

Compte-rendu d'essai

Pomme 2022
Diversification Bio

**Itinéraire technique du Kaki (Diospyros kaki L.)
en Agriculture Biologique :
Problème de la nouaison en lien avec la nutrition hydrominérale**

Date : mai 2024

Rédacteur(s) : Xavier CRETE et Lucie GUINCHARD – SudExpé

Porteur du projet : SudExpé

Année de mise en place : 2022



Table des matières

1. Objectif de l'essai.....	- 3 -	
2. Matériel et méthodes :.....	- 3 -	
a. Verger support	- 3 -	
L'essai sera mis en place sur un verger de 0,45 ha de kaki sur le site SudExpé de Marsillargues. . - 3 -		
Sur cette parcelle, 3 modes de conduites sont comparés, pour chaque mode de conduite 3 variétés sont représentées (Rojo Brillante, Fuyu et Jiro). L'unité de base est un rang (60 m = 240 m ²) pour chaque mode de conduite/variété.....		- 3 -
b. Plan et localisation des essais	- 3 -	
c. Période de l'essai et détail des modalités	- 4 -	
d. Conditions d'application des traitements	- 5 -	
e. Variables observées.....	- 5 -	
f. Planning de contrôles.....	- 5 -	
3. Contexte météorologique.....	- 5 -	
g. Calendrier des apports en eau	- 6 -	
4. Résultats	- 7 -	
a. Résultats de récolte.....	- 7 -	
• Rendements par modalité	- 7 -	
• Poids moyen et calibre des fruits.....	- 8 -	
b. Dynamique de chute par modalité.....	- 9 -	
c. Dynamique des chutes de fruits par variété	- 10 -	
d. Dynamique des chutes de fruits par mode de conduite	- 10 -	
e. Observations sur la croissance des arbres	- 11 -	
5. Discussion - conclusion :.....	- 12 -	

1. Objectif de l'essai

Les références existantes sur la culture du kaki étant, en grande majorité, en culture conventionnelle, des points d'itinéraire technique restent mal renseignés en AB. En particulier la difficulté à lutter contre les problèmes de nouaison, et les chutes physiologiques sans l'utilisation de molécules de synthèse. Le but de l'essai est d'apporter des solutions techniques concrètes à ce problème en AB.

2. Matériel et méthodes :

a. Verger support

L'essai sera mis en place sur un verger de 0,45 ha de kaki sur le site SudExpé de Marsillargues.

Sur cette parcelle, 3 modes de conduites sont comparés, pour chaque mode de conduite 3 variétés sont représentées (Rojo Brillante, Fuyu et Jiro). L'unité de base est un rang (60 m = 240 m²) pour chaque mode de conduite/variété.

b. Plan et localisation des essais

Coordonnées de la parcelle : 43°37'51.6"N ; 4°09'57.0"E



Figure 1 : Localisation de la parcelle expérimentale sur l'exploitation de SudExpé

Aucun gradient particulier (climat, sol, etc.) n'est connu à priori dans la parcelle.

L'expérimentation proposée redécoupera les rangs en deux parties de 30 m chacune (120 m²). Chaque modalité (fertilisation ou irrigation) sera mise en œuvre sur une moitié des rangs. Les facteurs testés pourront donc être analysés selon la variété et le mode de conduite.

Mur fruit. 4 m x 1 m			Double Axe 4 m x 1,5 m			Tatura 5 m x 1,5 m			Gobelet 5 m x 3 m			
Fuyu	Rojo brillante	Jiro	Fuyu	Rojo brillante	Jiro	Fuyu	Rojo brillante	Jiro	Fuyu	Rojo brillante	Jiro	
												Modalité 1 (Référence)
												Année 1 : Modalité 2 Année 2 : Modalité 3 Année 3,4 : Modalité 4

Figure 2 : Dispositif expérimental

c. Période de l'essai et détail des modalités

1. Modalités :

- Modalité 1 (Référence) : fertilisation de référence + Irrigation de référence (confort hydrique)
- Modalité 2 : Fertilisation de référence + Irrigation en stress léger
- Modalité 3 : Fertilisation optimisée + Confort hydrique
- Modalité 4 : Fertilisation optimisée + Irrigation en stress léger

2. Planification des expérimentations :

✓ Expérimentation gestion de l'irrigation (année 1) :

Un itinéraire technique de référence (pilotage ETP + sondes de sol), sera comparé à un itinéraire optimisé avec une mise en stress hydrique léger entre la floraison et mi-août.

✓ Expérimentation fertilisation (année 2) :

Un itinéraire classique sera comparé à un itinéraire optimisé complété avec des apports foliaires d'oligo-éléments.

✓ Croisement des deux facteurs (année 3+4) :

La modalité de référence sera comparée à une modalité où les deux facteurs irrigation et fertilisation seront optimisés.

	Fertilisation de référence	Fertilisation azoté optimisée + apports foliaires (B)
Confort hydrique	Modalité 1 Année 1 à 4	Modalité 3 Année 2
Stress hydrique léger	Modalité 2 Année 1	Modalité 4 Année 3 et 4

d. Conditions d'application des traitements

En 2022, l'expérimentation est en année 1, sont donc comparés deux régimes hydriques avec une gestion azotée équivalente (dite de référence)

e. Variables observées

- Suivi des apports en eau (compteurs d'eau)
- Dynamique de l'azote dans le sol (bougies poreuses)
- Dynamique de chutes physiologiques
- Rendement + calibre

f. Planning de contrôles

Les contrôles ont été réalisés par comptage et retrait des fruits chutés à 4 dates : 30 juin, 13 juillet, 28 juillet et 12 août.

3. Contexte météorologique

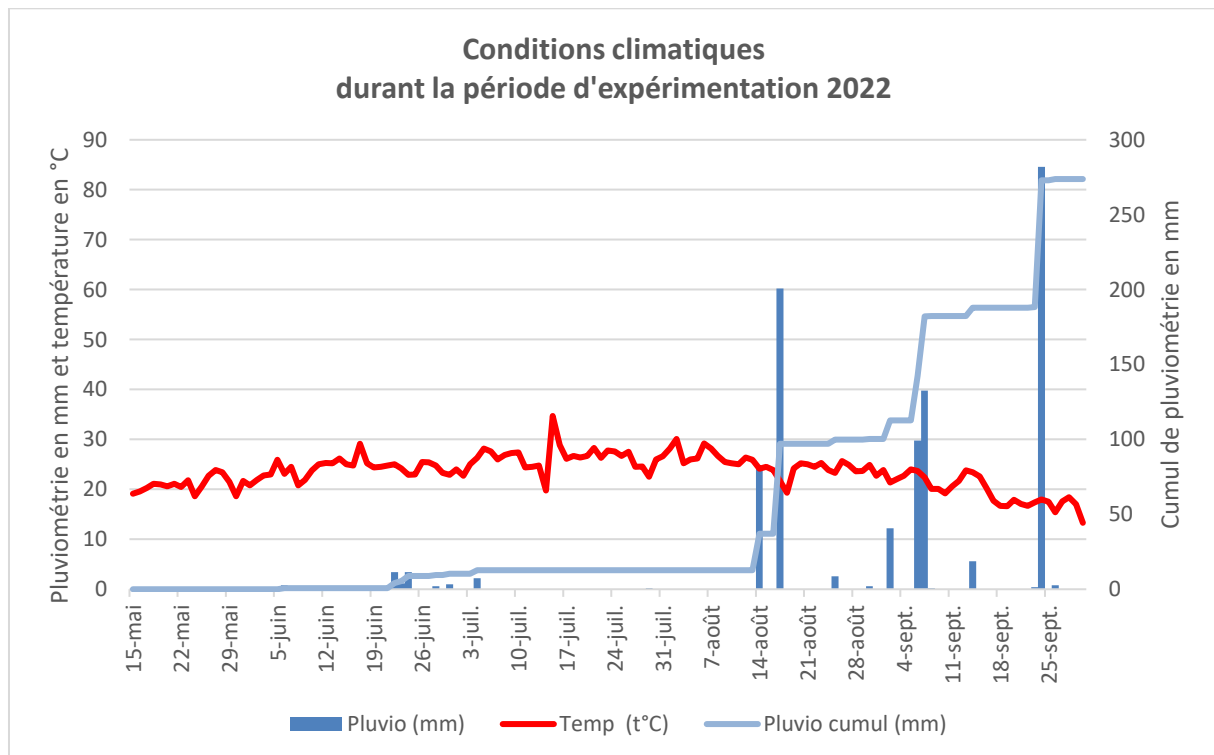


Figure 3 : Contexte météorologique de l'essai

Un été exceptionnellement chaud : la demande climatique durant l'été 2022 a été beaucoup plus importante que normalement, dans ces conditions, il a parfois été difficile d'adapter les apports autant que nécessaire compte tenu des équipements des parcelles et/ou des besoins des autres parcelles et cultures.

Entre mi-juin et début août, la demande climatique (ETP) a été 8% plus importante que la normale. Ce chiffre est considérable pour une donnée qui est en générale relativement stable entre années. Principale explication de cette augmentation de l'ETP, les températures moyennes, les valeurs enregistrées à SudExpé cet été ont été supérieures de 4°C sur la température moyenne journalière aux normales durant la période concernée.

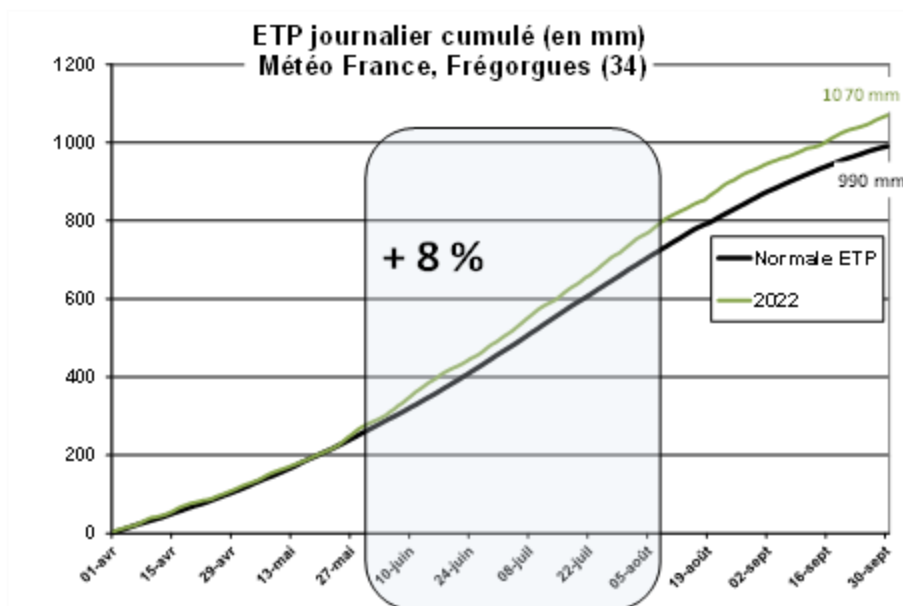


Figure 4 : Contexte météorologique de l'essai

g. Calendrier des apports en eau

	Confort hydrique = WW	Irrigation contrainte = WS
10 au 24 mai	Irrigations non différenciées (1 apport/ semaine)	
25-mai	Début de la différenciation des apports	
	2 apports / semaine 16 mm/semaine	1 apport / semaine 8 mm/semaine
29 août	Fin de la différenciation des apports	
22-sept	Fin des irrigations	

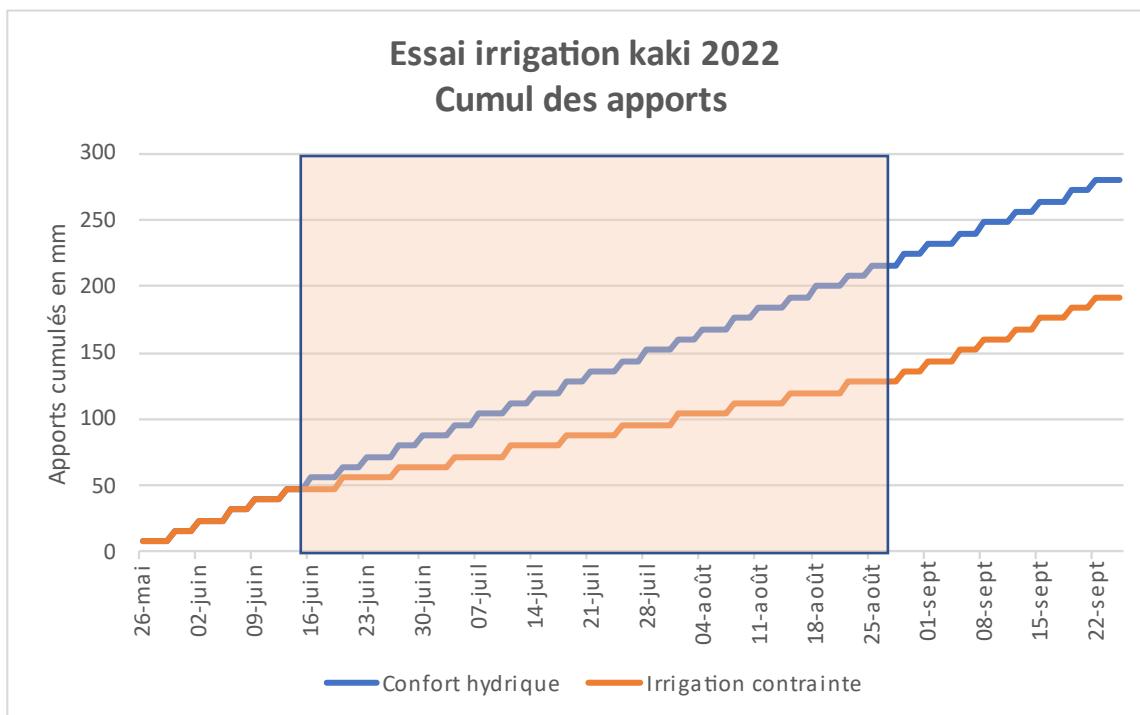


Figure 5 : Cumul des apports en eau sur la saison 2022 pour chaque modalité

La différenciation des apports en eau a débuté le 25 mai 2022 avec des apports hebdomadaires réduits de 50% dans la parcelle WS par rapport à la parcelle de référence. A la fin de l'été, le 29 août, la modalité WS a été irriguée de la même manière que la modalité de référence WW, afin de permettre aux fruits de gagner en calibre. L'irrigation sur la parcelle d'essai a cessé à partir du 22 septembre. En cumulé sur la saison, la parcelle WS a reçu 192 mm d'eau, contre 280 pour la parcelle WW, soit une réduction de 32% des apports en eau.

4. Résultats

a. Résultats de récolte

- Rendements par modalité

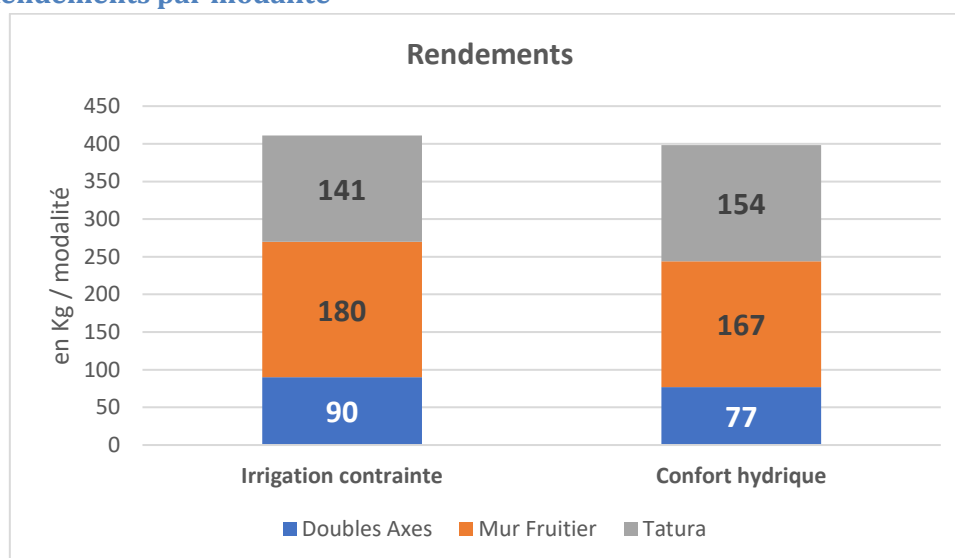


Figure 6 : Rendement cumulé par mode de conduite des trois variétés étudiées pour chaque modalité (kg)

Le rendement total est globalement équivalent entre la modalité en confort hydrique WW et la modalité en irrigation contrainte WS avec 398 kg et 411 kg respectivement. Entre 41 et 43% des fruits récoltés proviennent des arbres conduits en mur fruitier, ce qui s'explique par une plantation plus dense, avec 1 m d'espacement entre les arbres sur le rang contre 1,5 m pour les arbres conduits en doubles axes et en Tatura. Le mode de conduite en doubles axes présente le rendement le moins élevé parmi les trois modes de conduite étudiés avec 19 à 22% de la récolte.

- **Poids moyen et calibre des fruits**

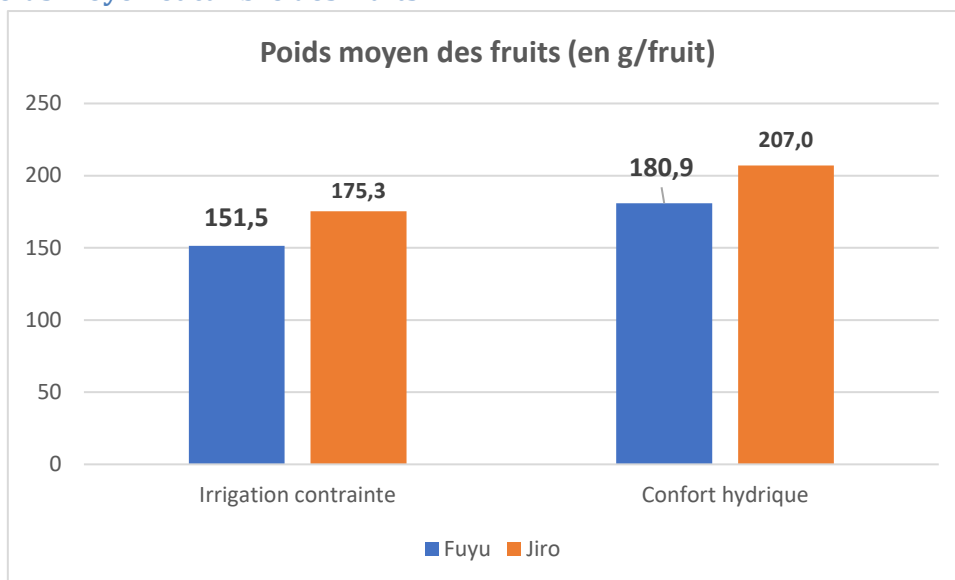


Figure 7 : Poids moyen d'un fruit par variété et par modalité

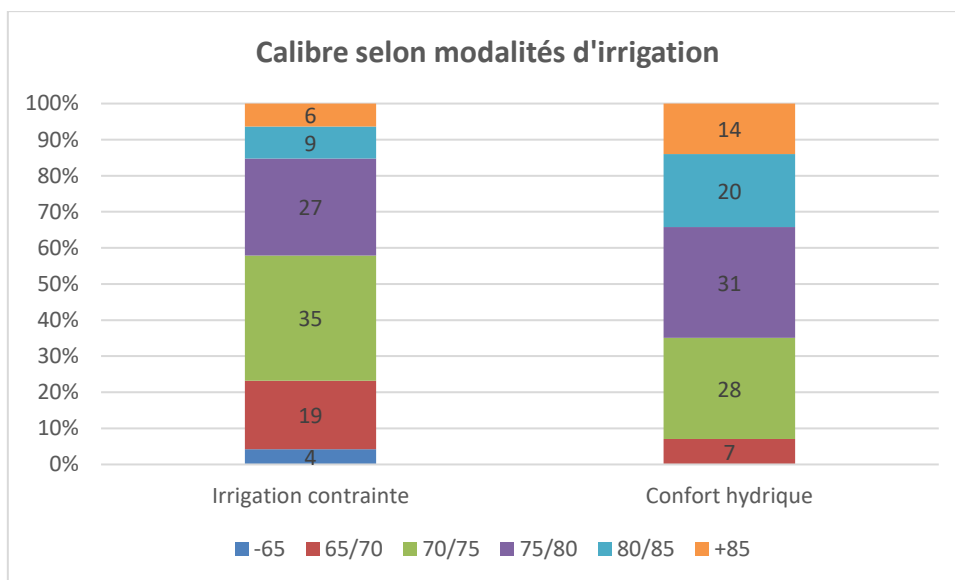


Figure 8 : Répartition des fruits en classes de calibres par modalité (%)

Les fruits de la modalité ayant reçu un apport en eau moins important ont un poids moyen réduit d'environ 16% par rapport aux fruits de la modalité de référence. Dans la modalité en confort hydrique, 65% des fruits ont un calibre supérieur à 75 mm de diamètre, contre seulement 42% dans la modalité avec irrigation contrainte.

b. Dynamique de chute par modalité

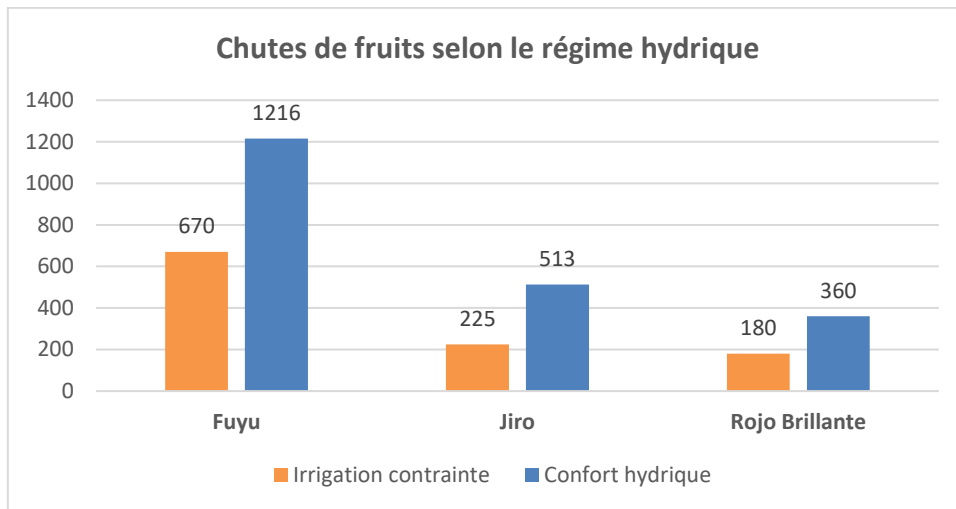


Figure 9 : Nombre total de fruits chutés par modalité et par variété

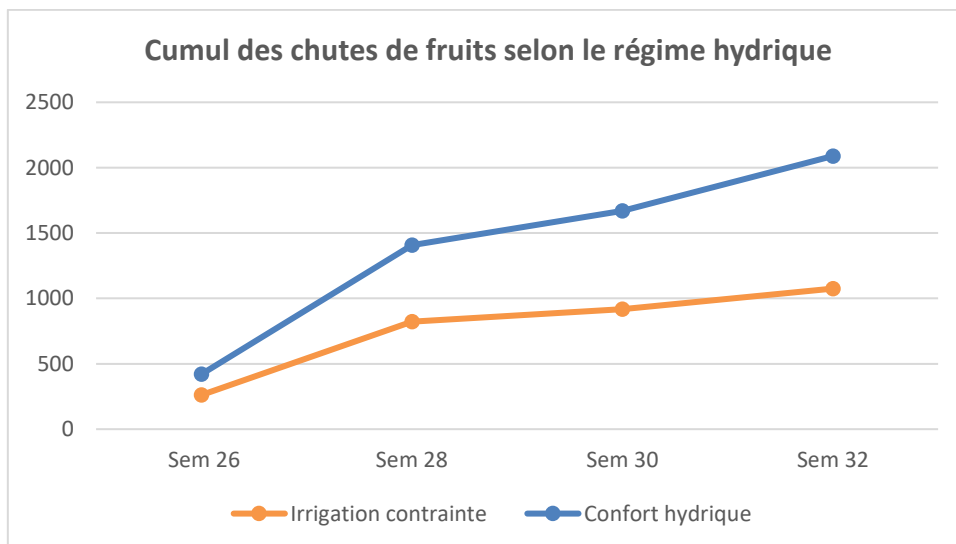


Figure 10 : Dynamique de chute des kakis par modalité au cours de la saison 2022

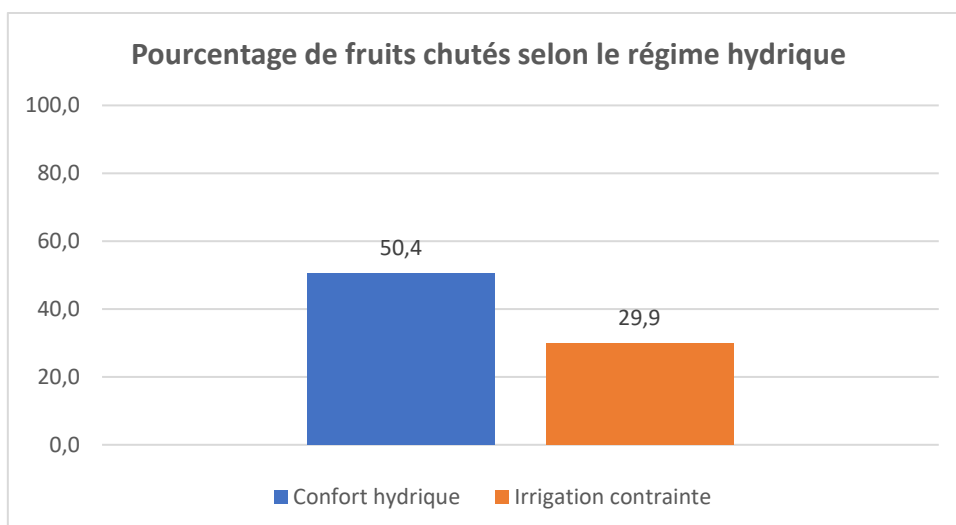


Figure 11 : Pourcentage de fruits chutés par rapport au nombre de fruits total par modalité

La modalité avec irrigation contrainte présente 45 à 57% de fruits chutés de moins selon la variété étudiée par rapport à la modalité confort hydrique. Le nombre de fruits chutés est plus important pour la variété Fuyu que pour les variétés Rojo Brillante et Jiro, ce qui reflète le rendement global plus important de cette variété par rapport aux deux autres. Toutes variétés et tous modes de conduite confondus, le taux de fruits chutés s'élève à 50% dans la modalité de référence, contre 30% dans la modalité ayant reçu des apports en eau diminués.

c. Dynamique des chutes de fruits par variété

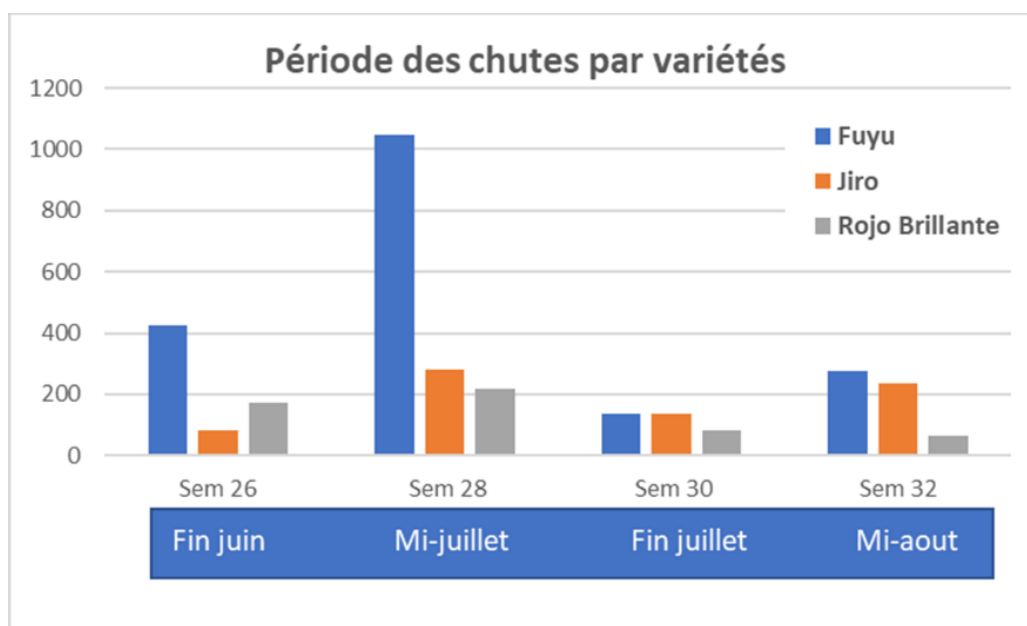


Figure 12 : Evolution du nombre de fruits chutés par variété au cours de la saison 2022

La majeure partie des chutes a eu lieu entre le 30 juin et le 13 juillet, en particulier pour la variété Fuyu pour laquelle cette période représente 78% des chutes de fruits de la saison.

d. Dynamique des chutes de fruits par mode de conduite

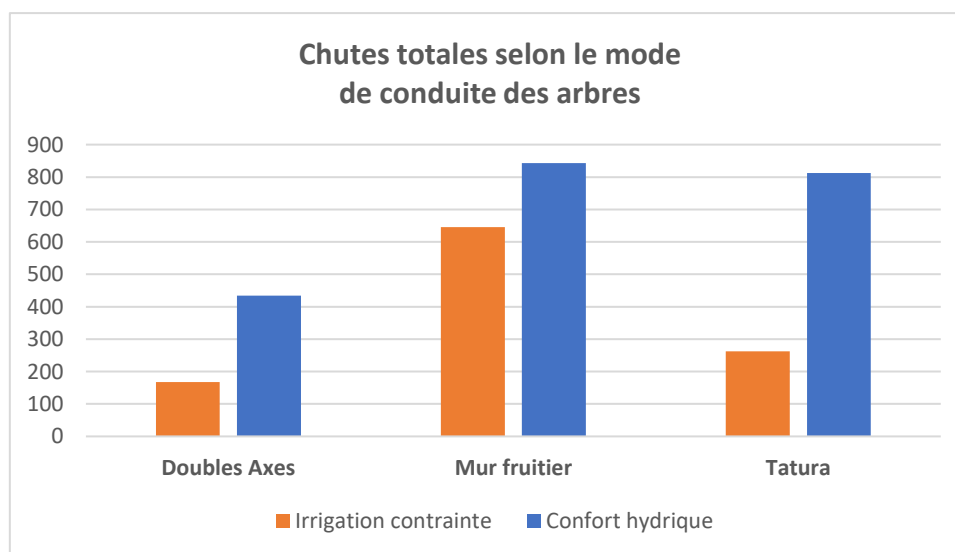


Figure 13 : Nombre total de fruits chutés par mode de conduite et par modalité

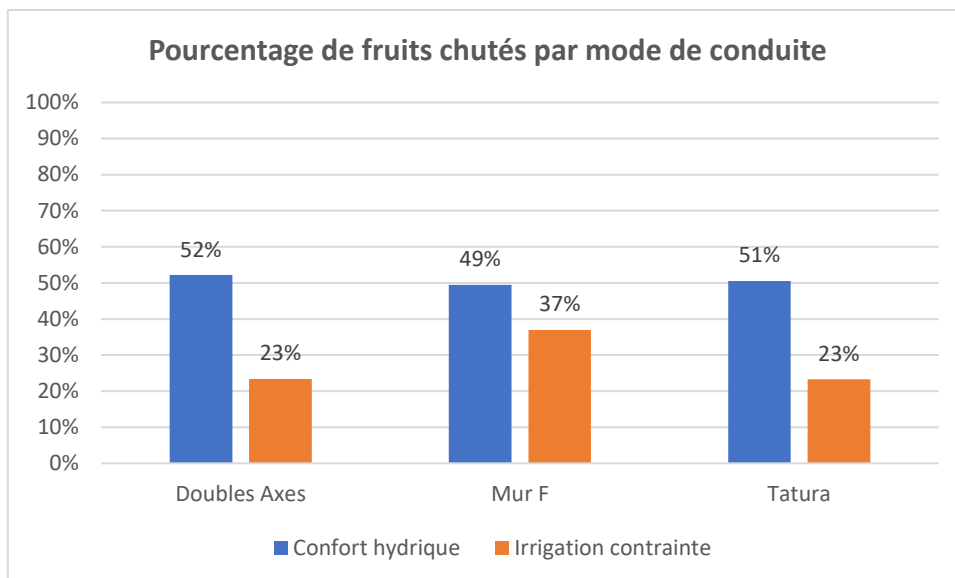


Figure 14 : Pourcentage de fruits chutés selon le mode de conduite et la modalité

Les différences dans le nombre de fruits chutés reflètent les différences de rendement global entre les divers modes de conduite. En ce qui concerne le pourcentage de fruits chutés par rapport au nombre de fruits total, il ne semble pas y avoir de différences notables de comportement entre les arbres. Le pourcentage de fruits chutés en mur fruitier est plus important dans la modalité ayant reçu un apport en eau réduit par rapport aux autres modes de conduite, tout en restant inférieur à celui de la modalité de référence.

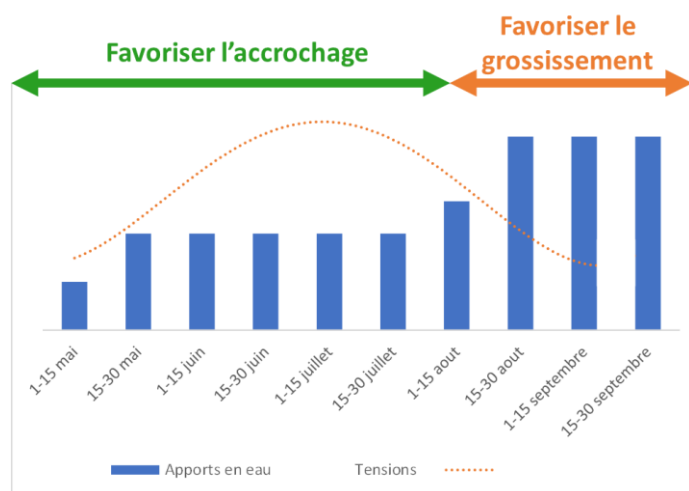
e. Observations sur la croissance des arbres

Une différence visuelle de croissance des arbres a pu être observée en fin de saison 2022 entre les modalités. Les arbres en confort hydrique (modalité WW) ont eu une croissance plus importante que les arbres en irrigation contrainte (modalité WS).



5. Discussion - conclusion :

L'objectif de cet essai est de chercher des méthodes de lutte contre les problèmes de nouaison et les chutes physiologiques sur plaqueminiers en agriculture biologique, sans l'utilisation de molécules de synthèse. Pour cette première année, le levier étudié était la réduction des apports en eau entre la floraison et fin août.



L'été 2022 a été particulièrement chaud, avec une demande climatique (ETP) 8% plus importante que la normale entre mi-juin et début août.

Le dispositif expérimental, constitué de trois variétés et trois modes de conduite différents, a l'avantage d'apporter une vision plus précise d'un point de vue variétal, mais ne permet pas de réaliser une analyse statistique des données. Des tendances ont néanmoins pu être dégagées.

Dans la modalité ayant reçu des apports en eau diminués, le rendement était équivalent, mais composé de fruits de plus petit calibre que dans la modalité de référence en confort hydrique.

La chute physiologique a été importante cette saison 2022, avec 50% en moyenne de fruits chutés dans la modalité en confort hydrique. Cela peut s'expliquer par différentes hypothèses vraisemblablement complémentaires, telles qu'un potentiel manque de lumière pendant la floraison, un problème de pollinisation ou une carence en bore, phosphore ou azote.

La modalité ayant reçu des apports d'eau restreints présente un taux de fruits chutés de 30% en moyenne, soit 20% de moins que la modalité de référence. Ces premiers résultats sont encourageants. La majorité des chutes de fruits ayant eu lieu entre le 30 juin et le 13 juillet, la fin de la différenciation des apports en eau aurait probablement pu avoir lieu fin juillet afin de limiter la perte de calibre tout en minimisant la chute physiologique.