

Compte-rendu d'essai

Projet CONVERsADAPT Abricotier 2022 Verger conduite

Date : Décembre 2022

Rédacteur(s) : CHAMET Christophe ; Stagiaire Balzar Adrien / IUP Amiens

Essai rattaché à l'action n°1 du projet PEPIT Efficience des itinéraires techniques

Titre de l'action : Formes fruitières et densité de plantation / Adapter les itinéraires techniques pour atteindre l'efficience technico-économique dans un contexte de forte compétitivité internationale.

1. Thème de l'essai

Densification de la plantation d'abricotiers conduits en forme gobelet ou en formes palissées

2. But de l'essai

Réduire les coûts de production en accélérant la mise à fruit, en augmentant le potentiel de production du verger et/ou en diminuant les temps de travaux. Déterminer la rentabilité d'un verger conduit en forme palissée, ayant un investissement initial supérieur. Déterminer si une forme paraît mieux adaptée à une couverture avec filets anti-grêle.

3. Facteurs et modalités étudiés

6 modalités sont comparées :

modalité 1 "témoin": Gobelet à 6 m x 4m ; 417 arbres/ha

modalité 2 : Gobelet à 6 m x 3m ; 476 arbres /ha

modalité 3 : Gobelet à 5 m x 4 m ; 500 arbres/ha

modalité 4 : Gobelet à 5 m x 3m ; 666 arbres/ha

modalité 5 : Palmette à 4,5 m x 3,5 m ; 635 arbres/ha

modalité 6 : Axe à 4.5m x 1.5m ; 1481 arbres/ha

4. Matériel et Méthodes

- **Matériel Végétal** : L'essai est mené sur la variété Lady Cot cov plantée en 2015 sur porte-greffe pêcher Montclar®.

- **Site d'implantation** : Sefra Etoile
- **Dispositif expérimental** : Les différentes modalités conduites en gobelet ont quatre répétitions et des parcelles élémentaires de 7 à 8 arbres. Les formes palissées, palmette et axe, ont 2 répétitions de respectivement 9 et 16 arbres. De plus, 3 systèmes de couverture anti-grêle ont été mis en place :
 - Système Helios V5 sur les gobelets à 6 m d'entre-rangs
 - Système Filpack Mac Cover sur les gobelets à 5m d'entre-rangs
 - Système Filpack à élastiques croisés sur les formes palissées.

Observations et mesures

Variables mesurées : Vigueur des arbres, temps de travaux, production, poids moyen, calibre, catégorie, qualité (IR, acidité, coloration), permettant d'établir dans un premier temps un coût de plantation, puis un coût de production.

- **Conduite de l'essai** :
L'entretien du verger (protection phytosanitaire et entretien du rang) est identique pour toutes les modalités.

La fertilisation :

Elle a été faite pour partie à l'épandeur en début de saison : Patentkali en février, 12-9-16 en mars et Nitrate de chaux en avril, puis par ferti-irrigation en mai et juin, et enfin un apport de nitrate d'ammonium en septembre (mise en réserve).

Les apports d'azote ont été légèrement réduits sur les formes palissées, au vu de la pousse des arbres.

Les quantités apportées par élément sont les suivantes :

	N	P	K	MgO
Gobelets	90	11	128	20
Palissés	84	8	116	20

Irrigation

L'année a été particulièrement sèche, et ceci très tôt en saison. Avec l'aide des filets anti-grêle qui limitent l'évaporation, les apports ont pu être limités (pilotés d'après les relevés tensiométriques).

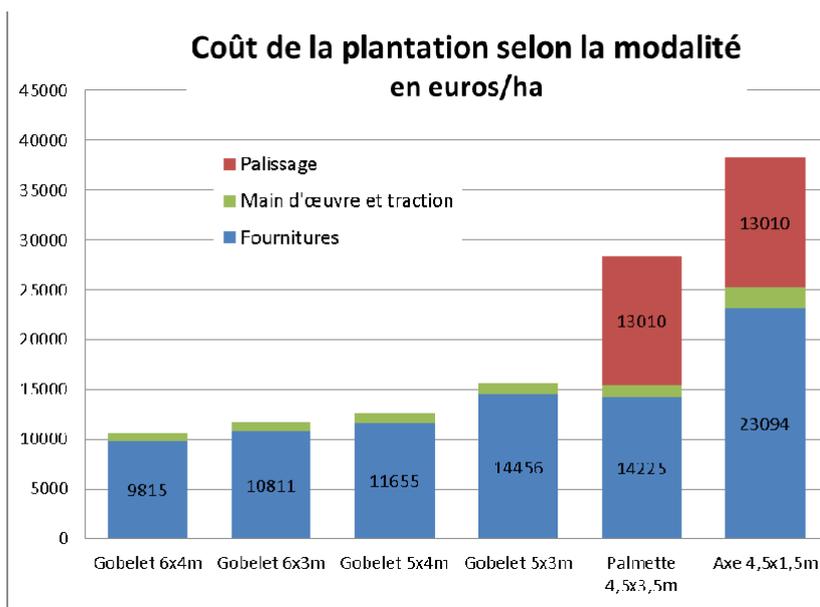
Les gobelets ont eu 210 mm sur la saison, et les palmettes et les axes, 142 mm, pour faciliter la gestion de la vigueur, et du sur-calibrage.

Sur les 5 dernières années, on a pu diminuer les apports en azote de 12% et les apports en eau de 33%, avec les formes palissées (comparés aux gobelets).

- **Traitement statistique des résultats** : par analyse de variance avec le logiciel Statbox

5. Résultats détaillés

Coût de la plantation (1^{ère} année – 2015)



Le coût de la plantation dépend beaucoup des fournitures (plants et fumure essentiellement). Auquel il faut ajouter le coût du palissage pour les formes en palmette et axe.

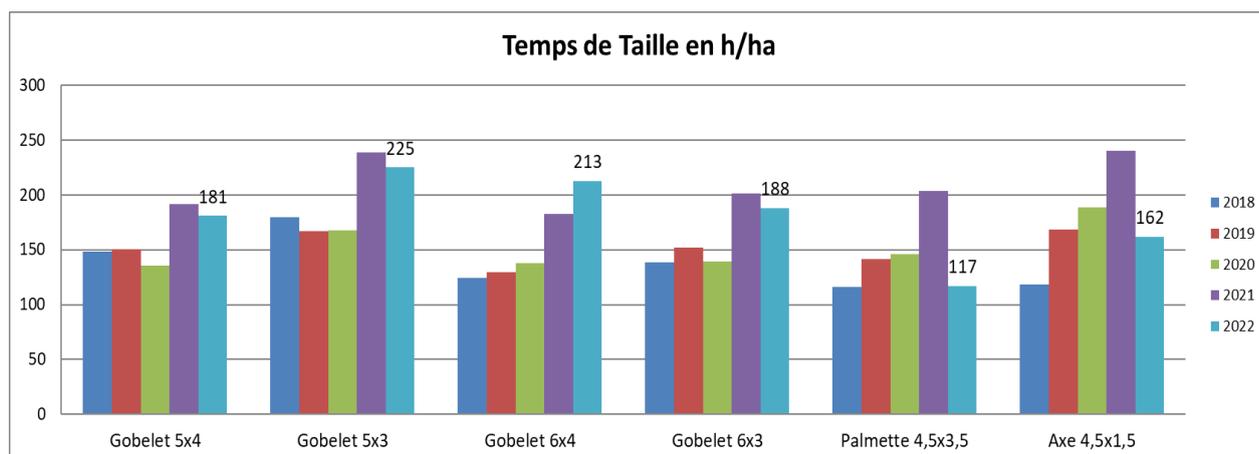
Les subventions à la plantation n'ont pas été comptabilisées.

Le coût de l'installation anti-grêle n'a pas été rajouté ici, car indépendant de chacune des formes.

Temps d'intervention en 7^{ème} année

La taille

Les temps d'intervention (taille d'hiver et taille en vert) sont proches de ceux de 2021 pour les gobelets. On note toujours des temps plus élevés pour la modalité la plus densifiée. Ils ont été moins élevés pour les formes palissées (axes et palmettes), en raison d'une taille de fructification hivernale plus rapide et plus légère (alternance de certains arbres).



L'éclaircissage

Des dégâts de gel se sont produits sur la fleur (environ 30%), sans conséquence sur le potentiel de production. Cela a tout de même limité le temps d'éclaircissage nécessaire au stade petits fruits.

La récolte

Elle s'est déroulée en 3 passages du 30/06 au 7/07 pour les gobelets et en 4 passages du 30/06 au 13/07 pour les palissés. Les rendements de cueillette sont bons à la faveur d'un taux de déchets faible et des excellentes conditions climatiques de 2022.

Temps en h/ha

h/ha	Taille	Eclaircissage	Récolte	Total	Rdt cueill. kg/h
Gobelet 5x4	181	191	602	974	69,7
Gobelet 5x3	225	201	760	1186	77,3
Gobelet 6x4	213	161	452	826	82,1
Gobelet 6x3	188	156	394	737	77,4
Palmette 4,5x3,5	117	188	564	870	79,5
Axe 4,5x1,5	162	216	710	1087	71,7

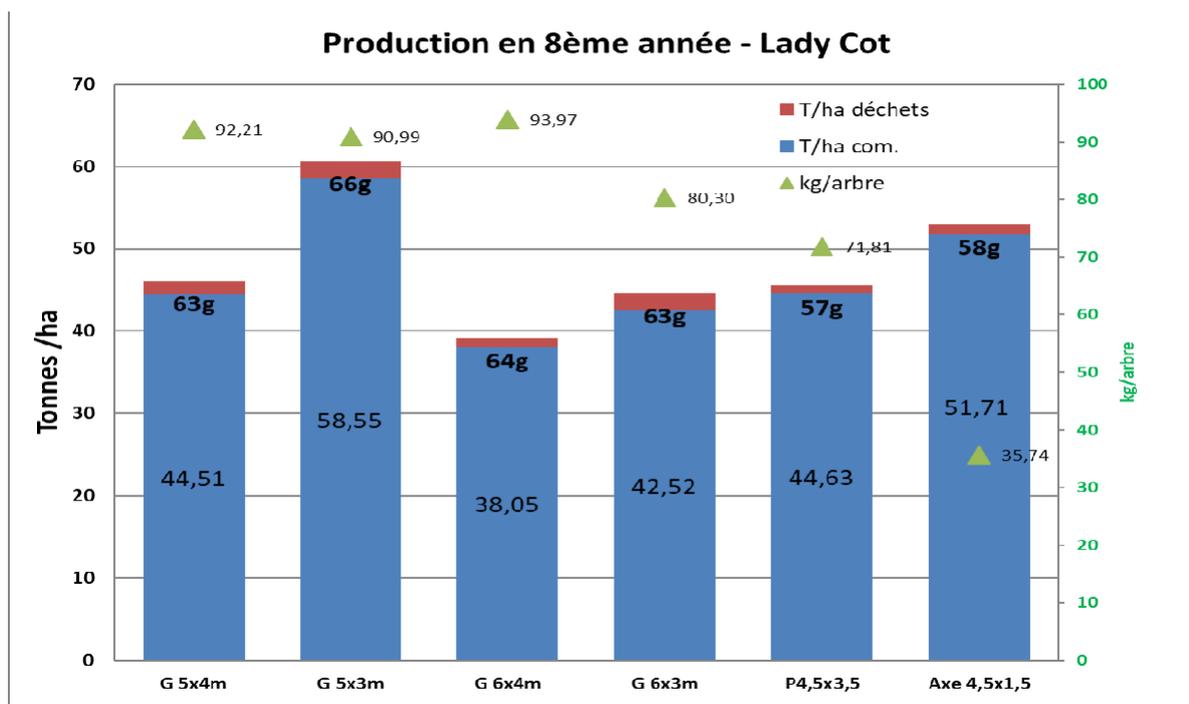
Il faut rappeler que les travaux sont réalisés sans passerelle d'assistance, ce qui paraît indispensable pour les formes palissées, plus hautes. Les temps de travaux pourraient donc être plus faibles sur ces modalités...mais cela nécessiterait de prendre en compte l'amortissement d'une passerelle, au niveau du coût.

Production en 8^{ème} année

	5x4m	5x3m	6x4m	6x3m	P4,5x3,5	Axe 4,5x1,5
Nbre de fruits récoltés/arbres	1458	1369	1469	1268	1267	621
kg/arbre récolté	92,2	91,0	94,0	80,3	71,8	35,7
T/ha commercialisé	44,51	58,55	38,05	42,52	44,63	51,71
T/ha récolté	46,11	60,69	39,18	44,65	45,60	52,94
Poids moyen fruit en g	63	66	64	63	57	58
Calibres en %						
6A (65 et +)	0,0	0,3	0,4	0,1	0,1	0,5
5A (de 60 à 65)	2,6	4,3	4,3	5,4	4,2	6,6
4A (de 55 à 60)	24,9	26,8	22,6	27,4	21,7	28,9
3A (de 50 à 55)	46,1	44,4	47,9	45,0	45,0	38,1
2A (de 45 à 50)	24,3	22,0	22,1	19,2	26,3	21,9
A (de 40 à 45)	2,1	2,2	2,7	2,8	2,6	3,4
B (de 35 à 40)	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,6
% catégorie 1	98,1	98,1	96,9	94,3	98,0	94,2

Les niveaux de production sont élevés à très élevés, avec des charges en fruit/arbre importantes, et malgré tout, un bon calibre de fruit (3A dominant).

On peut voir que quel que soit la densité, les gobelets ont une production/arbre très proche. Ce qui signifie que malgré un espacement plus important, les gobelets à 6m ne permettent pas d'avoir une production plus importante, alors que l'on est maintenant sur des arbres adultes. La densité de plantation fait donc varier le tonnage/ha de façon importante.



Aucune incidence sur la coloration des fruits n'a été notée.

Concernant la qualité des fruits, peu d'incidence, si ce n'est une relation avec le niveau de production. Les axes présentent un taux de sucre plus faible tant en 2022 que sur la moyenne 2017 à 2022, mais avec une production (T/ha) élevée et surtout une charge en fruits par arbre (nombre de fruits/cm² de section de troncs) plus élevé.

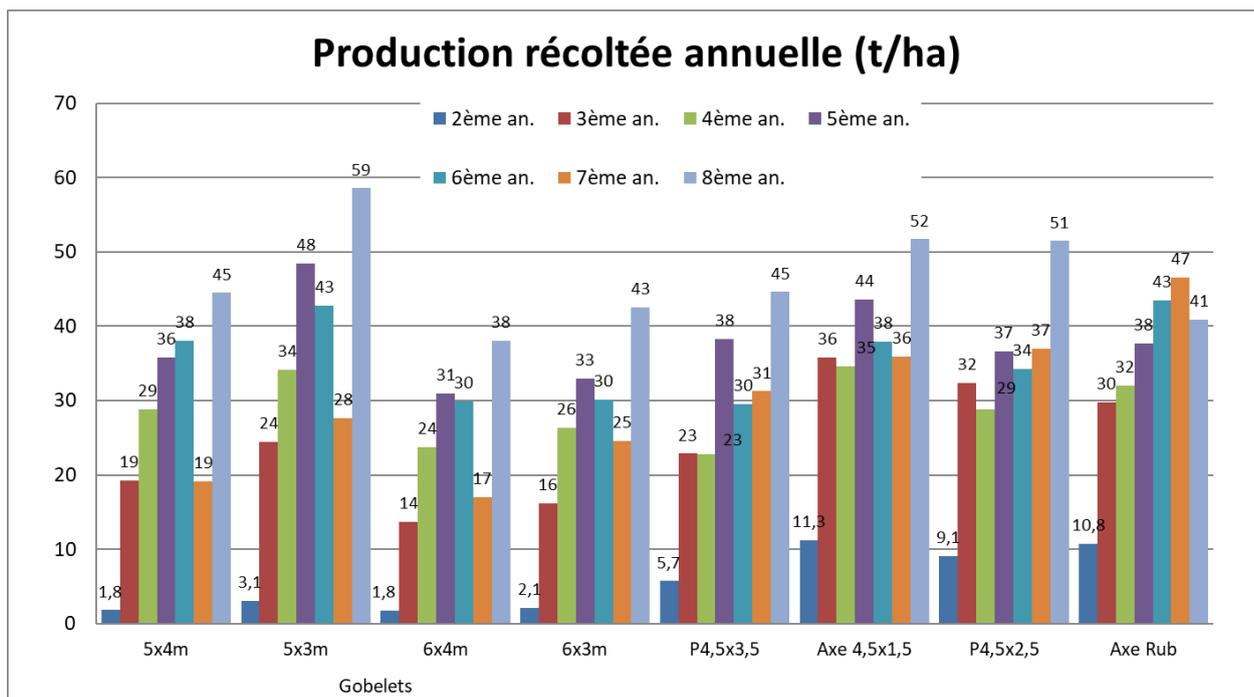
Modalité	2022		Moy 2017-2022	
	Fermeté	IR % Brix	IR % Brix	T/ha
5x4	70	10,5	11,7	34,40
5x3	71	10,7	11,6	42,80
6x4	70	11,4	11,8	28,41
6x3	69	10,8	11,5	31,81
PALMETTE 4,5x3,5	64	10,7	12,0	34,00
AXE 4,5x1,5	69	9,6	10,8	43,11

Evolution de la production depuis plantation

2022 a été une année de forte production pour toutes les modalités., après une année 2021 marquée par des événements climatiques qui ont affecté la production (gel direct ou chutes physiologiques importantes après gel). Les formes les plus densifiées permettent de conserver un meilleur potentiel de production dans ces cas-là.

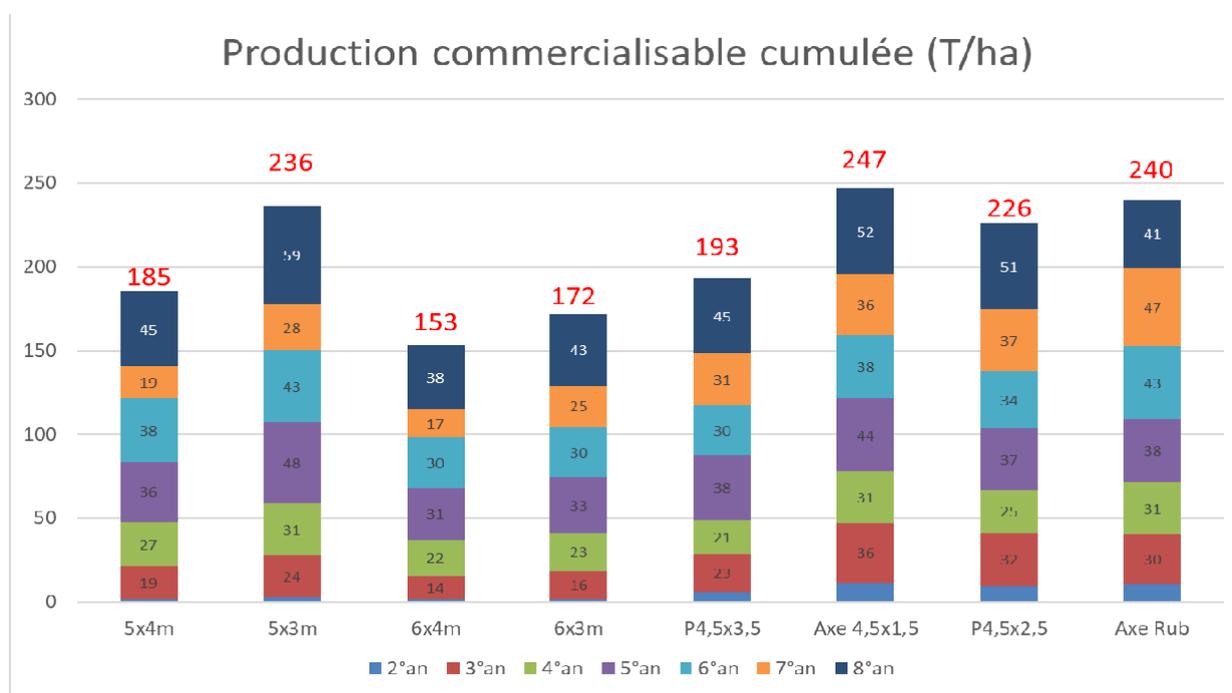
Le graphique ci-dessous permet également de souligner la meilleure entrée en production des formes densifiées (axes, palmettes et ensuite gobelet à 5x3m) et la meilleure régularité de production en année compliquée (2021 notamment).

Deux modalités hors essai sont également présentées car donnant de très bons résultats : une palmette densifiée à 4.5 x 2.5m et de l'axe (4.5 x 1.5m) avec le porte-greffe Rubira.



Par ailleurs, les formes palissées sont rentrées dans une légère alternance, avec une production importante en 3^{ème} et 5^{ème} année, et moindre en 4^{ème} et 6^{ème} année.

Production cumulée en fin de 8^{ème} année



En fin de 8^{ème} année, on peut voir que la conduite en axe (1481 arbres/ha) se démarque encore par sa production cumulée supérieure, grâce à sa bonne entrée en production et les résultats enregistrés ces dernières années. Ce n'est pas le cas de la conduite en palmette (635 arbres/ha) qui est nettement dépassée par le gobelet (666 arbres/ha) à 5m x 3m. Pour

une conduite en palmettes, une densité de plantation supérieure serait indispensable, comme on peut le voir avec la palmette à 2.5m sur le rang.

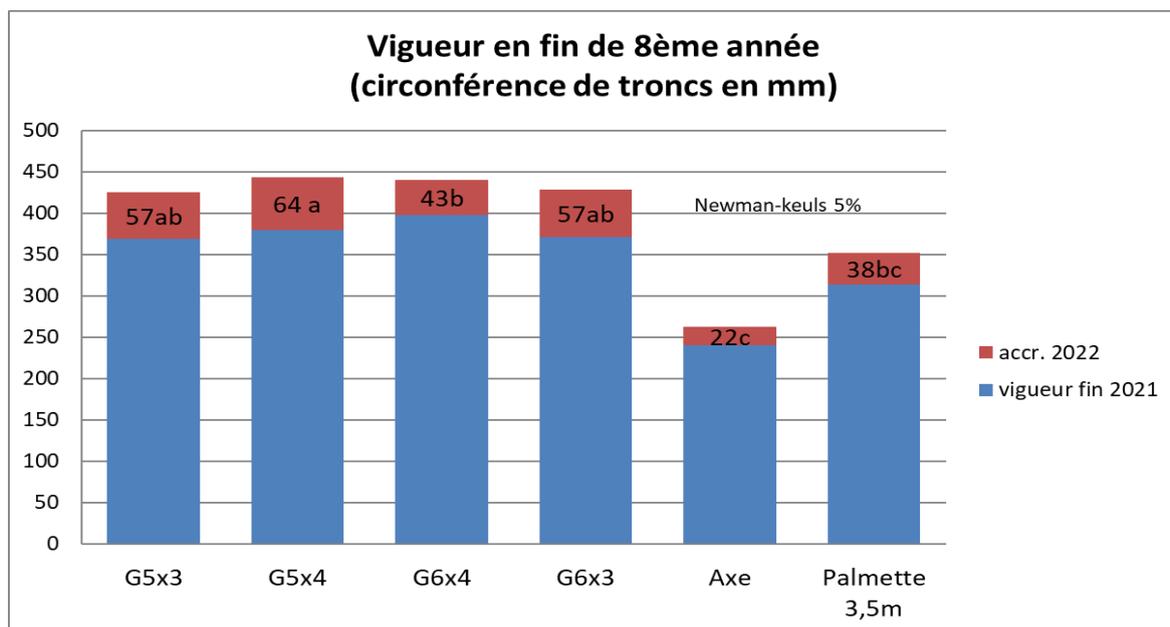
Par ailleurs la distance entre rangs de 4.5m apparaît comme étant trop large pour des formes palissées. Du fait de l'impossibilité de laisser s'élargir le «mur», sous peine de dégarnissement dans le centre, des distances entre rang de 3.5 à 4m serait plus intéressante. Ceci augmenterait le niveau de production des ces formes, et pourrait permettre de diminuer la hauteur des arbres.

Les gobelets à 6m d'entre-rang, ont toujours une production cumulée inférieure et ne rattraperont jamais le niveau de production du gobelet densifié (5x3m) et des formes palissées.

Vigueur des arbres en fin de 6ème année

Les arbres conduits en gobelets ont toujours des vigueurs assez proches et non différentes, même si certains ont une meilleure croissance en 2022. Les arbres conduits en axe avec la densité la plus élevée continuent d'avoir une croissance la plus faible. Ce qui facilite leur conduite. Ceci s'explique par la concurrence entre arbres (racinaire, lumière), la charge en fruits importante les 1ères années, et également une alimentation hydrominérale réduite certaines années

La palmette est intermédiaire avec pourtant une densité d'arbre proche du gobelet à 5x3m.



Incidence économique

Efficiencie de la main d'œuvre

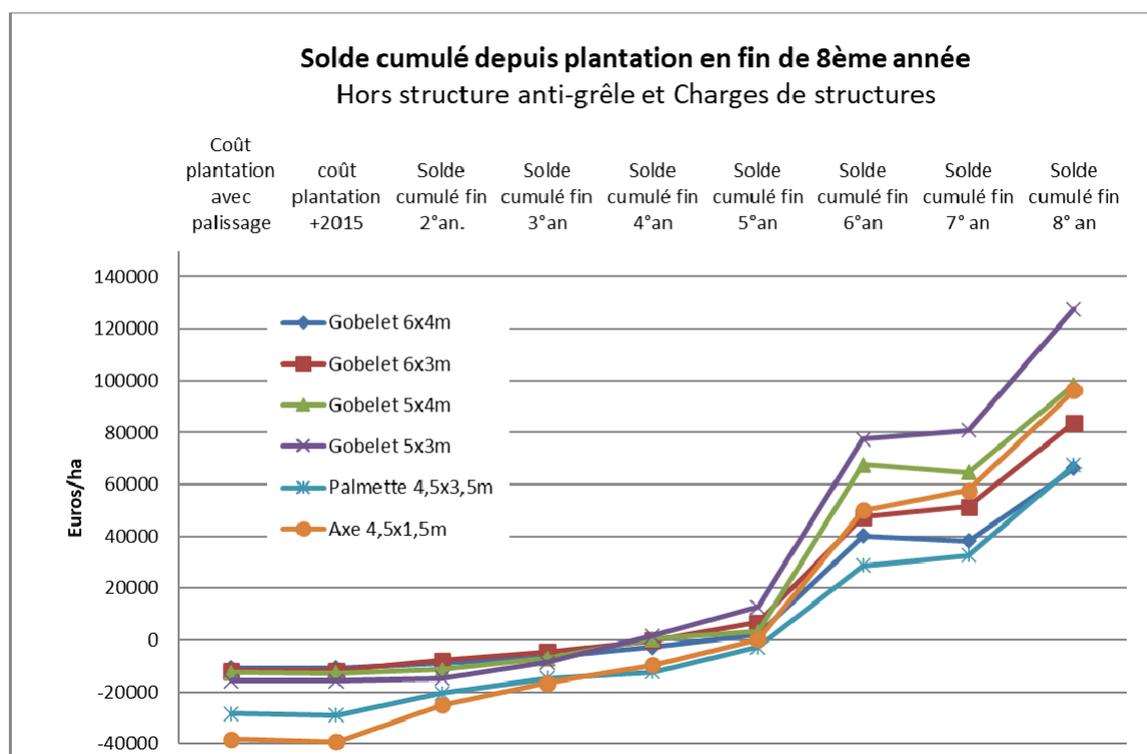
Il s'agit des heures de Taille + Eclaircissage + Récolte, qui représentent l'essentiel des temps de travaux. Le ratio heures/tonne commercialisable est un bon indicateur du coût de production au kg.

En 2022, les ratios d'heures/tonne commercialisées sont plutôt bons, et assez proches selon les modalités.

	Gobelets				P4,5x3,5	Axe 4,5x1,5
	5x4m	5x3m	6x4m	6x3m		
heures T+E+R	974	1186	826	737	870	1087
heures/tonne commercial.	21,9	20,3	21,7	17,3	19,5	21,0
Rappel 2021	34,3	24,4	31,1	20,7	24,9	20,5
Rappel 2020	18,6	19,9	21,3	18,9	20,9	23,1
Rappel 2019	20,4	18,2	18,5	20,3	20,3	21,5
Rappel 2018	25	25,5	27,8	29,5	28	26,4
Moyenne 5 ans	22,7	21,0	23,0	20,7	22,0	22,3

Sur les 5 dernières années (arbres adultes), on peut voir qu'il y a peu de différence entre les différentes modalités. Les modalités palissées (Axe et Palmette) sont pénalisées ici par l'absence de matériel d'assistance à la récolte (passerelle). Les ratios pourraient donc être meilleurs pour ces 2 formes.

Comparatif économique sans structure anti-grêle



Les coûts représentent toutes les charges opérationnelles : main d'œuvre de taille, éclaircissage, récolte, entretien, coût de la fertilisation, de l'irrigation, de la protection phytosanitaire, désherbage, protection anti-gel... Seule la protection anti-grêle n'a pas été comptabilisée.

Les subventions à la plantation n'ont pas été prises en compte (elles seraient à soustraire au coût de plantation). Après une année 2021 compliqué (coût de la protection anti-gel élevé, rendement de cueillette moyen / tri important) et rendement agronomique et économique moyens, l'année 2022 a été bien meilleure, avec des rendements élevés, un coût de production moyen (peu d'éclaircissage) et des bons prix de vente.

Le résultat cumulé en fin de 8^{ème} année est en faveur des gobelets densifiés (entre-rang de 5m), avec un investissement de départ beaucoup moins important, que les formes palissées. La palmette à 635 arbres/ha n'est pas assez densifiée et a le résultat est le moins intéressant, comme le gobelet témoin à 6m x 4m.

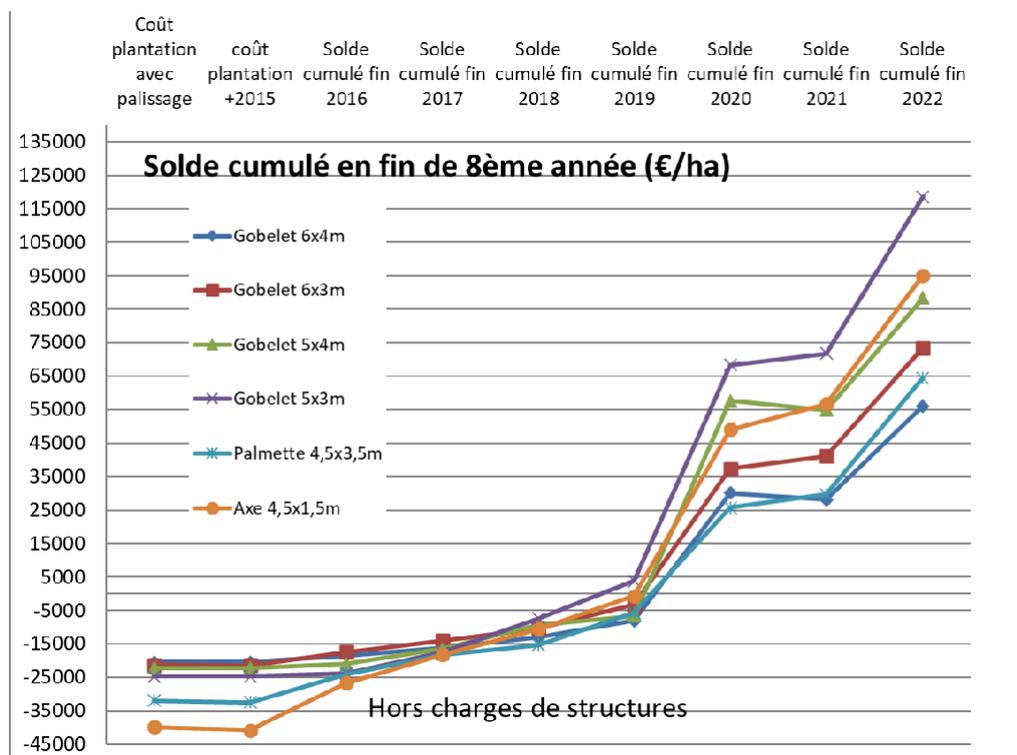
Comparatif avec structure anti-grêle, aide à la plantation et à la couverture anti-grêle

3 Systèmes différents ont été mis en place :

Sur les gobelets à 6m d'entre-rang : M-cover de Filpack pour un coût total de 26600 euros/ha (tout compris)

Sur les gobelets à 5m d'entre-rang : V5 d'Helios pour un coût total de 19209 euros/ha (tout compris).

Dans les calculs économiques suivants, le même coût a été appliqué pour les 4 densités de gobelets.



Sur les formes palissées à 4.5m d'entre-rang : Elastiques croisés pour un coût total de 22600 euros/ha ; soit 10268 euros supplémentaires par rapport au palissage déjà existant.

L'investissement de départ est plus important pour les gobelets, puisqu'il faut rajouter le coût de la structure complète. Pour les formes palissées, seul le coût du filet est à rajouter. Avec la prise en compte des aides à l'installation de structures anti-grêle et des subventions à la plantation, le coût d'installation du verger est peu différent du calcul précédent.

On peut voir qu'avec une optique de couverture anti-grêle du verger, les formes palissées permettent d'avoir un retour en investissement identique aux gobelets, en 5^{ème} année.

Le palissage étant déjà existant, il suffit en effet de rajouter le coût du filet, contrairement aux gobelets où l'on doit rajouter le coût complet de la structure.

Le gobelet densifié (5m x 3m) reste toutefois toujours le plus performant, suivi de la conduite en axe et du gobelet à 5m x 4m.

Les gobelets à 6m d'entre-rang sont les moins performants, tout comme la palmette à 4.5 x 3.5m qui est pénalisée par sa densité de plantation insuffisante.

6. Conclusions de l'essai

Aucun problème végétatif n'a été constaté concernant l'installation du verger, quelque soit la forme choisie au départ.

La vigueur des arbres est donc toujours bonne. Elle s'est ralentie sur les palmettes et surtout les axes (concurrence racinaire, production plus importante et réduction hydrominérale) dès la 3^{ème} année, ce qui est un objectif recherché afin de contenir le volume des arbres ; sachant qu'en abricotier il n'existe pas de porte-greffe nanisant (compatible et assez tolérant à la bactériose). Signalons, toutefois le bon comportement d'une modalité avec le porte-greffe Rubira, en axe (rang de bordure, hors dispositif).

Il est encore trop tôt pour tirer des conclusions économiques définitives : les formes palissées ont permis une entrée en production plus importante en 2^{ème} et 3^{ème} année, mais déjà à partir de la 4^{ème} année, les productions sur des gobelets densifiés peuvent atteindre celles des axes et dépasser celles des palmettes (à 4.5m x 3.5m).

Les années 2020 et 2021 avaient été compliquées du point de vue climatique, mais ont fait ressortir le meilleur comportement des formes densifiées, que ce soit en gobelets ou en palissées.

Un petit gobelet à 5m x 3m permet d'enregistrer le meilleur résultat économique, grâce à un investissement « modéré » et une production cumulée très élevée en fin de 8^{ème} année. Une conduite en axe (avec une densification plus élevée), permet également d'avoir de bons résultats. La conduite en palmette est en retrait ici : une densité plus importante d'arbres à l'hectare serait nécessaire.

A l'issue de ces premiers résultats et constats, il apparaît que les distances souhaitables pour une conduite en axe serait de 3.5m à 4m entre rangs et 1.5m sur le rang, et pour une palmette de 3.5m à 4m x 2.5m. Ces distances permettraient d'améliorer les rendements agronomiques et économiques de ces formes.

Aucune modification de la qualité des fruits n'a été mise en évidence que ce soit au niveau du taux de sucres (hormis effet charge), de la coloration ou de la tenue.

Les formes palissées offrent toutefois des avantages par rapport aux gobelets, comme une bonne tenue de l'arbre aux coups de vent, neige...et des perspectives concernant une

facilité de mécanisation de certains travaux (taille, éclaircissage, récolte) et donc de réduction des besoins en main d'œuvre, ainsi qu'une protection phytosanitaire facilitée.

Le vieillissement des arbres, en particulier sur les formes palissées, est maintenant intéressant à suivre.

Cette action a reçu le soutien financier de la région Auvergne Rhône Alpes, dans le cadre des actions PEPIT (2019-2021)

