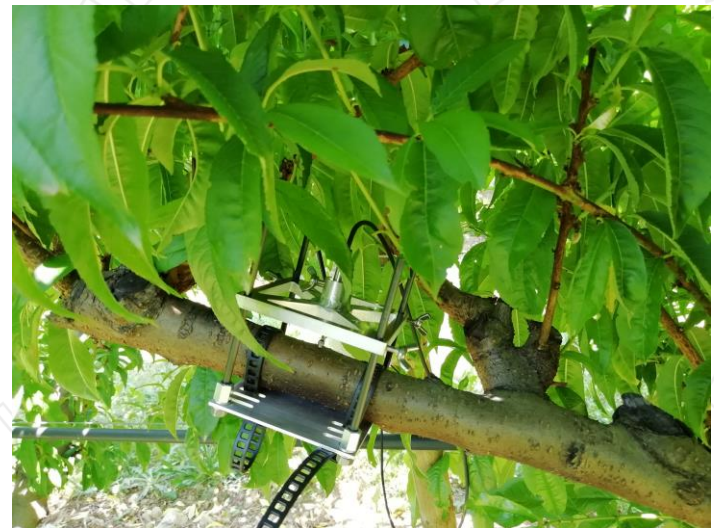
Variété : Pamela

Distance de plantation : 6 x 2,5 m

Irrigation : micro-jets pendulaires

Parcelle expérimentale SEFRA

	Rang 1 (42 arbres)	Rang 2 (42 arbres)	
Bordure	Modalité restriction	Modalité restriction	Bordure
	Modalité classique témoin	Modalité classique témoin	



La stratégie d'irrigation économe

Règles de décisions pour le pilotage des 2 modalités d'essai :

Irrigation classique



Calcul du bilan hydrique hebdomadaire :
($kc \times ETP - \text{Pluie}$)

État hydrique du sol par tensiométrie

Irrigation économe



Calcul du bilan hydrique hebdomadaire :
($kc \times ETP - \text{Pluie}$)

État hydrique du sol par tensiométrie

État hydrique de la plante par
dendrométrie

La stratégie d'irrigation économe



Mars

Avril

Mai

Juin

Juillet

Août

Septembre

Développement
végétatif

Durcissement
du noyau

Pré-récolte et
récolte

Post-récolte

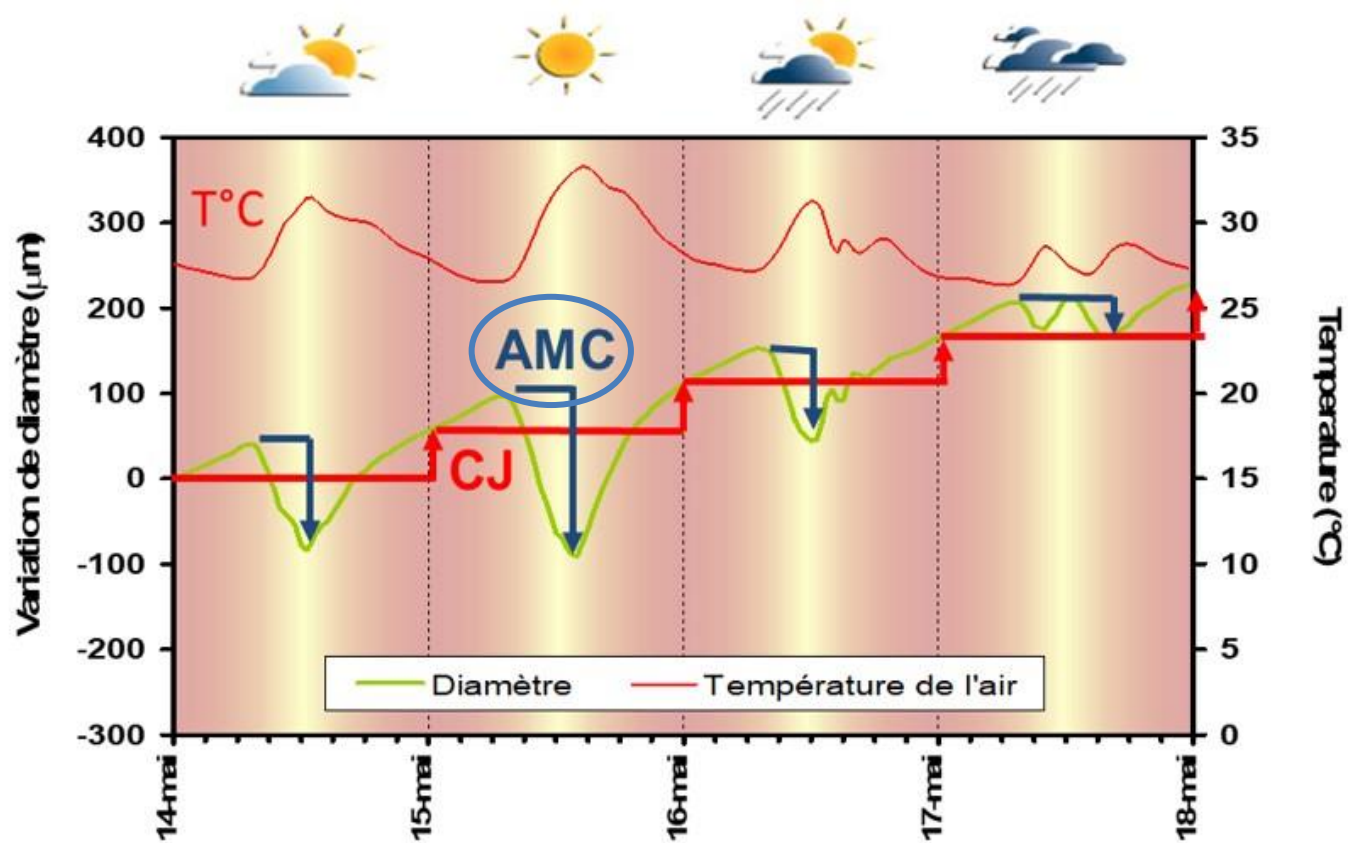


Restriction ?



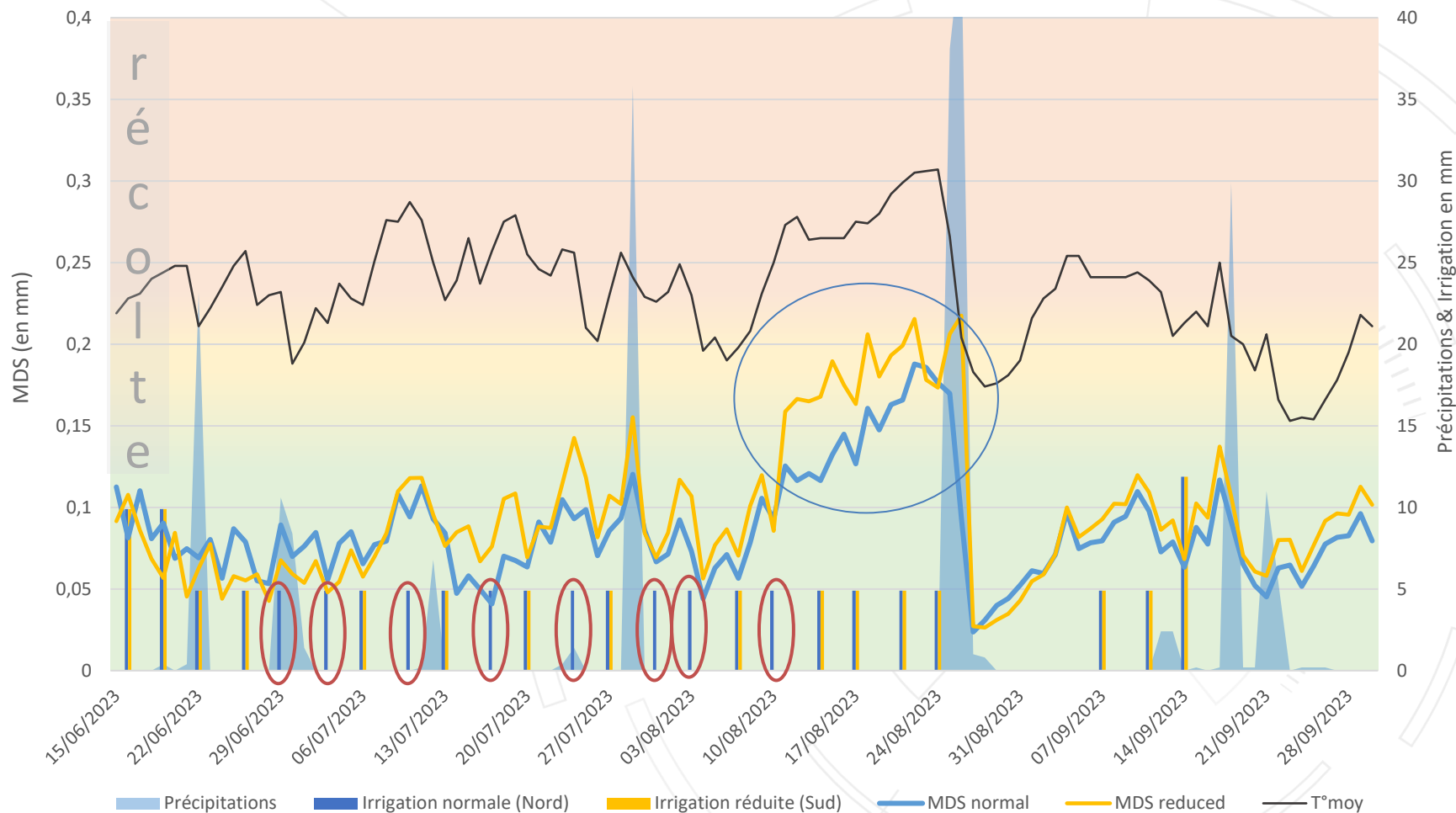
Restriction !

La stratégie d'irrigation économe : se servir des données de dendromètres



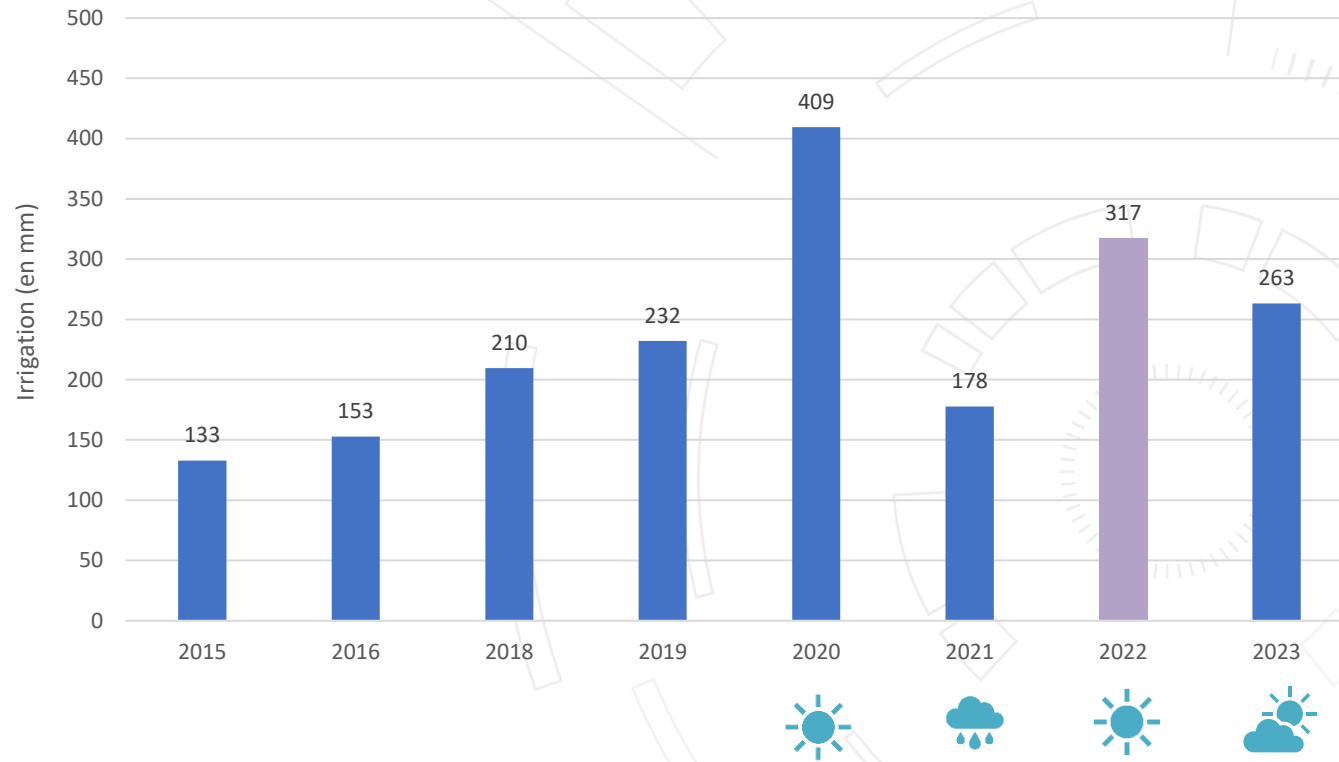
La stratégie d'irrigation économe : se servir des données de dendromètres

Amplitude Maximale de Contraction des 2 modalités







Irrigation de la parcelle

Moyenne du verger Pamela adulte = 268 mm, données de programmation






Bilan hydrique

	2021 		2022 		2023 	
	Modalité irrigation classique	Modalité irrigation restreinte	Modalité irrigation classique	Modalité irrigation restreinte	Modalité irrigation classique	Modalité irrigation restreinte
Bilan Irrigation à la parcelle selon relevés compteurs	43 m ³ ↘	32 m ³	77 m ³ ↘	60 m ³	*80 m ³ ↘	*54 m ³
Économie d'eau		<u>25%</u> soit 340 m ³ /ha		<u>22%</u> soit 540 m ³ /ha		<u>31%</u> soit 807 m ³ /ha
Bilan hydrique : Irrigation – (kc x ETP) - Pluie	> 100 %	> 100 %	66 %	58 %	90 %	75 %
Bilan stratégie d'irrigation	😊	😊	☹️	☹️	😊	😊

 Mauvais bilan hydrique + restriction pré-récolte

Bilan technique

	 2021		 2022		 2023	
	Modalité irrigation classique	Modalité irrigation restreinte	Modalité irrigation classique	Modalité irrigation restreinte	Modalité irrigation classique	Modalité irrigation restreinte
Croissance des arbres (troncs et rameaux)	=	=	=	=	=	=
Croissance des arbres (pousses, anticipés)	Gel	Gel	☹️	😊	☹️	😊
Rendement à l'hectare	Gel	Gel	31 t/ha = 29 t/ha		26 t/ha = 25 t/ha	
Calibre des fruits	Gel	Gel	72 % A et + ↘	55 % A et +	85% A et + = 87% A et +	
Taux de déchets (+ suivi pourritures en 2023)	Gel	Gel	😊	😊	😊	☹️
Qualité: Taux de sucre, acidité, fermeté	Gel	Gel	=	=	=	=



Mauvais bilan hydrique
+ restriction pré-récolte

Bilan économique



2021



2022



2023

	Modalité irrigation classique	Modalité irrigation restreinte	Modalité irrigation classique	Modalité irrigation restreinte	Modalité irrigation classique	Modalité irrigation restreinte
Économie d'eau		25% soit 340 m ³ /ha		22% soit 540 m ³ /ha		31% soit 807 m ³ /ha
Gain économique <i>0,15€/m³ à 4€/m³ pour 1 ha</i>		51 à 1360 €		81 à 2160 €		102 à 2720 €
CA / ha (prix RNM)	Gel	Gel	55 k€	45 k€	72 k€	71 k€



Mauvais bilan hydrique + restriction pré-récolte

Hiver 2023/2024

Irrigation normale



Irrigation réduite



Irrigation normale



Irrigation réduite

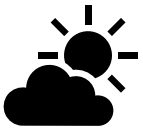


Que retenir ?



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. Il n'y a pas meilleur capteur physiologique pour un arbre. Indispensable pour piloter de la restriction d'irrigation.



Faire des économies d'eau ?

Tout dépend de l'année (la météo et l'ETP) et des pratiques de chacun. Grâce au pilotage par dendromètres, 20 à 30% d'économies d'eau paraissent possibles à la SEFRA.



Keep working...

Poursuivre l'essai en 2024, attente de réponse de financement CASDAR pour 2025-2027. Réflexion sur le fait de basculer sur une variété tardive ?



Développer ces méthodes ? A 2 conditions :

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

Réussir aujourd'hui,
c'est imaginer demain.

CENTRE TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL
DES FRUITS ET LÉGUMES



Pour en savoir plus
www.ctifl.fr

Action financée par

