

# Optimisation de l'absorption hydrique dans le sol par l'exploration racinaire des arbres fruitiers

Projet ECEAUPLANT : EConomie d'EAU en production de fruits et légumes par la PLANTation de matériel végétal adapté

<b>Code Grab</b>	A22 PACA 02121
<b>Date</b>	Février 2023
<b>Auteurs</b>	Jacquot Maxime GRAB,
<b>Contributeurs</b>	Gilles Libourel GRAB, Abderraouf Sassi GRAB, Chloé Ribard GRAB
<b>Financiers</b>	Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, Conseil régional PACA
<b>Crédits Photo</b>	Jacquot Maxime
<b>Droit d'usage</b>	Tous les contenus de ce document sont mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons CC BY SA (Attribution et Partage dans les mêmes conditions). Cela signifie que ces contenus sont réutilisables et modifiables par quiconque et ce gratuitement, moyennant le fait qu'il mentionne le nom des auteurs et qu'il partage son oeuvre sous les mêmes conditions (licence CC BY SA).
<b>Contact</b>	Maxime Jacquot – maxime.jacquotagrab.fr

## Pour citer ce document :

Jacquot M. 2022 Optimisation de l'absorption hydrique dans le sol par l'exploration racinaire. Rapport technique d'expérimentation 2022 Grab. Avril 2023. 17 p.



## Résumé

Afin de réduire la consommation en eau de l'arboriculture et adapter les vergers aux changements climatiques, nous souhaitons préserver et favoriser la capacité biologique des arbres à explorer le sol par leurs racines. Ils pourraient ainsi mieux exploiter l'eau naturellement présente en profondeur (nappes) et en surface (pluies), ainsi que l'eau apportée par irrigation.

Nos essais ont pour objectif d'évaluer l'influence de différents itinéraires techniques alternatifs d'implantation des arbres en vergers sur l'adaptation des arbres fruitiers à des restrictions hydriques fortes d'irrigation (-50%). Pour les fruits à pépins, nous avons choisi un porte-greffe multiplié par marcotte (M7). Nous comparons des plants de 2 ans (Knipbaum) à deux modalités utilisant des plants greffés sur table l'année de la plantation. Pour les fruits à noyaux, nous avons choisi un porte-greffe multiplié par semis (Montclar). Nous comparons 3 modalités : semis direct au verger, repiquage précoce après semis en pot forestier et le témoin planté au verger en œil dormant.

Sur l'essai en pommier, seuls les plants de la modalité Knipbaum ont été pénalisés par la restriction hydrique. Ces plants âgés de 2 ans après greffage, de grandes tailles, semblent plus sensibles que les jeunes plants greffés l'année même de la plantation des deux autres modalités. Sur l'essai en abricotier greffé sur pêchers, les plants issus d'un repiquage précoce à 23j après un semis en pots forestiers montrent un meilleur taux d'implantation et une meilleure croissance que les plants issus de semis direct en verger. Dans la période entre août et septembre, il semble donc que la croissance des plants dans la modalité semis direct leur a permis de rattraper les plants repiqués à 23j et ainsi compenser une implantation plus lente.

## Mots clés :

Changement climatique - Irrigation – Arboriculture –Plants – Fruits – Pomme – Pêche - Abricot

---

## 1 – ENJEUX ET CONTEXTE

En PACA, les besoins en eau d'irrigation pour les productions de pommes, abricots et pêchers représentent plus de 4000 m<sup>3</sup>/ha/an (CRA PACA, 2014). Or, le changement climatique induit simultanément l'augmentation des besoins hydriques des cultures et la réduction de la ressource en eau disponible pour l'irrigation. Il est donc nécessaire d'adapter les arbres fruitiers et les itinéraires techniques de manière à ne pas nuire à leur bon développement et à limiter les pertes de rendements en condition de faible recours à l'irrigation.

Pour réduire la consommation en eau de l'arboriculture et adapter les vergers aux changements climatiques, nous souhaitons préserver et favoriser la capacité biologique des arbres à explorer le sol par leurs racines. Ils pourraient ainsi mieux exploiter l'eau naturellement présente en profondeur (nappes) et en surface (pluies), ainsi que l'eau apportée par irrigation.

Au cours de la production classique des plants en pépinière, les arbres subissent plusieurs transplantations et des tailles de leurs racines, ce qui pourrait nuire à l'exploration racinaire et donc à l'accès à l'eau des arbres. Il existe des itinéraires techniques préservant les systèmes racinaires comme : l'utilisation de pots anti-chignons en pépinières forestières (Grossnickle & El-Kassaby, 2016), ou les anciennes pratiques de semis direct de pêchers et d'amandiers dans le Sud-Est de la France pour établir des vergers dans des secteurs sans irrigation.

En vergers commerciaux, les arbres fruitiers ne sont pas cultivés sur leurs propres racines. On utilise des porte-greffes, c'est-à-dire des espèces ou de variétés proches qui confèrent une adaptation au contexte pédoclimatique et au mode de conduite voulu par le producteur.

## 2 – OBJECTIF

Evaluer l'influence de différents itinéraires techniques alternatifs d'implantation des arbres en vergers sur l'adaptation des arbres fruitiers à des restrictions hydriques fortes (-50% d'irrigation).

- Pour les fruits à pépins, nous avons choisi un porte-greffe multiplié par marcotte. Ce type de multiplication représente la quasi-totalité des porte-greffes en pommier et les porte-greffes du poirier de type cognassier.
- Pour les fruits à noyaux, nous avons choisi un porte-greffe multiplié par semis, pratique encore assez commune pour leur multiplication.

## 3 – METHODOLOGIE

### 3.1 – Essai pommier

#### Modalités

##### Modalités de plants

Nous étudions le porte-greffe du pommier M 7, qui a montré les meilleures performances en situation de restriction hydrique dans de précédents essais du GRAB. Ils sont greffés avec la variété Mandy. Trois modalités de plants sont comparées (figure 1) :

- *Knipbaum* : des plants de pépinières âgés de 2 ans après greffage sur table (GT). Les racines sont taillées avant plantation. Les ramifications ont été supprimées pour éviter un déséquilibre feuille/racine.
- *Greffé sur table* : les marcottes de pommier M7 ont été greffées en atelier début 2022 (habituellement ces plants ne sont pas destinés aux arboriculteurs). Les racines sont taillées avant plantation.
- *Greffé sur table en pot forestier* : les marcottes de pommier M7 ont été greffées en atelier début 2022 (habituellement ces plants ne sont pas destinés aux arboriculteurs). Les plants ont été plantés en pots forestiers, sans taille des racines, puis placés au réfrigérateur pour stimuler la croissance racinaire. Ils ont ensuite été plantés au verger avec leur pot, en ouvrant celui-ci sur sa partie inférieure pour permettre le développement des racines vers le bas.

##### Modalités d'irrigation

Les trois modalités de plants sont croisées avec deux modalités d'irrigation :

- *Confort* : la dose de référence a été définie par rapport aux données du Référentiel PACA 2014 pour les caractéristiques suivantes : Avignon - RU 100mm/m - Année sèche - Pommier en production - sol enherbé - enracinement 50 cm. Comme nous travaillons avec des arbres jeunes, nous avons utilisé comme repère 60% de la dose indiquée par le référentiel. Une sonde capacitive et des sondes tensiométriques, nous ont permis de piloter l'humidité du sol pour définir nos règles d'irrigation.
- *Restriction* : l'objectif de diminution de la dose apportée entre la modalité confort et la modalité restriction est de 50%. Nous avons appliqué la restriction dès la plantation du verger expérimental.

#### Dispositif expérimental

Le verger expérimental est constitué de 8 rangs (nommés de A à H), espacés de 2,7m (figure 2). Les rangs A, B, E et F sont conduits avec la modalité d'irrigation confort. Les rangs C, D, G et H sont conduits avec la modalité d'irrigation restriction. Un rang sur deux est planté avec un espacement entre arbre de 2m, ces rangs seront arrachés avant 2025 pour étudier l'influence des modalités sur les caractéristiques des systèmes racinaires. L'autre moitié des rangs est plantée avec un espacement entre arbre de 3m, ils seront conservés après le projet pour étudier l'influence des modalités sur la production des arbres fruitiers.

Chaque rang est constitué d'une répétition de trio avec les 3 modalités de plants. Entre les rangs, nous avons décalé d'un arbre cette succession pour que les modalités soient réparties aléatoirement dans la longueur.

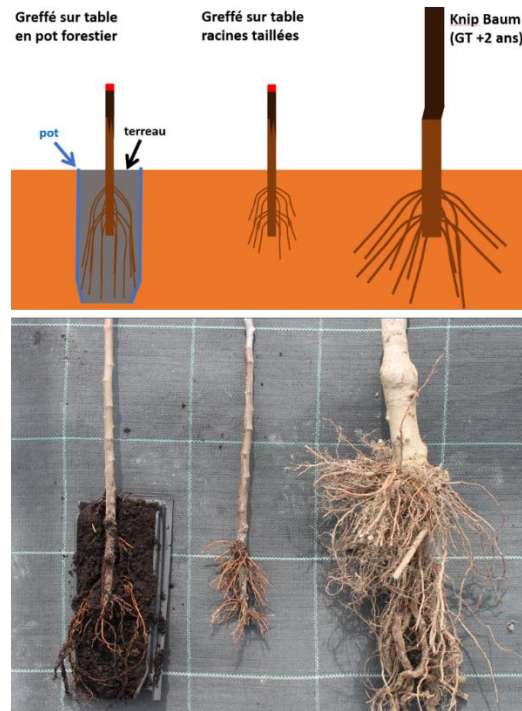


Figure 1 : Modalités de plantations pour l'essai en pommier

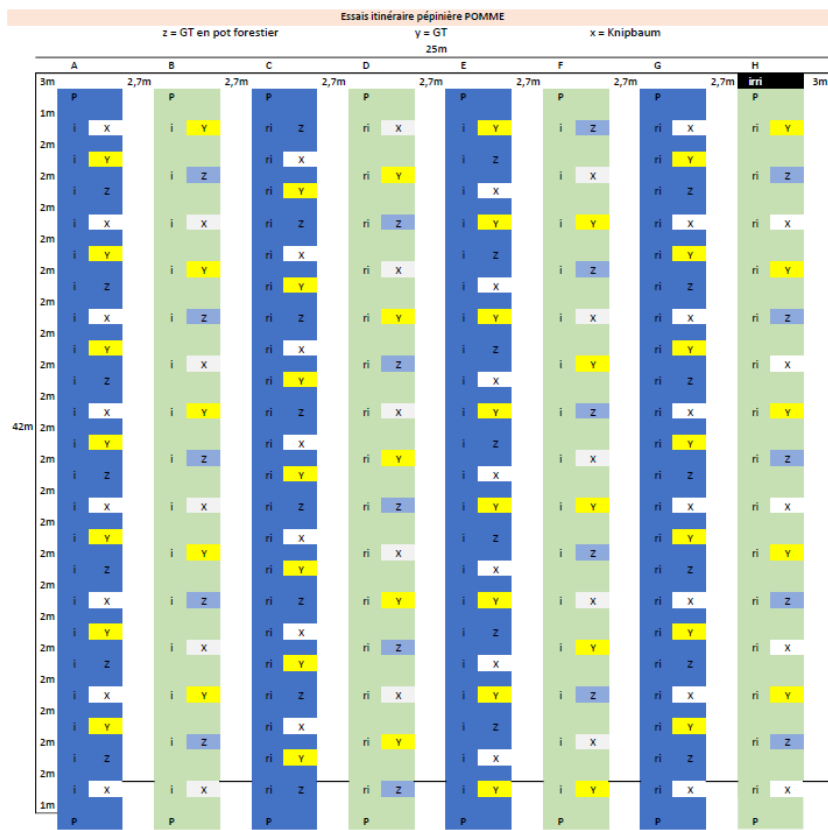


Figure 2 : Dispositif expérimental de l'essai Eceaplant en pommier (x, y et z sont les 3 modalités de plants ; i et ri sont les deux modalités d'irrigation)

## Itinéraire culturel

### Implantation

Les plants des modalités Knipbaum et Greffé sur table ont été plantés au verger le 17 mars 2022. Les plants de la modalités Greffé sur table en pot forestier ont été mis en pots forestiers de 1000 cm<sup>3</sup> (25 cm de haut, section carrée de 6,5 cm de côté, ETS BARTHELEMY Plastiques) en orientant leurs racines vers le bas,

puis placés au réfrigérateur à 7°C. Ils ont été au verger le 13 avril 2022, avec leur pot forestier en réalisant 4 entailles dans l'extrémité basale. Les repousses du porte-greffe des plants des modalités Greffé sur table et Greffé sur table en pot forestier ont été ébourgeonnés tout au long de la saison, un scion de la variété greffé a été conservé pour son développement.

Lors de la plantation, chaque plant a reçu 0,25L de tourteau de ricin, a été arrosé pour supprimer les poches d'air et a été paillé avec une dalle de chanvre de (30x30cm).

Les rangs de plantations ont été désherbés à la main et avec une lame intercep (Aguilar). Les inter-rangs n'étaient pas enherbés à cause de la sécheresse printanière qui a empêché la réalisation de semis.

### Irrigation

Le système d'irrigation est constitué d'une ligne de goutte à goutte par rang (1,5l/h/0,5m, azud). La pression de service est de 2,5bar.

Avec l'espacement entre rangs de 2.7m, la qualité d'eau apportée est de : 1,1mm/ha/h.

La tableau 1 présente le récapitulatif des irrigations réalisées dans les deux modalités.

Tableau 1 : Irrigations théoriques cibles et irrigations estimées (d'après les programmes d'irrigation) dans les deux modalités.

			Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Cumul année
Référentiel PACA 2014 - Avignon, RU 100mm/m, Année sèche - Pommier en production (sol enherbé, enracinement 50 cm)			30	80	150	205	150	50	0	<b>665</b>
Modalité Confort	Théorique (mm)	Pommier jeune (60% de l'ETP)	18	48	90	123	90	30	0	<b>399</b>
	Estimé (mm)		29,7	34,1	49,5	51,15	31,9	6,05	17,05	<b>219,45</b>
Modalité Restriction	Théorique (mm)	Restriction hydrique (-50% du théorique confort)	9	24	45	61,5	45	15	0	<b>199,5</b>
	Estimé (mm)		15,4	15,4	23,8	25,7	16,8	1,9	0	<b>99</b>
% restriction réalisée			-0,48	-0,55	-0,52	-0,50	-0,47	-0,68	-100%	<b>-0,55</b>
Précipitations (mm)			37	14	18,4	3,6	59,8	80,6	4	<b>217,4</b>

Le programme d'irrigation a été le suivant (tableau 2) :

Tableau 2 : Programmes d'irrigation réalisés pour la saison 2022

	4 avril au 1 juin	1 juin au 10 juin	10 juin au 6 juillet	6 juillet au 28 juillet	28 juillet au 17 août	25 août au 8 septembre	28 sept. au 1 nov.
Confort	1h/jour	1h30/j	1h30/j	2 fois 45 min/j	1h30/j	30 min/jour	30 min/jour
Restreint	2h/4j	3h/4j	2h37 – lundi et jeudi	2h37 – lundi et jeudi	2h37 – lundi et jeudi	52 min – lundi et jeudi	0

### Humidité du sol

Une sonde capacitive Sentek a été placée sur un rang en irrigation confort. Les données sont exprimées en mm d'eau par profondeur de mesure (15 à 55 cm, figure 3). Une humidité comprise entre 36 et 38 mm est la plus adaptée. Les pics correspondent aux précipitations.

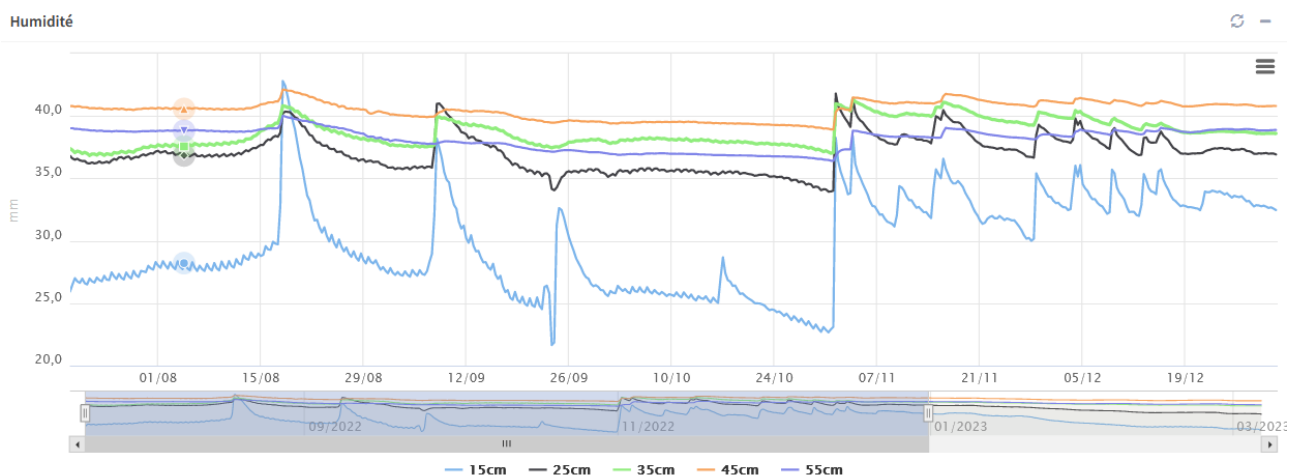


Figure 3 : Humidité du sol de 15 à 55 cm de profondeur dans la modalité irrigation confort, mesurée par une sonde capacitive Sentek.

Trois couples de sondes tensiométriques (30 et 60 cm de profondeur) ont été placés dans les modalités d'irrigation (figure 4). Les tensions à 60 cm sont restées faibles pour les deux modalités (inférieures à 60 Cb). A 30 cm de profondeur, pour les périodes de août et octobre les différences d'humidité du sol pour les deux modalités sont bien marquées.

### Ecauplant - Pommier - 2022

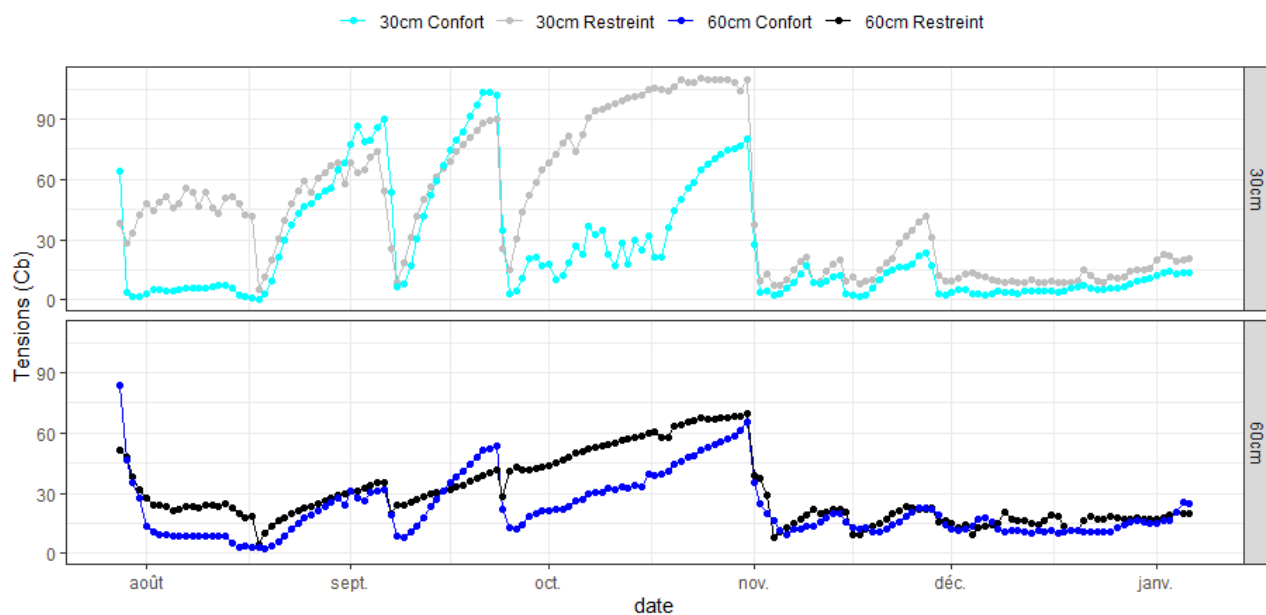


Figure 4 : Tensions exercées sur les sondes tensiométriques (moyenne de 3 sondes par profondeur) pour les deux modalités d'irrigation.

## Variables mesurées et statistiques

Tableau 3 : Variables mesurées sur les pommiers

Date	Variable	Méthode	Commentaires
07/07/2022	Hauteur	-	Knipbaum trop grand pour être mesurés
09/08/2022	Hauteur	-	Knipbaum trop grand pour être mesurés
09/08/2022	Circonférence tronc	Mètre ruban à 20 cm au-dessus du point de greffe	-
26/09/2022	Circonférence tronc	Mètre ruban à 20 cm au-dessus du point de greffe	-

## 3.2 – Essai abricotier greffé sur pêcher

### Modalités

Nous évaluons le pêcher franc Chanturge MONTCLAR® qui est l'un des porte-greffes les plus utilisés pour la production des pêches et des abricots dans la vallée du Rhône. Ils sont greffés avec la variété vertige.

#### Modalités de plantation

L'essai prévoyait de comparer trois modalités. Suite au manque de réussite d'implantation d'une modalité, une quatrième modalité a été ajoutée. Les quatre modalités de plants comparées sont (figure 5) :

- **Classique** : les plants issus de pépiniériste seront plantés en verger en mars 2023. Leur itinéraire en pépinière est le suivant : ils sont semés en pots début 2022 puis repiqués en pépinières au printemps 2022 pour y être élevés une saison. Greffé en pépinière en fin d'été 2022, ils seront finalement arrachés de la pépinière en février 2023.
- **Repiqué à 23j** : les semences prégermées de pêchers ont été semées en pot forestier, puis les plants obtenus ont été repiqués au verger lorsque les premières racines atteignaient le fond des pots (23 jours après semis dans notre cas). La motte de terreau a été conservée lors du repiquage.
- **Semis direct** : les semences prégermées de pêchers ont été semées directement à l'emplacement futur de l'arbre. Deux semences ont été semées par emplacement pour prendre en compte du taux de germination qui est inférieur à 100%.
- **Repiqué à 62j** : les plants issus de semis en pots forestiers ont été placés dans des pots de 1.5L 23 jours après le semis. Ils ont été transplantés au verger 62 jours après leurs semis en pots forestiers. La motte de terreau a été conservée lors du repiquage. Cette modalité remplace la modalité Semis direct là où l'implantation n'a pas fonctionné.

Les plants des quatre modalités ont le même âge, seul l'itinéraire de plantation varie. Les plants classiques sont produits par les pépinières Lafond. Les semences prégermées ont été achetées à Vilmorin : pour les semis en pots forestiers nous avons utilisé les amandons qui s'étaient libérés après l'ouverture des noyaux, pour les semis directs nous avons utilisé des noyaux encore fermés.

#### Modalités d'irrigation

Les quatre modalités de plants sont croisées avec deux modalités d'irrigation :

- **Confort** : la dose de référence a été définie par rapport aux données du Référentiel PACA 2014 pour les caractéristiques suivantes : Avignon - RU 100mm/m - Année sèche - Pêcher saison, sol enherbé - enracinement 50 cm. Comme nous travaillons avec des arbres jeunes, nous avons utilisé comme repère 60% de la dose indiquée par le référentiel. Des sondes tensiométriques placées à 25 et 50 cm de profondeur, nous ont permis de piloter l'humidité du sol pour définir nos règles d'irrigation.
- **Restriction** : l'objectif de diminution de la dose apportée entre la modalité confort et la modalité restriction est de 50%. Nous avons appliqué la restriction deux 2,5 mois après les premières implantations aux vergers, afin d'assurer une alimentation hydrique suffisante des semis et repiquage 23 jours.



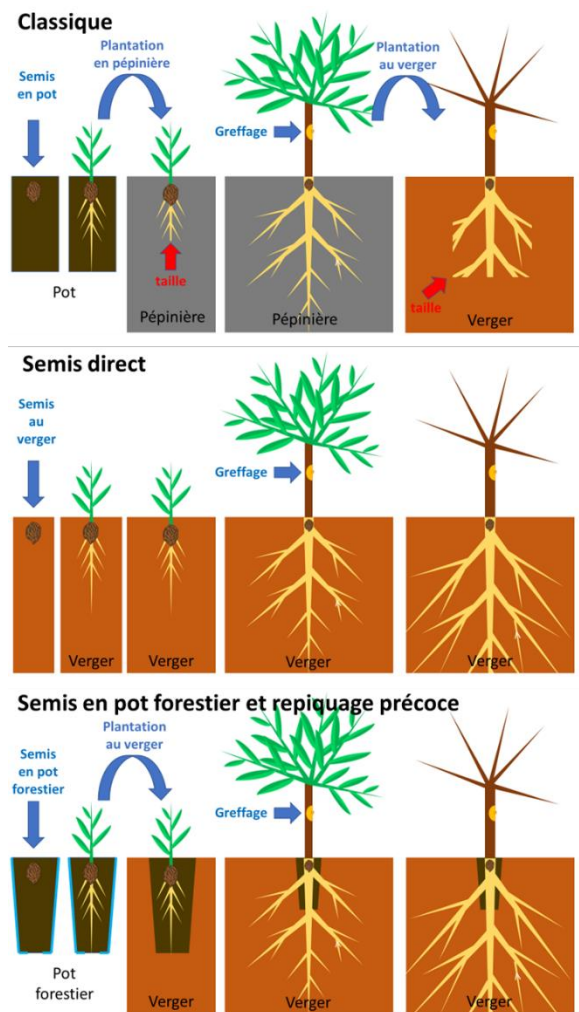


Figure 5 : Modalités de

plantations pour l'essai en

## Dispositif expérimental

Le verger expérimental est constitué de 8 rangs (nommés de A à H), espacés de 2,7m (figure 6). Les rangs A, B, E et F sont conduits avec la modalité d'irrigation confort. Les rangs C, D, G et H sont conduits avec la modalité d'irrigation restriction. Un rang sur deux est planté avec un espacement entre arbre de 2m, ces rangs seront arrachés avant 2025 pour étudier l'influence des modalités sur les caractéristiques des systèmes racinaires. L'autre moitié des rangs est plantée avec un espacement entre arbre de 3m, ils seront conservés après le projet pour étudier l'influence des modalités sur la production des arbres fruitiers.

Chaque rang est constitué d'une répétition de trio avec les 3 modalités de plants. Entre les rangs, nous avons décalé d'un arbre cette succession pour que les modalités soient réparties aléatoirement dans la longueur.



Figure 6 : Dispositif expérimental de l'essai Eceaplant en abricotier greffé sur pêcher (x, y et z sont les 3 modalités de plants ; i et ri sont les deux modalités d'irrigation)

## Itinéraire culturel

### Implantation

#### Modalité semis direct :

- 11 avril 2022 : Installation paillages pour définir l'emplacement des semis.
- 13 avril 2022 : Semis des noyaux fermés en pleine terre, 2 noyaux par emplacement espacé de 2 cm, 4cm de profondeur, tourteaux de ricins (0,2L) sous paillage et à distance des noyaux.
- 30 mai 2022 : Sortie de terre des noyaux aux emplacements sans germination et resemis des amandons viables, profondeur 1cm, recouvert de terre fine + arrosage.

#### Modalité Repiqué 23j :

- 13 avril 2022 : Semis des noyaux ouverts (amandons) en pots forestiers (pointe vers le bas) - sous ombrière + 2h irrigation par aspersion.
- 5 mai 2022 : Plantation des plants issus de noyaux semés en pot forestier. Les mottes ne se tenant pas, ils ont été plantés racines nues avec de la terre fine pour boucher le trou creuser à la tarière. Arrosage des plans après plantation à l'arrosoir. Pose une grosse poignée de tourteaux de ricin (0,2L) en cercle autour des plants. Pose paillage, manchon.

#### Modalité Repiqué 62j :

- 13 avril 2022 : Semis des noyaux ouverts (amandons) en pots forestiers (pointe vers le bas) - sous ombrière + 2h irrigation par aspersion.
- 5 mai 2022 : Mise en pots de 1,5 L des plants issus de noyaux semés en pot forestier.
- 14 juin 2022 : Remplacement pêchers non germés par pêcher en pot, motte conservée avec terreau.

Dès leur implantation au verger, l'ensemble des plants a été protégés du vent et des rongeurs par une gaine pleine en plastique bleu. De plus la pose ficelle sur les tuyaux d'irrigation a été réalisée pour guider l'eau jusqu'au trou de semis ou de plantations.

Le 1<sup>er</sup> septembre 2022, les plants des 3 modalités ont été greffés au verger en œil dormant.

### Irrigation

Le système d'irrigation est constitué d'une ligne de goutte à goutte par rang (1,5l/h/0,5m, azud). La pression de service est de 2,5bar.

Avec l'espacement entre rangs de 2.7m, la qualité d'eau apportée est de : 1,1mm/ha/h.

La tableau 4 présente le récapitulatif des irrigations réalisées dans les deux modalités.

Tableau 4 : Irrigations théoriques cibles et irrigations estimées (d'après les programmes d'irrigation) dans les deux modalités.

			Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Cumul année
Référentiel PACA 2014 - Avignon, RU 100mm/m, Année sèche - Pêcher saison (sol enherbé, enracinement 50 cm)			30	95	180	205	95	20	0	<b>625</b>
<b>Modalité Confort</b>	Théorique (mm)	Pêcher jeune (60% de l'ETP)	18	57	108	123	57	12	0	<b>375</b>
	Réalisé (mm)		19,8	34,1	33	34,1	22,55	7,7	18,15	<b>169,4</b>
<b>Modalité Restriction</b>	Théorique (mm)	Restriction hydrique (-50% du théorique confort)	9	28,5	54	61,5	28,5	6	0	<b>199,5</b>
	Réalisé (mm)		19,8	34,1	34,1	19,8	15,3	2,87	0	<b>126</b>
% restriction réalisé			0	0	+3,3%	-42%	-32%	-63%	-100%	<b>-37%</b>
Précipitations (mm)			37	14	18,4	3,6	59,8	80,6	4	<b>217,4</b>

Le programme d'irrigation a été le suivant (tableau 5) :

Tableau 5 : Programmes d'irrigation réalisés pour la saison 2022

	13 avril au 22 juin	22 juin au 11 juillet	11 juillet au 17 août	25 août au 8 septembre	28 septembre au 3 octobre	4 octobre au 1 novembre
Confort	1h/jour	1h/jour	1h/jour	30min/jour	1h/jour	30min/jour
Restreint	1h/jour	3h/4jour	2h15 – 2 fois/semaine	52 min – 2 fois/semaine	-	-

## Humidité du sol

Trois couples de sondes tensiométriques Watermark (30 et 60 cm de profondeur) ont été placés dans les modalités d'irrigation. Les tensions à 60 cm sont proches entre les deux modalités. A 30 cm de profondeur, à

partir de septembre, les différences d'humidité du sol pour les deux modalités sont bien marquées. En août, les plus fortes tensions de la modalité en irrigation confort peuvent être expliquées par la consommation accrue des pêchers (plus développés, cf. résultats).

### Eceauplant - Pêcher - 2022

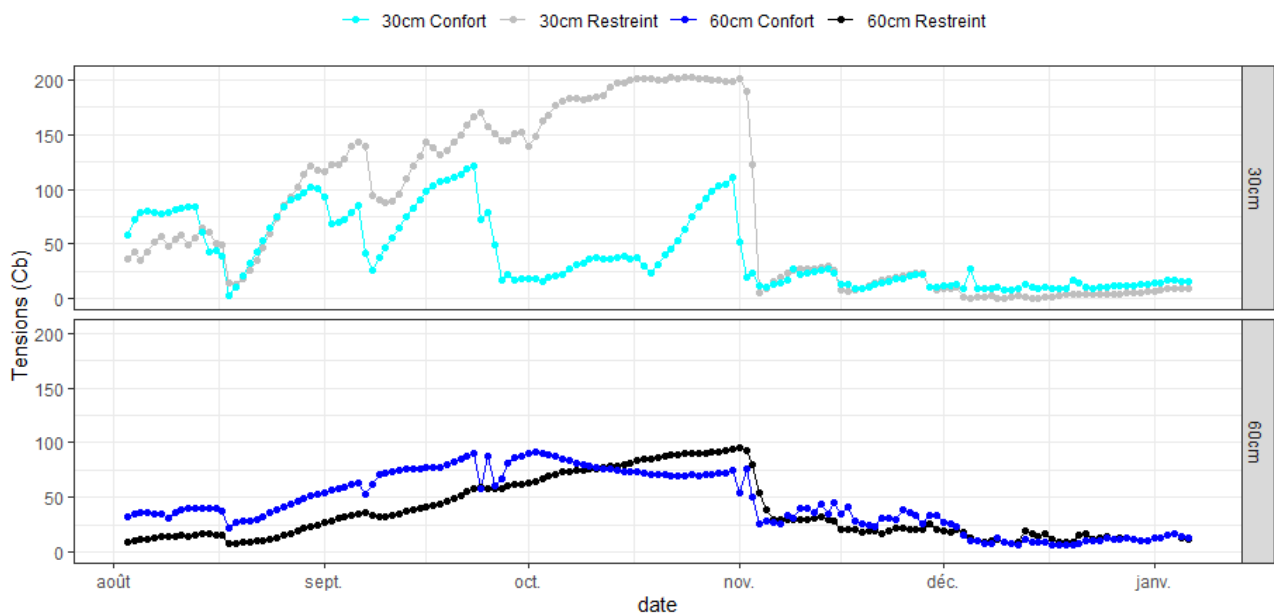


Figure 7 : Tensions exercées sur les sondes tensiométriques (moyenne de 3 sondes par profondeur) pour les deux modalités d'irrigation.

## Variables mesurées

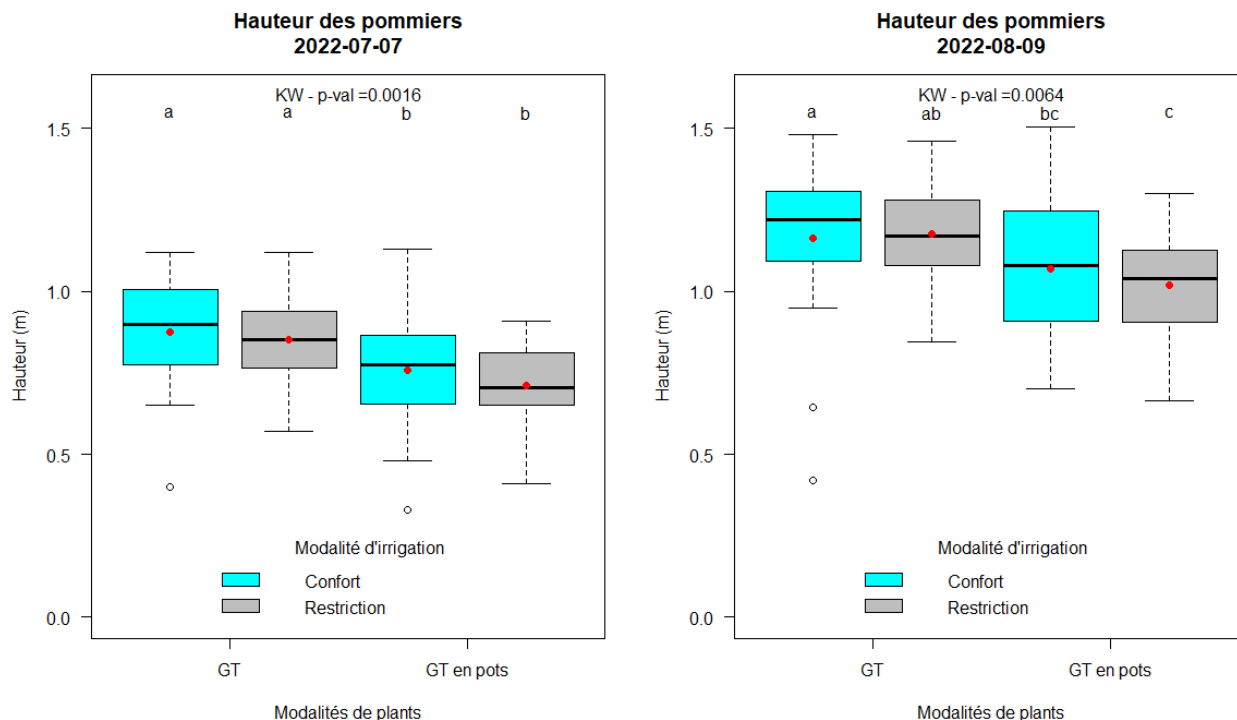
Tableau 6 : Variables mesurées sur les pêchers

Date	Variable	Méthode
30/05/2022	Réussite d'implantation	Comptage
12/07/2022	Hauteur	Hauteur (m)
09/08/2022	Diamètre du tronc	Pied à coulisse à 10 cm du sol
21/09/2022	Circonférence tronc	Mètre ruban à la surface du sol

## 4 – RESULTATS et DISCUSSIONS

### 4.1 – Essai pommier

#### Hauteur (au mois d'août)



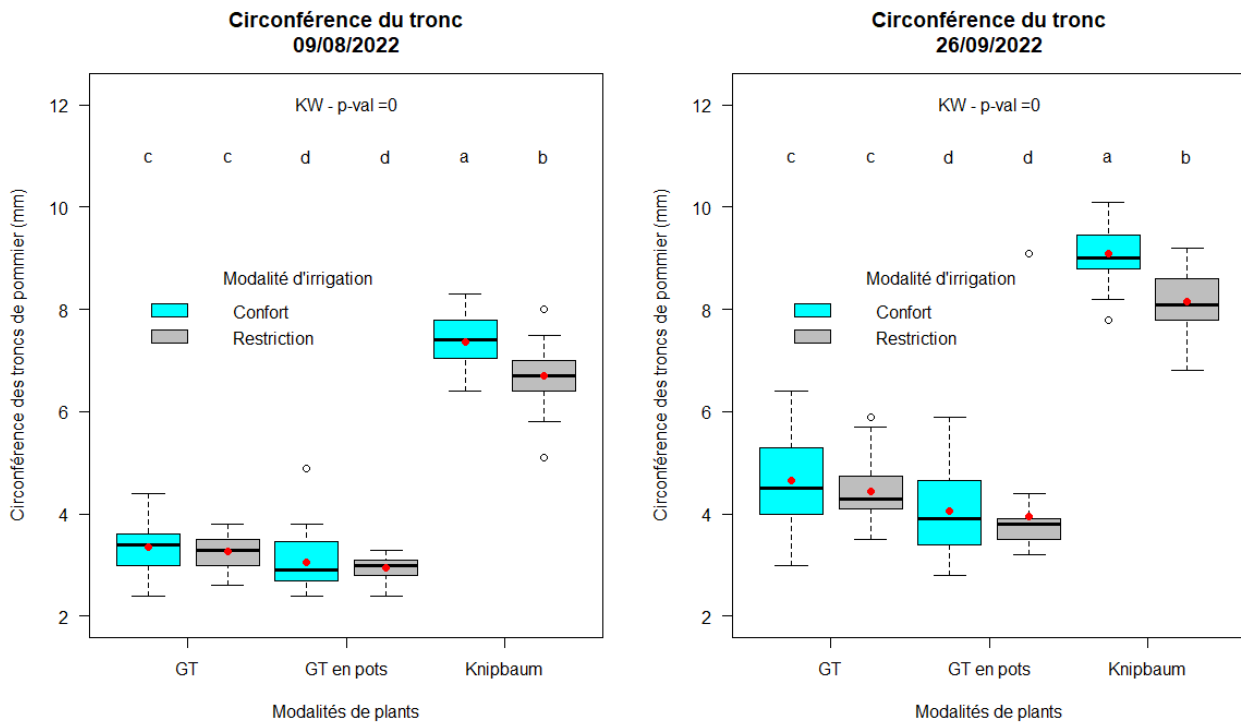
En juillet, pour les deux modalités utilisant des plants greffés sur table (avec ou sans pot), la restriction hydrique n'a pas d'effet significatif sur la hauteur moyenne des pommiers. Les plants de la modalité « greffé sur table » sont significativement plus grands que les plants de la modalité « greffés sur table en pots ».

En août, la restriction hydrique n'a pas d'effet significatif sur la hauteur moyenne des pommiers. Les plants de la modalité « greffé su table » en irrigation confort sont significativement plus grands que les plants des modalités « greffé sur table en pots », qu'ils soient en irrigation de type « confort » ou « restriction ». En restriction d'irrigation, les plants de la modalité « greffé sur table » sont significativement plus grands que les plants de la modalité « greffé sur table en pot ».

D'après l'indicateur de hauteur, la plantation des plants greffés sur table avec les pots forestiers a pénalisé le développement des arbres par rapport aux plants greffés sur table sans pots.

#### Circonférence

En août et en septembre, les modalités de plants sont significativement différentes, les plants « Knipbaum » ont une circonférence plus grande que les plants « greffés sur table » qui ont eux-mêmes une circonférence plus importante que les plants « greffés sur table en pots ». Concernant l'effet de la modalité d'irrigation, aux deux dates, la seule différence significative de circonférence est entre les plants de la modalité « Knipbaum » qui ont une circonférence plus grande en irrigation « confort ».



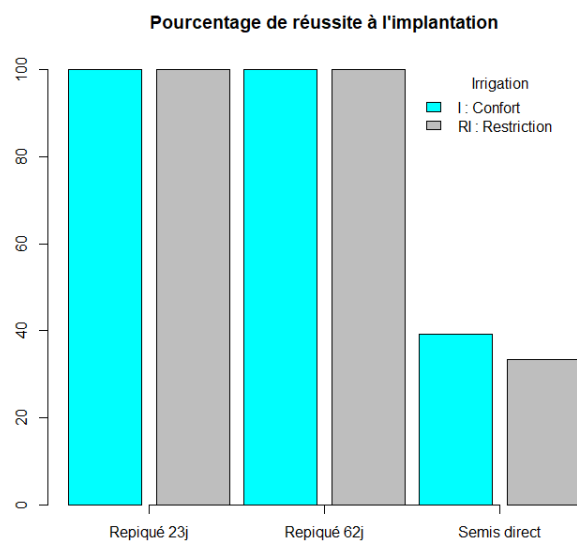
D'après l'indicateur de circonférence du tronc, seuls les plants Knipbaum (âgés de 2 ans de plus les GT) ont été pénalisés par l'irrigation réduite de la modalité « restriction ».

Comme pour la hauteur, l'indicateur de circonférence du tronc montre que la plantation des plants greffés sur table avec les pots forestiers les a pénalisés.

## 4.2 – PÊCHERS

### Réussite à l'implantation

La modalité de plants repiqués à 23j a montré un taux de réussite d'implantation de 100%, quelle que soit la modalité d'irrigation. Par contre, la modalité semis direct montre des taux de réussite faible avec 39,1% d'emplacement avec au moins un pêcher germé dans la modalité irrigation habituelle et 33,3% dans la modalité irrigation restreinte. Les plants repiqués à 62j, ayant servi à compléter les emplacements où le semis direct a échoué, se sont implantés avec un succès de 100%.



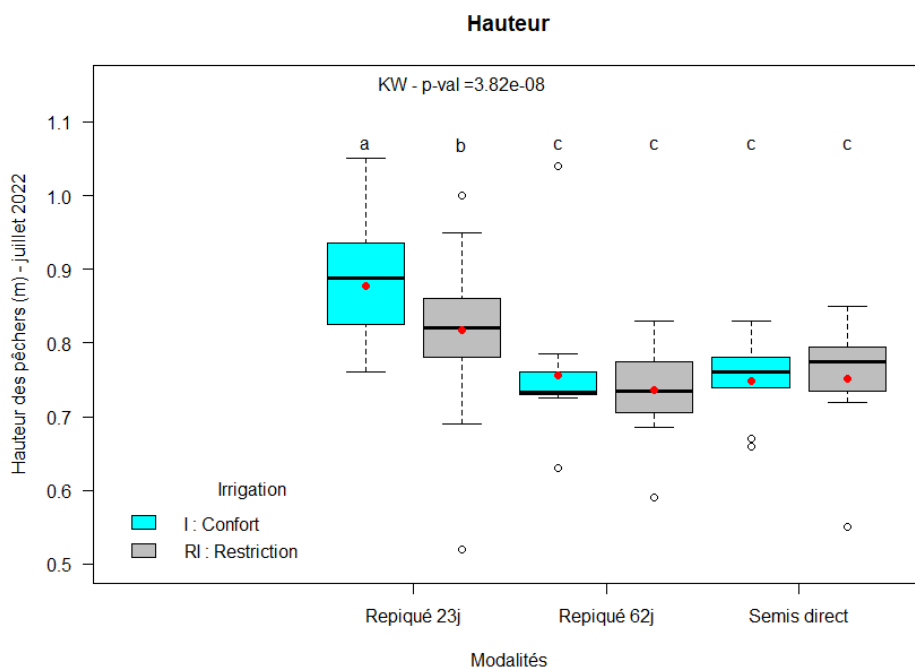
La recherche des noyaux semés dans les emplacements où les pêchers n'ont pas germés a montré deux causes d'échecs : (i) la pourriture des graines

après l'émission des premières racines, et , (ii) des noyaux très difficile à ouvrir (problème de stratification, de prégermination ou variabilité). Le semis direct utilisant des noyaux entiers a certainement pénalisé cette modalité. Alors que les semis en pots forestiers ont utilisé des amandons seuls issus des semences du même lot dont les noyaux d'étaient ouverts après la prégermination.

## Hauteur

La restriction hydrique a eu un effet significatif uniquement sur la hauteur des pêchers repiqués à 23 jours dont ceux restreints ont une hauteur moyenne plus faible que ceux en confort hydrique.

La modalité de plantation a un impact significatif sur la hauteur moyenne des pêchers : les pêchers repiqués à 23 jours ont une hauteur moyenne plus grande que ceux en semis direct et ceux repiqués à 62 jours.



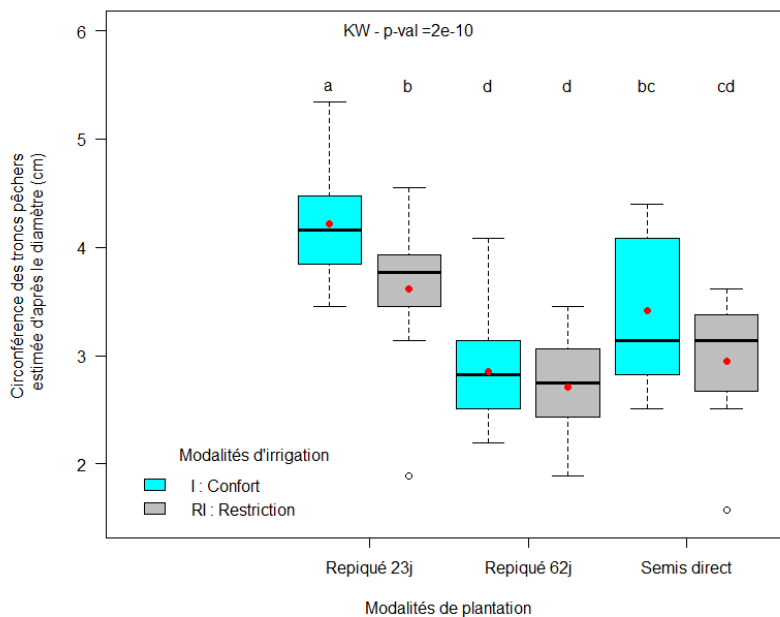
## Circonférence du tronc

Au mois d'août, pour une même modalité de plantation, seule la modalité repiquée à 23j présente une différence significative entre irrigation confort et irrigation restreinte. Les plants repiqués à 62j ont une circonférence significativement plus petite que les autres modalités, à l'exception des plants en semis directs avec une irrigation restreinte. Les plants en semis direct avec une irrigation confort sont significativement plus petit que les plants repiqués à 23j en irrigation confort mais pas différent des plants repiqués à 23j en irrigation restreinte.

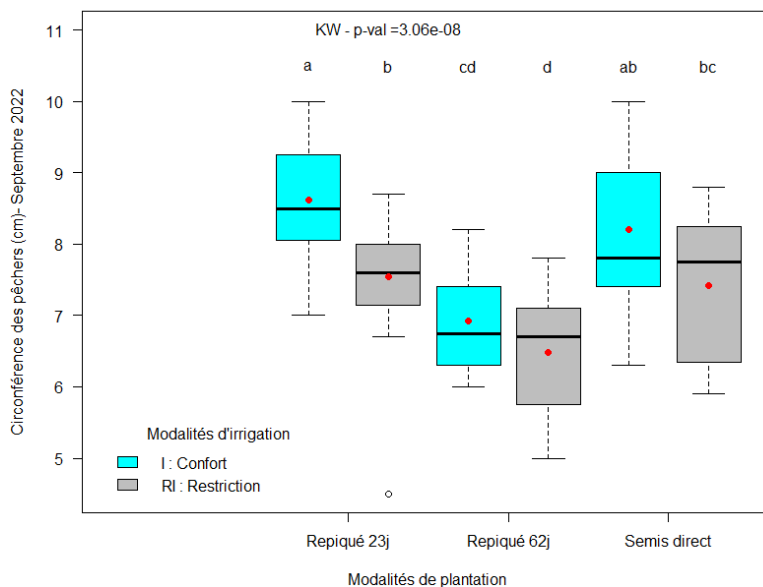
Au mois de septembre, comme au mois d'août, seule la modalité repiquée à 23j présente une différence significative entre irrigation confort et irrigation restreinte. Pour la modalité irrigation confort, comme pour la modalité irrigation restreinte, les plants de la modalité « repiqué 23j » et « semis direct » ne sont pas significativement différents. Ils sont par contre significativement plus gros que ceux de la modalité « repiqué à 62j ».

Dans la période entre août et septembre, il semble donc que la croissance des plants dans la modalité semis direct leur a permis de rattraper les plants repiqués à 23j et ainsi compenser une implantation plus lente.

**Circonférence du tronc - août 2022**



**Circonférence du tronc - sept. 2022**



## 4 - CONCLUSION

Sur l'essai en pommier, seuls les plants de la modalité Knipbaum ont été pénalisés par la restriction hydrique. Ces plants âgés de 2 ans après greffage, de grandes tailles, sont peut-être plus sensibles que les jeunes plants greffés l'année même de la plantation des deux autres modalités.

Sur l'essai en abricotier greffé sur pêchers, les plants issus d'un repiquage précoce à 23j après un semis en pots forestiers montrent un meilleur taux d'implantation et une meilleure croissance que les plants issus de semis direct en verger. Dans la période entre août et septembre, il semble donc que la croissance des plants dans la modalité semis direct leur a permis de rattraper les plants repiqués à 23j et ainsi compenser une implantation plus lente.



---

## REMERCIEMENTS

Nous remercions Corentin Lesurque, Elsa Galiano, Thomas Lizekne et Théophile Pozet pour leur aide lors des plantations.

Nous remercions le Criiam Sud pour son accompagnement dans le pilotage de l'irrigation.

### Cette action a reçu le soutien financier de :

