



Portes ouvertes du 17 juin 2025

Concilier production et préservation de l'eau en arboriculture et maraîchage

Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR



MARAICHAGE

Chloé GASPARI : coordinatrice de l'équipe « maraîchage » et chargée des essais de variétés locales

Catherine MAZOLLIER : chargée des essais variétés et techniques culturales

Hélène VEDIE : chargée des essais gestion de la fertilité et de la fertilisation

Jérôme LAMBION : chargé des essais biodiversité et ravageurs aériens

Abderraouf SASSI : responsable de la station, technicien d'expérimentation en arboriculture et maraîchage

Mathilde VEIS-BARCELLI : technicienne d'expérimentation

Andrea ADAMKO-SEVESTRE : chargée des essais sur la station Awen Bio (Bretagne)

Stagiaires : Romane RIELLAND, Capucine FERNANDEZ

Merci aux sociétés qui nous soutiennent pour nos essais : Agrosemens, Lidea, Semences de Provence,
Koppert, MSP MARALPINE

ARBORICULTURE - VITICULTURE

Guilhem PIBRE : coordinateur de l'équipe « arboriculture-viticulture » et chargé des essais en viticulture, sur Avignon

Gilles LIBOUREL : chargé d'essais en arboriculture fruitière, sur Avignon

Maxime JACQUOT : chargé d'essais en arboriculture fruitière, sur Avignon

Sophie-Joy ONDET : chargée d'essais en arboriculture fruitière, sur Avignon

Claude-Eric PARVEAUD : chargé d'essais en arboriculture fruitière, sur Valence

François WARLOP : chargé d'essais en arboriculture fruitière, sur Valence

Manon COURTIN : technicienne en arboriculture sur Avignon

Stagiaires et apprentis : Pauline CHABAUD, Gabrielle BARRILLON-FERREY, Kim FLORENTIN, Pauline CASTEL,
Ludmila BOUCHARD

Concilier production et préservation de l'eau en arboriculture et maraichage

Le Grab ouvre les portes de sa station expérimentale à Avignon le **mardi 17 juin après midi, avec cette année, la thématique de la préservation de la ressource en eau**

Au programme

- 16h-16h15 Accueil
- 16h-17h15 **Atelier thématique** : implantation et gestion de couverts en arboriculture et maraichage pour préserver la ressource en eau
 - 1. Pailler les cultures avec des couverts cultivés dans la parcelle – démonstration d'andaineur autoconstruits, différents mélanges de couverts (Projet [COUVREAU](#))
 - 2. Planter des plantes couvre-sols sur le rang de plantation des fruitiers – exposition de semoir et planteuse (Projet [ORANGEADE](#))
- 17h30-18h : **Ateliers en parallèle** :
 - 3. Nouvelles techniques d'implantation de vergers (abricotiers/pêchers, pommiers) pour des systèmes racinaires adaptés à la restriction d'irrigation (Projet [ECEAUPLANT](#))
 - 4. Collection variétale d'abricotiers (variétés d'intérêt régional)
 - 5. Plantation de légumes dans des paillages organiques (sous abri) (Projets [ALTERMULCH](#) et [COUVREAU](#))
 - 6. Aménagements pour la gestion des pucerons sur salade (sous abri) (Projet [EFFICACE](#))



Après les visites, les échanges pourront se poursuivre autour d'un rafraichissement offert.

Expérimentations 2025



En maraîchage

Andrea ADMAKO-SEVESTRE (AA)- Chloé GASPARI (CG) - Jérôme LAMBION (JL) – Catherine MAZOLLIER (CM) - Abderraouf SASSI (AS), Hélène VEDIE (HV) – Laëtitia FOURRIE (LF) et Mathilde VEIS-BARCELLI (MV)

TABLEAU 2025

Thème	Action	Modalités	Projet	Resp	Partenaires	Région	n° ana
Changement climatique	Restriction hydrique	Efficience de l'eau en tomate cerise sous abris : variétés, porte greffe, taille	Eceauplant	CM	Sociétés de semences	PACA	01123
Environnement et biodiversité	Biodiversité fonctionnelle	Aménagements agroécologiques à l'échelle de la ferme	Cosynus	JL	CTIFL, APREL, SERAIL, ISARA	PACA	01109
		Aménagements pour gérer les pucerons sur salade	Efficace	JL, MV	CTIFL, CATE, APREL, CIRAD	PACA	01124
	Suivi et création de haies composites	Caractérisation de l'entomofaune	ComposHaies	JL		PACA	0611
Fertilité sol	Sol vivant /verger maraîcher	Apport massif de compost de déchets verts et agroforesterie	Durette	HV, CG	Agriculteurs de la Durette	PACA	01121
	Alternatives plastique	Paillages organiques	Altermulch	HV, JL	INRAE; SEHBS; Ctifl, Planete leg	PACA	01129
	Indicateur de fertilité	Pour les sols calcaires de PACA	Mifasols	HV, LF	Agribio 05, FiBL	PACA	01133
	Couverts végétaux	Paillage avec tonte, Mulchs organiques en paillage de culture, implantation de cultures dans des couverts couchés (rouleau faca)	Couvreau	HV, JL, AS		PACA	01126
Système et itinéraire technique	Production fleurs et démultiplication	Association légumes-fleurs	Multiflora	HV, AA	CA 06	PACA, Bretagne	0624
	Zéro cuivre en pomme de terre	Living labs	PariciBio	LF, AA	ITAB, INRAE, IFV	PACA, Occitanie, Bretagne	0613

Thème	Action	Modalités	Projet	Resp	Partenaires	Région	n° ana
Gestion des bioagresseurs	Doryphore de la pomme de terre	Alternatives au Spinosad	Alterspino	AA	FNAM, ITAB, Agrobio35, Bio-Centre	Bretagne	0907
	Fiabiliser les lâchers d'auxiliaires contre acariens tétranyques	test de paillages végétaux et de plantes de service	Gamha	JL, MV	Institut Agro, CTIFL, INRAE, APREL, Planète Légumes, ASTREDHOR	PACA	01131
	Gestion nématodes	Test acarien prédateur	Melomites	HV, MV	APREL, CDDM, INRAE, Evolutive agronomy	PACA	01132
	Substances de base en traitement de semence	Fabaceae	Prestation (Subseed)	AA, CG	ITAB	Bretagne	0944
	Diagnostic sanitaire technologique	Combinaison d'imagerie par satellite et drone et de séquençage	Disrupp	AA, AS, LF	BIOVA, Agrosemens ...	PACA, Bretagne	0623
Système et itinéraire technique	Production fleurs et démultiplication	association légumes-fleurs	Multiflora	HV, AA	CA 06	PACA, Bretagne	0624
	Zéro cuivre en pomme de terre	Living labs	PariciBio	SJO, GL, GP, LF, AA	ITAB, INRAE, IFV	PACA, Occitanie, Bretagne	0613
Végétal adapté	Evaluation variétale et techniques culturales	Groseille plein champ	Groseille	AA	GAB	Bretagne	0908
		Tomates sous abri froid avec deux irrigations différentes	Prestation	AA	GAB 29	Bretagne	0942
		Colza (Couzin)	Prestation	AA	ITAB	Bretagne	0943
	Evaluation variétale	Carotte et divers choux, mini légumes	Prestation	AA	Agrosemens	Bretagne	0923
		Epinard sous abris	Prestation	CM, AS, MV	Sociétés de semences	Occitanie	202
	Biodiversité cultivée	Essai variétal et traitement de semences de fève + PG aubergine	Eval-variétale	CG, CM, AS		PACA	01128
			Collection Biodiv	AA		Bretagne	
	Réseau et amélioration / évaluation variétés locales	PACA : poivron, aubergine, melon, tomate, courgette, petit pois, haricot, oignon, potimarron, artichaut et brocoli // BZH : gombo, choux, navet, radis	DiverAct	CG, AA		PACA, Bretagne	0610



Gilles LIBOUREL (GL) – Sophie-Joy ONDET (SJO) – François WARLOP (FW) – Claude-Eric PARVEAUD (CEP) – Maxime JACQUOT (MJ) – Mathilde VEIS-BARCELLI (MV) - Chloé GASPARI (CG) – Manon COURTIN (MC) - Laëtitia FOURRIE (LF) avec l'aide d'Abderraouf SASSI (AS) pour tous les essais.

TABLEAU 2025

Thème	Action	Modalités	Projet	Resp	Partenaires	Région	n° ana
Changement climatique	Restriction hydrique	En pépinière de pommiers et pêchers	EceauPlant	MJ, GL, AS, PC	Criiam Sud	PACA	02121
		Porte-greffes abricotiers	EceauPlant	MV, SJO, GL, AS, PC		PACA	02120
Environnement et biodiversité	Biodiversité	Installation de gîtes et nichoirs en vergers de pommes	Framework	FW	INRAE PSH, Ecodeveloppement, GRCETA	PACA	02401
Fertilité sol	Enherbement	Production d'un paillage dans l'inter-rang pour le rang	Couvreau	MJ, MV, SJO, AS, PC		PACA	02129
	Pôles de régénération rurale pour la santé des sols dans la région méditerranéenne	5 "Living Labs" en EU dont 1 dans la Biovalée : sols (arbo / viti) et compostage (GC)	Gov4All	CEP	35 partenaires: FR (FiBL, CA26, SOLAGRO, CCVD, GRAB), GR, ES, IT, SL, NL, CH, AT	AURA	02513
Gestion des bioagresseurs	Suivi bioagresseurs Durette	Suivi Pomme, poire, abricot, pêche, prune	Durette	CG, MC		PACA	01122
	Agrile du poirier	Elevage et description des dégâts		MJ, GL		PACA	02113
	Anthonomes du pommier et du poirier	Biologie de l'anthonome du poirier et méthodes de contrôle	SNAP	GL, MJ, CEP, PC	ADABIO, CTIFL, IFPC, AGRIBIO35, ITAB	PACA, AURA	02133
	Diagnostic sanitaire technologique	Combinaison d'imagerie par satellite et drone et de séquençage	Disrupp	AA, AS, LF	BIOVA, Agrosemens ...	PACA, Bretagne	0623
	Associer plantes aromatiques et fruitiers	Effet de PAM sur la répulsion des pucerons	Canoppam	FW	Iteipmai, INRAE	PACA	02134
		Répulsion par HE	LICOS	SJO		PACA	02128
	Répulsion de la <i>Drosophila suzukii</i>	Répulsion associée à parasitisme ou piégeage massif	Stratos	SJO	CTIFL, INRAE, La Tapy, SEFRA, APABA	PACA	02135

Thème	Action	Modalités	Projet	Resp	Partenaires	Région	n° ana	
Système et itinéraire technique	Amandes	Produits alternatifs et plantes de services	Elzeard	SJO, MJ	CA 13, CCVBA	PACA	02118	
	Enherbement sur le rang	Méthode d'implantation de couverts	Orangeade	SJO, MJ, AS, PC		PACA	02127	
	Arbres de services	Arbustes sur le rang des vergers	PAUZAFRUIT	MJ	VVOUM	PACA	02130	
	Comparaison de système de conduite d'abricotier	Evaluation de vergers sous bâches et filets, et de vergers avec petit élevage	Mirad 2	CEP, MJ	INRAE, SEFRA, SudExpé, CENTREX, CTIFL	AURA	02503	
	Agroforesterie		Recherche participative en maraîchage agroforestier	Almanac	FW	GRCIVAM PACA, Agroof, ADAF, CIVAM30	PACA	0619
			Nouvelles approches pour évaluer l'intérêt de la diversification dans les vergers maraichers	Newdil	MJ, CG, AA, MC, JL	INRAE, GCP, Univ Avignon, IRD	PACA, Bretagne	0604
	Zéro cuivre en arbo	Living labs	PariciBio	SJO, GL, LF, MC	ITAB, INRAE, IFV	PACA, Occitanie, Bretagne	0613	
Végétal adapté	Variétés régionales	Sensibilité aux bioagresseurs : pommier, poirier, abricotier, prunier, amandier	DiverAct	SJO		PACA	0610	
		Collection d'abricotiers		SJO, PC		PACA	02108	
	Variétés locales	Espèces classiques et de diversification en verger de production	DiversiFruit Rhône	SJO		PACA	2056	
	Evaluation variétale	Noisetiers et amandiers en parcelle producteur	PepiGramette	CEP	SEFRA, SENURA, CA26	AURA	02306	
	Méthodologie d'évaluation variétale	Outils de phénotypage de fruitiers adaptés à la Bio	Innobreed	FW, CEP, SJO, GP	INRAE, Ctifl, CEP, partenaires EU	Europe	02510	



Maxime JACQUOT (MJ), Claude-Eric PARVEAUD (CEP), Guilhem PIBRE (GP) et Laetitia FOURRIE (LF)

TABLEAU 2025

Thème	Action	Modalités	Projet	Resp	Partenaires	Région	n° ana
Changement climatique	Economie en eau / décalage maturité	Ombrage de la végétation / agroforesterie	VitiSylvae	GP	Aredvi	PACA	03206
	Lien MO et stress hydrique	Augmentation de la capacité de rétention en eau du sol par apport de MO	Matières organiques	GP	Aredvi	PACA	03222
Fertilité sol	Outil d'Aide à la décision	Gestion de la fertilisation azotée	PerN	GP	IFV, CA 33,71,89, LDAR, Lycée, Bioline	PACA	03104
Gestion des bioagresseurs	Gestion de Cryptoblabes		Cryptovigne	MJ, GP		PACA	03105
Système et itinéraire technique	Enherbement sous le rang	Faible concurrence sur le rang	Couvreau	GP	Aredvi	PACA	03204
	Zéro cuivre en viticulture	Living labs	PariciBio	GP, LF	ITAB, INRAE, IFV	PACA, Occitanie	0613
	Biocontrôles	Réduction du cuivre et du soufre	Biovimed	GP, CEP	IFV, CA 84, CA 83	PACA, Occitanie	03101
Pépinière	Plants greffés-soudés et VMPP Bio	Conduite AB des VMPP et production de plants bio	Pepvitibio	GP	Chambres d'Agriculture, pépiniéristes	France	03102

Paillage du rang d'un verger de pommier avec la biomasse produite dans les inter-rangs

Pauline CHAUBAUD, Abderraouf SASSI, Maxime JACQUOT

Projet COUVREAU (2023-2025)

Chef de file : Grab

Contexte de l'essai

En arboriculture, la couverture du sol des rangs par un paillage naturel, représente une alternative intéressante au désherbage en contrôlant le développement des adventices dans l'inter-rang, tout en maintenant l'humidité du sol.

L'objectif est de développer et d'évaluer une technique de paillage des rangs de pommiers en vergers par la culture de couverts végétaux produits dans les inter-rangs et de déporter la biomasse produite sur les rangs adjacents.



Figure 1 : Photo du semoir (à droite), photo du fauchage (au centre), photo de l'andainage (à droite) (@M. Jacquot, Grab)

Méthode adoptée et mise en œuvre

Dispositif expérimental

Les scions de pommiers Mandy greffés sur M7, ont été plantés le 30 janvier 2023. Avec une densité de plantation de 4 x 2m (1250 arbres/ha).

- **Modalité témoin** : enherbement permanent de l'inter-rang et travail du sol sur le rang.
 - Composition de l'enherbement permanent : ray-grass anglais, fétuque élevée Grandé, fétuque ovine, trèfle blanc et Achillée millefeuille.
- **Modalité de paillage du rang** : production de biomasse dans l'inter-rang et andainer sur le rang par un andaineur modifié par le Grab (Figure 1).
 - Mélange « Dominant » (Sativa) : Sarrasin, lin, trèfle, tournesol, radis fourrager, avoine rude, phacélie, seigle, vesce ...

Croisé avec 2 modalités d'irrigations :

- **Confort hydrique** : l'irrigation est pilotée à l'aide de sondes tensiométriques présentes sur la parcelle.
- **Restriction hydrique** : restriction de -50% par rapport à la modalité confort.

Variables étudiées

- Suivi du taux de recouvrement du sol dans l'inter-rang et sur le rang ;
- Suivi de la croissance des arbres ;
- Mesure de l'humidité du sol.

Mise en œuvre

Implantation du couvert :

- Semis du couvert diversifié (modalité paillage) à l'aide d'un semoir.

Fauchage du couvert :

- Le fauchage a été réalisé le 13 juin 2025, à l'aide d'une barre de coupe montée sur un motoculteur Staub.

Deport de la biomasse :

- L'andainage se fait à l'aide d'une andaineuse modifiée : bras porte dents raccourcis, et utilisation de seulement 2 dents par bras pour pouvoir andainer par demi-inter-rang.

Premiers résultats

En 2024, les résultats ne montrent pas d'influence ni du paillage ni du régime d'irrigation sur la croissance des arbres. Nous n'avons pas observé d'effet du paillage sur l'humidité du sol. Cependant, nous avons observé une bonne efficacité du paillage sur le rang produit dans l'inter-rang, qui a limité le développement des adventices (Figure 2) par rapport au témoin travail du sol.

Recouvrement du sol dans le rang
Essai Couvreur 2024-Pommier Mandy sur M7

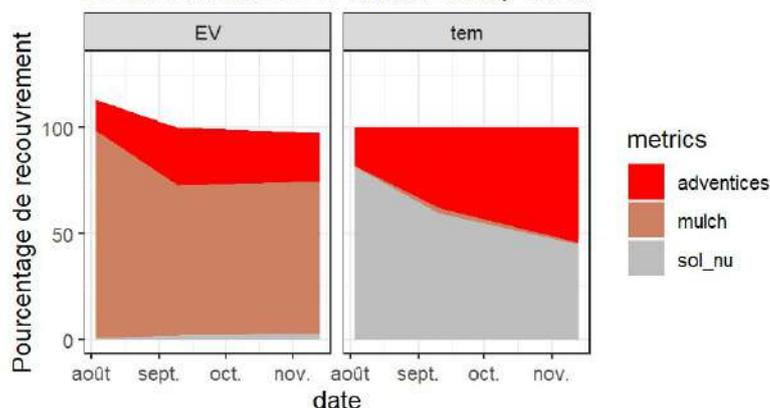


Figure 2: Occupation du sol par les différentes catégories de couverts sur le rang

Pour l'année 2025, nous observons une bonne implantation du couvert de la modalité paillage ainsi qu'une importante production de biomasse.

Références du compte rendu 2024

Chabaud P., Jacquot M. 2025. **Paillage du rang d'un verger de pommier avec la biomasse produite dans les inter-rangs**. Rapport technique d'expérimentation 2024 Grab. Avril 2025. 6 p

COUVREAU - Utiliser des couverts végétaux pour protéger les sols et l'eau en production agricole méditerranéenne

Sophie-Joy ONDET, Mathilde VEIS--BARCELLI

Paillage de jeunes arbres fruitiers à partir de couverts végétaux des inter-rangs - Projet COUVREAU (2023-2025) -

Chef de file : Grab

Contexte de l'essai

La limitation de la concurrence herbacée les premières années de croissance des arbres est primordiale pour garantir au système racinaire un développement optimal. La pratique la plus courante pour gérer l'enherbement sur la ligne de plantation reste le travail du sol. Cependant cette technique peut occasionner des blessures sur de jeunes arbres. Différents mulch peuvent être utilisés : mulch dits « de transfert » (ou paillage organique) ou mulch dits « endogène ». Dans les deux cas l'utilisation du mulch permet de limiter le développement des adventices et donc les opérations de désherbage, mais permet également de limiter les irrigations, ce qui est prioritaire dans le contexte actuel. Dans cet essai, c'est l'utilisation de mulch endogène qui est évalué. Cette technique vise à produire le couvert végétal sur la parcelle, dans les inter-rangs des vergers, et de transférer sur le rang des arbres la biomasse produite après tonte ou fauchage des inter-rangs. Dans ces conditions, le couvert contribue au maintien du sol en place, à la diminution des risques de lessivage et au stockage de carbone pendant sa croissance, et assure la maîtrise des adventices et la diminution de l'évaporation pour les arbres fruitiers qui reçoivent le mulch végétal, limitant ainsi les quantités d'eau prélevées dans les nappes.

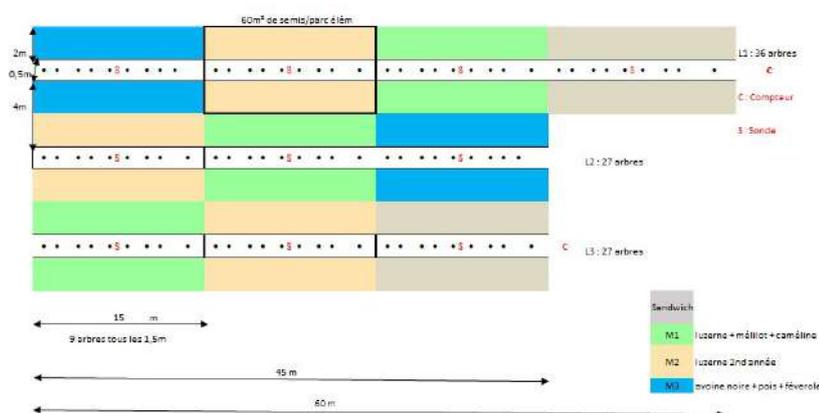
L'objectif de l'essai est d'évaluer l'économie d'eau permise par les mulchs, par rapport au sol nu, la première année (2024) puis évaluer les performances du système avec une restriction hydrique de 25 % la seconde année (à partir de 2025).

Méthode adoptée et mise en œuvre

Protocole concis

En 2025, cet essai présente 4 modalités :

- T = Témoin : travail du sol partiel de chaque côté du rang (méthode sandwich)
- M1 = Mulch 1 : mélange de Luzerne, Mèlilot officinalis, Caméline
- M2 = Mulch 2 : Luzerne conservée en seconde année
- M3 = Mulch 3 : mélange d'Avoine noire, Pois, Féverole



Plan de la parcelle d'essai

Plusieurs indicateurs sont mesurés :

- Indicateurs de **croissance des arbres** (circonférence, azote dans les feuilles)
- Indicateurs de **performances des couverts semés** (pourcentage de recouvrement, biomasse générée lors de la fauche).
- Indicateurs de **l'état hydrique du sol** (mesure du taux d'humidité, suivi tensiométrique du sol).

Mise en œuvre

Mise en place des couverts et réalisation des observations :

En 2025, les couverts ont été semés en avril et les mesures d'humidité et de croissance des arbres ont débuté au cours de ce même mois. Les mesures de recouvrement des couverts semés ont débuté en mai.



Parcelle d'essai en juin 2025

Plusieurs points pourront être observés sur les couverts en cette année :

- Observation des performances d'un couvert constitué de luzerne implanté il y a un an et conservé.
- Observation des performances d'un mélange implanté pour la deuxième fois : luzerne, mélilot, caméline.
- Observation des performances d'un nouveau mélange d'espèces semées : avoine noire, pois, féverole.

Pilotage de l'irrigation :

En 2024, le pilotage aux tensiomètres a permis d'irriguer chaque modalité sans distinction dans un régime de confort optimisé, piloté en fonction de l'humidité du sol. À partir de 2025, on imposera une réduction de l'irrigation de 25% sur les paillages végétaux pour mesurer les performances du système en irrigation restreinte. Le pilotage de l'irrigation se fait grâce à des sondes Weenat placées dans chaque parcelle élémentaire à deux profondeurs : 30cm et 50cm. Ce pilotage se fera par rapport à l'état hydrique du rang en confort optimisé.

Premiers résultats

Les premières observations réalisées en 2025 ne nous permettent pas pour l'instant de communiquer de premiers résultats sur cette année.

En revanche, plusieurs observations ont pu être faites en 2024 (**cf CR A24 PACA 02129**).

En effet, en 2024, les couverts composés de plusieurs espèces semées : M1 (luzerne, mélilot et caméline) et M2 (luzerne et seigle) ce sont le mieux implantés et ont fourni le plus de biomasse lors de la fauche. De plus, la colonisation des adventices dans les parcelles semées en luzerne a été très forte et a impacté le développement de la luzerne en première année d'implantation. Les différentes observations poursuivies en 2025 nous permettront de comparer les résultats sur deux ans et de sortir des premières tendances.

Références

Veis--Barcelli M., Ondet SJ, Sassi A., 2024. **Paillage de jeunes arbres fruitiers à partir de couverts végétaux des inter-rangs**. Rapport technique d'expérimentation 2024 Grab. Janvier 2025.13 p.

Développement de techniques d'implantation des couverts végétaux sur le rang des vergers

Maxime JACQUOT, Abderraouf SASSI, Pauline CHABAUD

Projet ORANGEADE : Organisation pour la gestion du RANG En Arboriculture Durable et Ecologique (2023 - 2025)

Chef de file : SENURA

Partenaires : Grab, ANPN, AREFE, Invenio

Contexte de l'essai

En arboriculture, les vergers sont habituellement désherbés mécaniquement pour limiter la concurrence entre arbres fruitiers et adventices. En alternative à ce désherbage, l'utilisation de certaines espèces de plantes couvre-sols sur le rang des vergers présente de nombreux avantages agronomiques (Biodiversité, fertilité du sol, etc.), mais leur implantation reste difficile à mettre en place chez les producteurs que ce soit pour le semis ou pour la plantation de jeunes plants (lorsque les semences ne sont pas disponibles).

L'objectif du projet est de développer de nouvelles techniques d'implantations de couverts, avec l'évaluation des performances d'un combiné de semis pour le rang (développé lors du projet) et d'une planteuse.



Figure 1 : Photo des alvéoles de plantation (photo de gauche), photo de la planteuse (au centre) et plants de soucis et achillée (photo de droite)

Méthode adoptée et mise en œuvre

Dispositifs expérimentaux et modalités

Essai de semis

L'essai est conduit sur le côté Sud d'un rang de poiriers présent sur la station du Grab à Avignon de 112m de long, planté dans l'axe Est-Ouest. Trois placettes de chaque modalité sont disposées en alternance le long du rang, afin de comparer la levée des espèces avec les 2 techniques de semis.

- Semis avec le semoir combiné déporté (figure 2) conçu par le Grab comparé un
- Semis à la volée et un roulage manuel (rouleau à gazon).

Essai de la planteuse « paperpot »

L'essai est conduit sur le côté Nord du rang mentionné précédemment. Son objectif est d'évaluer la faisabilité de la technique sur plusieurs espèces de couvre-sols. La planteuse de système paperpot fonctionne avec des alvéoles en papiers dans lequel sont réalisés les plants. Avec la planteuse, les alvéoles se déroulent en chapelet formant une ligne de 40 m de long sur laquelle les plants sont espacés de 14cm.

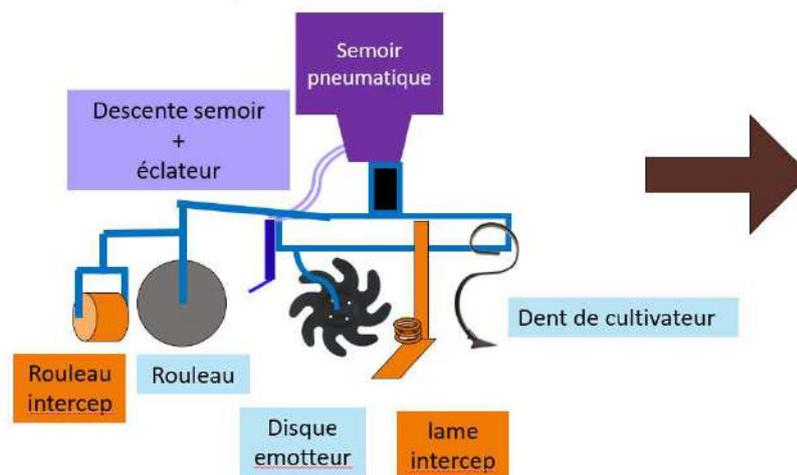


Figure 2 : Schéma des éléments composants le semoir combiné

Variables mesurées

- Comparaison du taux de recouvrement entre les deux techniques de semis.
- Suivi de la croissance et de la mortalité des plantations.

Mise en œuvre

Premier travail du sol à l'aide du semoir combiné puis de la fraise rotative d'un motoculteur Staub de chaque côté du rang (pour obtenir une terre la plus praticable possible pour la planteuse).

Essais de semis

Le semis manuel et le semis au semoir combiné ont été réalisés le 29 avril 2025 avec le mélange dominant – Engrais vert (Sativa). Mélange à végétation vigoureuse, composé de 12 espèces différentes, dont les dominantes sont le sarrasin, le lin, le radis chinois, la phacélie, le seigle d'été et le tournesol.

Essai de la planteuse « paperpot »

Deux séries de plantation ont été réalisées :

Série 1 : semis d'Achillée millefeuille et de Soucis officinale dans les alvéoles ont été réalisés le 14 mars 2025 sous abris. Les plantations avec la planteuse ont été réalisées le 11 avril 2025.

- Série 2 : Bouturage de *Phuopsis stylosa* et semis de soucis le 16 avril 2025. Les plantations ont été réalisées le 16 mai 2025.

Résultats

Essai de semis : le semoir combiné permet une meilleure implantation du semis que le semis manuel.

Essai de la planteuse « paperpot » : nous observons une bonne implantation des plants des différentes espèces. Le développement des systèmes racinaires des plants est à surveiller car la présence de racines trop grandes peut gêner le déroulement du chapelet et le maintien des plants dans le sol.

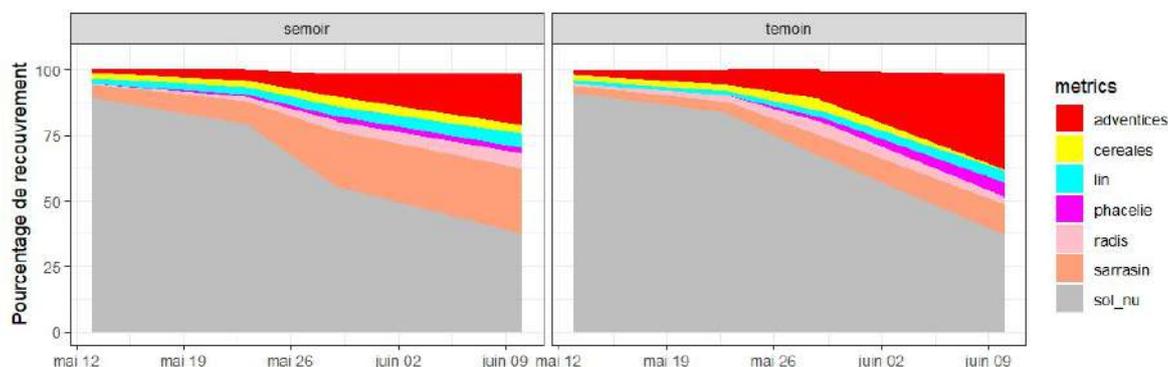


Figure 3 :
Recouvrement du sol
par modalité

Référence du compte-rendu

Jacquot M., 2025. **Développement de techniques d'implantation des couverts sur le rang des vergers.** Rapport technique d'expérimentation 2024 Grab. Avril 2025. 5 p.

COUVREAU - Utiliser des couverts végétaux pour protéger les sols et l'eau en production agricole méditerranéenne

Hélène VEDIE - Mathilde VEIS--BARCELLI – Jérôme LAMBION – Abderraouf SASSI

Paillage de légumes avec la biomasse de couverts produits dans la parcelle - Projet COUVREAU (2023-2025) –

Chef de file : Grab

Contexte de l'essai

L'utilisation de mulch « endogène » consiste à produire le couvert végétal sur la parcelle et à transférer sur le rang des cultures la biomasse produite après tonte ou fauchage.

Les objectifs sont multiples :

- Gérer l'enherbement avec un mulch organique produit de façon autonome
- Réduire l'irrigation sur les cultures
- Favoriser la fertilité du sol

Méthode adoptée et mise en œuvre

Protocole concis

Site : Parcelle plein champ en AB – Station expérimentale du GRAB à Avignon (84) :

- Sol limono-argileux calcaire profond
- Surface de l'essai : 1000 m² (20 m x 50 m)

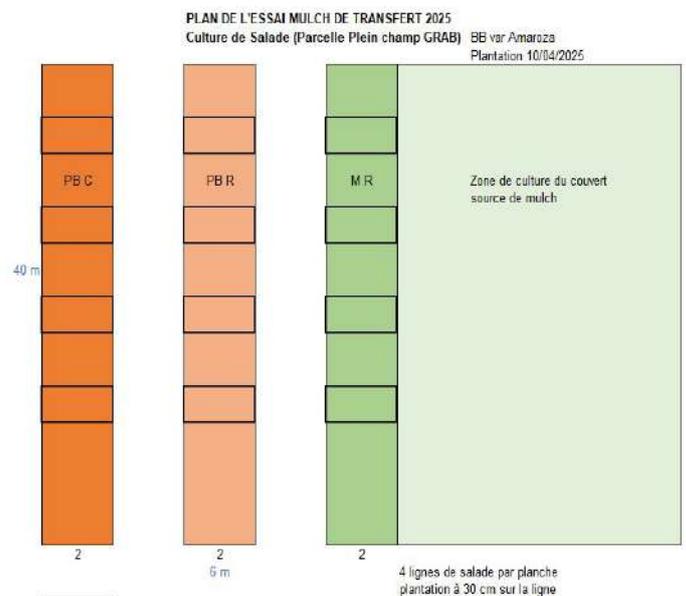
Dispositif : Essai en bandes de 2 m x 50 m

Modalités :

- **Témoin** : paillage biodégradable avec irrigation de confort (PB-C)
- **Mulch** et **paillage biodégradable** en irrigation restreinte (-25%) : PB-R et M-R

Indicateurs suivis :

- **Indicateurs sur le mulch de transfert** : mesure de la biomasse produite par le couvert, teneurs en C et N
- **Indicateurs de performances de la culture** : suivi du développement des plantes, de la vigueur et du rendement.
- **Indicateurs de santé de la culture** : suivi des bioagresseurs dans la culture.
- **Indicateurs de suivi du sol** : suivi de la température et de l'humidité du sol et suivi de l'azote minéral du sol.
- **Indicateurs de suivi ravageurs/auxiliaires** : suivi en cultures + pièges barber



Mise en œuvre

- semis le 19/09/2024 d'un couvert de seigle, féverole et triticale (200kg/ha) mais mauvais développement (peu de graminées) et envahissement par les adventices → destruction le 7/11.
- semis le 14/11/2024 de blé (160 kg/ha). Ce couvert a par la suite été fauché le 3 avril afin d'être rabattu sur planche de culture. La plantation de salade s'est faite le 9 avril 2025.
- **Fertilisation** : 80 uN/ha (9-2-2) et travail du sol le 3 avril
- **Plantation** salades : batavia blonde (var Amaroza) le 9/4/2025 – 4 lignes/planche
- **Récoltes** : 21 mai (P+ 1,5 mois)

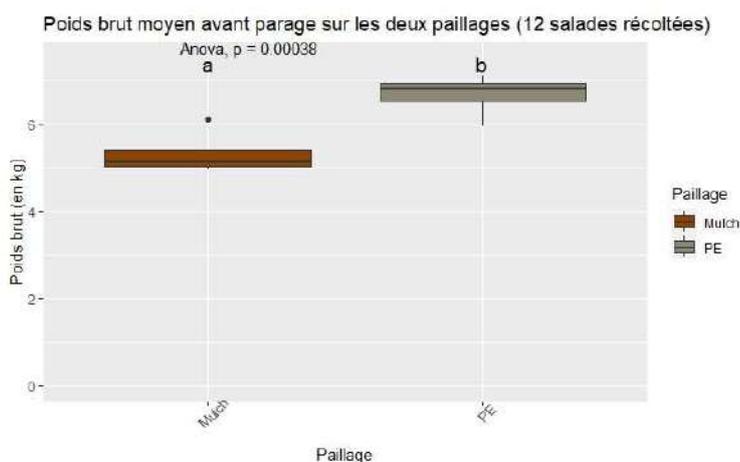


Photographies du couvert de blé (à gauche) et de la parcelle d'essai (à droite) avec deux planches de paillage biodégradable (PB-C et PN-R) et une planche recouverte de mulch de blé (M-R)

En raison d'un printemps très pluvieux, la plantation a été retardée de 3 semaines, puis aucune irrigation n'a été réalisée sur la durée de culture. Aucune restriction n'a donc pu être effectuée sur les modalités « restreintes ». Les résultats portent donc uniquement sur l'effet du mulch de transfert sur les différents indicateurs.

Premiers résultats

Pour 2025, le couvert de blé a produit 4.27 tonnes de MS/ha en 4,5 mois. À titre de comparaison, au printemps 2024, un couvert d'avoine + pois fourrager avait produit 5 tonnes de MS/ha en 53 jours. Dans les 2 cas le recouvrement du mulch sur la planche correspond à 15-20 tMS/ha. Le rendement brut des salades est significativement différent en fonction du paillage. Le poids brut moyen de 12 salades avant parage est plus important sur paillage biodégradable (6,68 kg) que sur mulch de transfert (5,32 kg), soit 20% d'écart.



En revanche, il n'y a pas de différence significative de poids commercialisable ou de nombre de déchets.

En 2024, on avait observé sur melon, par rapport au paillage en irrigation confort, une perte de 10% sur paillage en irrigation restreinte et 50% sur mulch de transfert avec irrigation restreinte, soit une performance moindre de 40% sur le mulch.

COUVREAU - Utiliser des couverts végétaux pour protéger les sols et l'eau en production agricole méditerranéenne (2023-2025)

Hélène VEDIE, Mathilde VEIS—BARCELLI, Jérôme LAMBION, Abderraouf SASSI, Capucine FERNANDEZ

Implantation de cultures dans des couverts végétaux couchés

Contexte de l'essai

Un essai longue durée est en place depuis 2018 sur la station pour étudier la mise en œuvre des techniques dites de « conservation de sols » en maraîchage, avec implantation de cultures dans un couvert végétal. Après 4 ans, les résultats du cumul de la pratique de plantations de cultures de printemps/été dans des couverts couchés d'automne/hiver ont montré des résultats très mitigés. La simple réduction du travail avec utilisation de couverts couchés pour maîtriser les adventices dans un système de « conservation de sol » n'ont pas donné de résultats agronomiques satisfaisants (voir projet MARCO). Depuis 2023, l'essai longue durée a donc été réorienté pour pouvoir réduire le travail du sol en maraîchage de plein champ tout en préservant les performances agronomiques. Différents leviers ont été combinés pour diminuer le travail du sol et conserver des performances culturales acceptables : utilisation de couverts couchés, apports de MO de masse, travail du sol raisonné et rotation diversifiée avec plannings de couverts et cultures variables dans le temps. En 2024/2025, on a testé l'implantation de légumes précoces au printemps en cultivant les couverts végétaux l'été précédent.

Méthode adoptée et mise en œuvre

Protocole concis

Site : Parcelle plein champ en AB – Station expérimentale du GRAB à Avignon (84) :

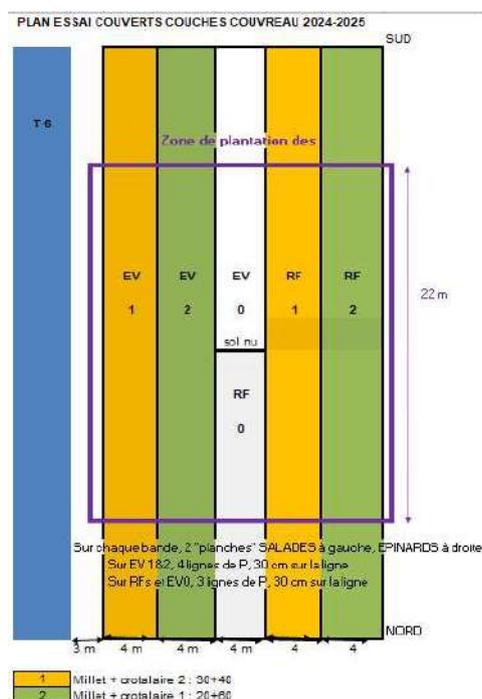
- Sol limono-argileux calcaire profond
- Surface de l'essai : 1000 m² (20 m x 50 m)

Dispositif : Essai à 2 facteurs croisés : couvert végétal x mode de destruction.

- **Couvert végétal :** 3 modalités : 0=sol nu ; 1=couvert 1 ; 2=couvert 2
- **Destruction :** 2 modalités : EV=broyage + enfouissement ; RF=rouleau faca + strip-till

Dans cet essai plusieurs indicateurs sont suivis :

- **Indicateurs de performances des couverts :** suivi de densité des espèces semées et des adventices dans les couverts, mesure des biomasses produites par les couverts, teneurs en C et N des différentes espèces.
- **Indicateurs de performances de la culture :** suivi développement et vigueur des plantes, rendement.
- **Indicateurs de santé de la culture :** suivi des bioagresseurs dans la culture.
- **Indicateurs de suivi du sol :** suivi de la température et de l'humidité du sol et suivi de l'azote nitrique du sol.



Mise en œuvre

Des couverts de millet perlé + crotalaire *Juncea* ont été implantés fin juillet 2024, et ont produit 7 (Couvert 2 à dominante crotalaire) à 8 (couvert 1 à dominante millet) tonnes de MS/ha en 7 semaines. Ils ont été détruits à la fin de l'automne et des cultures de laitue (var Amaroza) et épinard (var Monterey) ont été plantées le 9 avril 2025 après préparation de sol avec enfouissement (EV) ou strip-till (RF). La fertilisation correspond à 80 unités N/ha (9-2-2), en plein dans les modalités travaillées, et localisé dans les lignes de plantation sur les modalités RF. Le calendrier a été décalé de 3 semaines en raison d'un printemps très pluvieux.



Photographie du couvert de millet et crotalaire

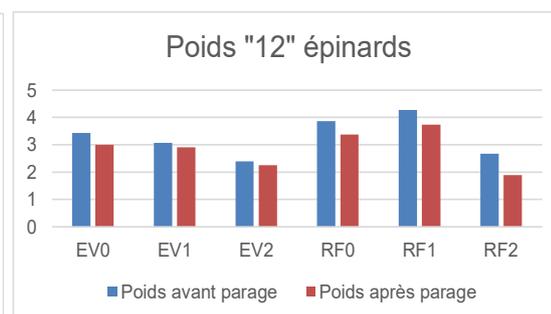
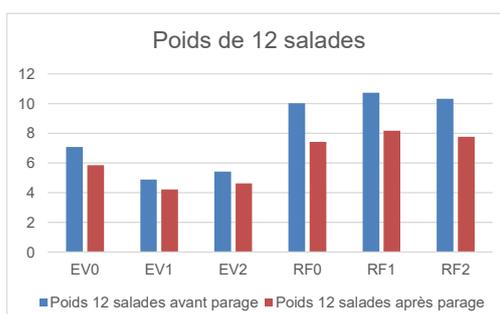
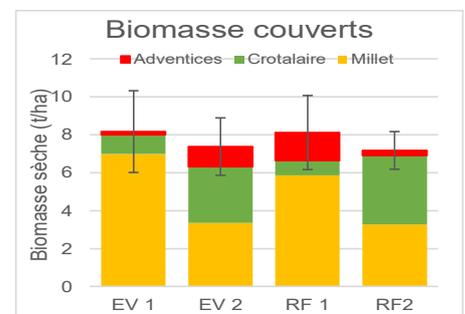
Les récoltes ont eu lieu en mai, de façon échelonnée pour les salades (vigueurs différentes selon les modalités) et groupée pour les épinards.

Premiers résultats

Les couverts semés fin juillet ont produit 7 (CV2) à 8 (CV1) tMS/ha en 7 semaines. La proportion de légumineuse est plus importante dans le CV2, mais la teneur en N total du couvert est légèrement inférieure pour ce dernier (2,4%, contre 2,8% pour le CV1) car la crotalaire contient plutôt moins d'azote que le millet. Ainsi, les C/N moyen est de 16 pour le CV1, et 19,5 pour le CV2.

Les récoltes de salade et d'épinard se sont étalées sur plusieurs dates en 2025. Les salades des planches EV1 et EV2 ont été récoltées le 21/05, la planche EV0 le 23/05 puis les planches RF le 05/05. Ce décalage de récolte entraîne un biais dans la comparaison entre les modalités EV et RF, car les salades étaient plus vigoureuses sur les modalités EV que RF. Pour les EV, le rendement est plus important sur EV0, mais les salades des planches EV0 ne présentaient pas une vigueur plus importante lors des notations de vigueur. Il n'y a pas de différences entre les différentes modalités RF.

Pour les épinards, les planches EV1 et EV2 ont été récoltées le 21/05, EV0 le 23/05 et les RF le 27/05. Les épinards étaient plus vigoureux sur les modalités RF que EV. Les rendements sont similaires entre les modalités 0 et 1, mais inférieures pour le CV2, à la fois sur EV2 et RF2.



Effet de la technique d'implantation de pommiers sur le développement du système racinaire et l'adaptation à la restriction hydrique

Maxime JACQUOT, Pauline CHABAUD, Manon COURTIN, Gilles LIBOUREL, Abderraouf SASSI

ECEAUPLANT : EConomie d'EAU en production de fruits et légumes par la PLANTation de matériel végétal adapté (2022-2025)

Chef de file : Grab

Partenaires : CRIIAM SUD

Contexte de l'essai

Face à l'augmentation climatique des besoins en eau, associée à une diminution de cette ressource, la filière arboricole doit s'adapter. Ainsi, nous souhaitons préserver et favoriser la capacité biologique des arbres à explorer le sol.

L'objectif est d'évaluer l'influence de différentes techniques d'implantations des arbres au verger sur leurs adaptations à des restrictions hydriques fortes.

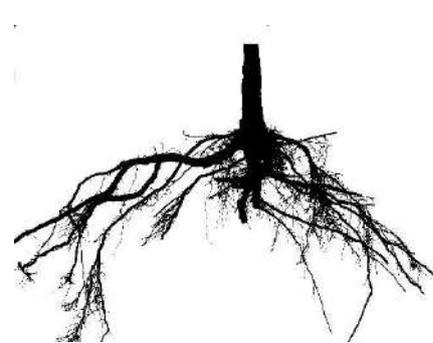


Figure 1: Photos de l'arrachage (à gauche), des systèmes racinaires nettoyés (au centre) et des systèmes racinaires traités numériquement (à droite)

Méthode adoptée et mise en œuvre

Dispositif expérimental

Le verger est constitué à la base de 8 rangs de pommiers, implantés en 2022, dont 4 rangs ont été arrachés en février 2025 pour analyse. C'est le porte-greffe M7 qui est étudié, il est greffé avec la variété Mandy.

Modalité de plantation :

- **Knipbaum** : ce sont des plants classiques utilisés par les producteurs, greffés sur table et plantés au verger au bout de 2 ans (les racines sont taillées avant l'implantation).
- **Greffé sur table** : ce sont des plants qui ont été greffés en atelier début 2022 (habituellement ces plants ne sont pas destinés aux producteurs). Les racines sont taillées avant plantation.
- **Greffé sur table en pot** : ce sont des plants qui ont été greffés en atelier début 2022 (habituellement ces plants ne sont pas destinés aux producteurs). Ils ont été plantés en pot forestier, puis au verger avec leur pot (une ouverture sous le pot a été réalisée avant la plantation).

Les modalités de plantation sont croisées avec deux modalités d'irrigation.

Modalité d'irrigation :

- **Confort hydrique** : l'irrigation est pilotée à l'aide de sondes capacitatives présentes sur la parcelle.
- **Restriction hydrique** : restriction de -50% par rapport à la modalité confort.

Variables étudiées

- Analyse des systèmes racinaires des pommiers arraché en février 2025 (Rhizovision)
- Suivi de la croissance des arbres
- Mesure de l'humidité du sol
- Production de fruits

Premiers résultats

Evolution de la croissance des arbres

L'évolution de la croissance des arbres, depuis l'implantation du verger, montre que les arbres de la modalité GT et GT pots qui avaient un diamètre inférieur à ceux de la modalité témoin Knipbaum, ont rattrapés la croissance lors de la dernière mesure en 2025 (Figure 2). Le seul effet statistiquement significatif de l'irrigation sur la croissance des arbres concerne les knipbaum en première année.

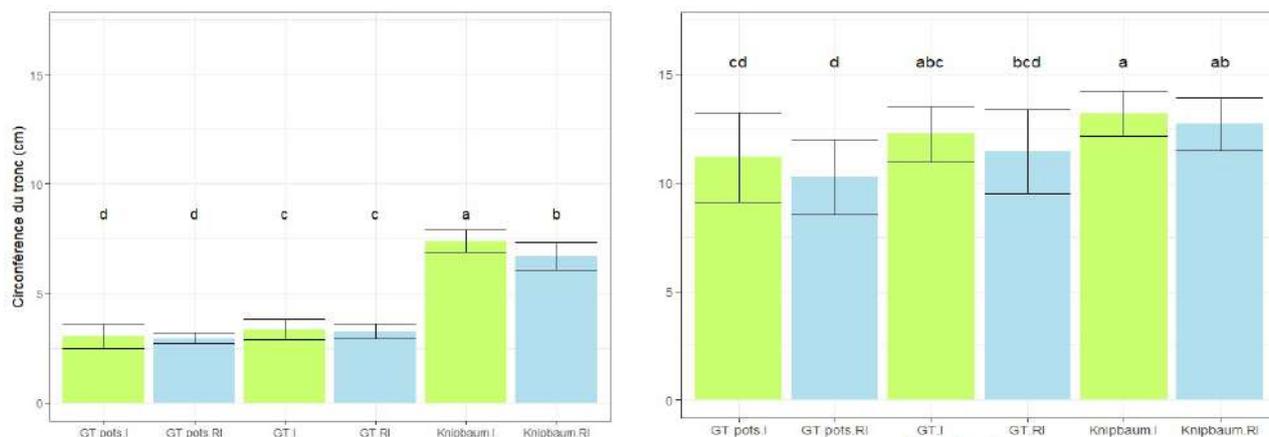


Figure 2 : Evolution de la croissance des arbres à 20 cm au-dessus du point de greffe en fonction de la modalité (confort hydrique (en vert), restriction hydrique (en bleu) de la première mesure en 2022 (à gauche) à la dernière mesure en 2025 (à droite)

Analyse des systèmes racinaires

L'étude des systèmes racinaires arrachés en février 2025, montre que :

- D'après 6 indicateurs sur 8, les racines sont plus développées en irrigation confort qu'en irrigation retrainée,
- Par régime d'irrigation, pour la majorité des indicateurs, les arbres Knipbaum ont des racines plus développées que ceux Greffés sur table, eux-mêmes plus gros que ceux **Greffé sur table en pot**

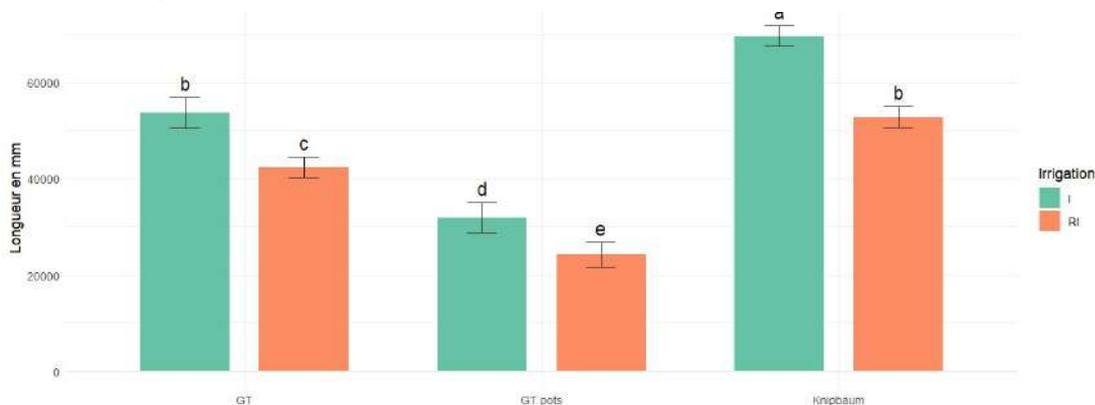


Figure 3 : Longueur totale des racines pour les pommiers Mandy/M7 selon les 6 modalités

Références du compte rendu 2024

Jacquot M., Courtin M., 2024. **Optimisation de l'absorption hydrique dans le sol par l'exploration racinaire**. Rapport technique d'expérimentation 2024 Grab. Avril 2025. 23 p.

Effet de la technique d'implantation de pêchers sur le développement du système racinaire et l'adaptation à la restriction hydrique

Maxime JACQUOT, Pauline CHABAUD, Gilles LIBOUREL, Manon COURTIN, Abderraouf SASSI

ECEAUPLANT : EConomie d'EAU en production de fruits et légumes par la PLANTation de matériel végétal adapté (2022-2025)

Chef de file : Grab

Partenaires : CRIIAM SUD

Contexte de l'essai

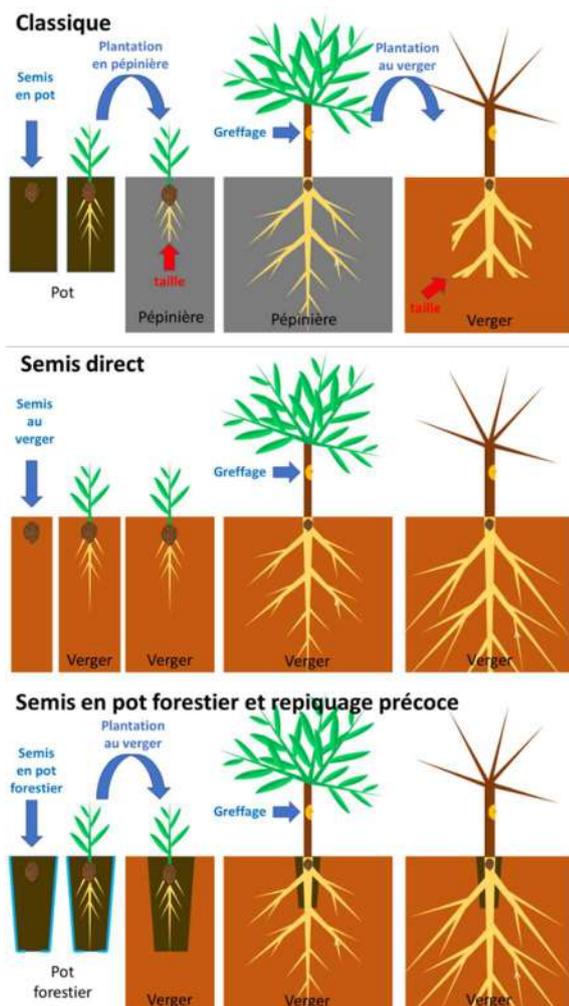
Face à l'augmentation climatique des besoins en eau, associée à une diminution de cette ressource, la filière arboricole doit s'adapter. Ainsi, nous souhaitons préserver et favoriser la capacité biologique des arbres à explorer le sol.

L'objectif est d'évaluer l'influence de différentes techniques d'implantations des arbres au verger sur leurs adaptations à des restrictions hydriques fortes.

Méthode adoptée et mise en œuvre

Dispositif expérimental

Le verger est constitué à la plantation de 8 rangs de pêcher franc Chanturge MONTCLAR, greffés sur la variété vertige. Quatre rangs ont été arrachés en janvier 2024 pour l'étude des racines.



Dans l'essai, les modalités de plantation (voir figure 1) sont croisées avec deux modalités d'irrigation.

Modalités d'irrigation :

- **Confort hydrique (I)** : l'irrigation est pilotée à l'aide de sondes capacitatives présentes sur la parcelle.
- **Restriction hydrique (RI)** : restriction de -50% par rapport à la modalité confort.

Modalités de plantation :

- **Classique** : œil dormant (planté le 2 mars 2023) ou scion (planté le 31 janvier 2024)
- **Semis direct** (semis réalisé le 13 avril 2022)
- **Semis en pot forestier et repiquage précoce** : Repiqué 23 (planté le 5 mai 2022) et 62 jours (planté le 14 juin 2022)

Variables étudiées

- Suivi de la croissance des arbres
- Mesure de l'humidité du sol
- Production de fruits
- Analyse des systèmes racinaires des pêchers arrachés en janvier 2024 (Rhizovision)

Figure 1 : Modalités de plantation pour l'essai en abricotier greffé sur pêcher

Résultats

Production de fruits

En 2025, aucun effet de l'irrigation sur la production de fruits par arbre n'a été observé (nombre de fruits par arbre). Cependant, les arbres de la modalité scion, ont produit significativement moins de fruits que les autres modalités, avec la modalité repiqué 62 jours qui a produit le plus de fruits (Figure 2).

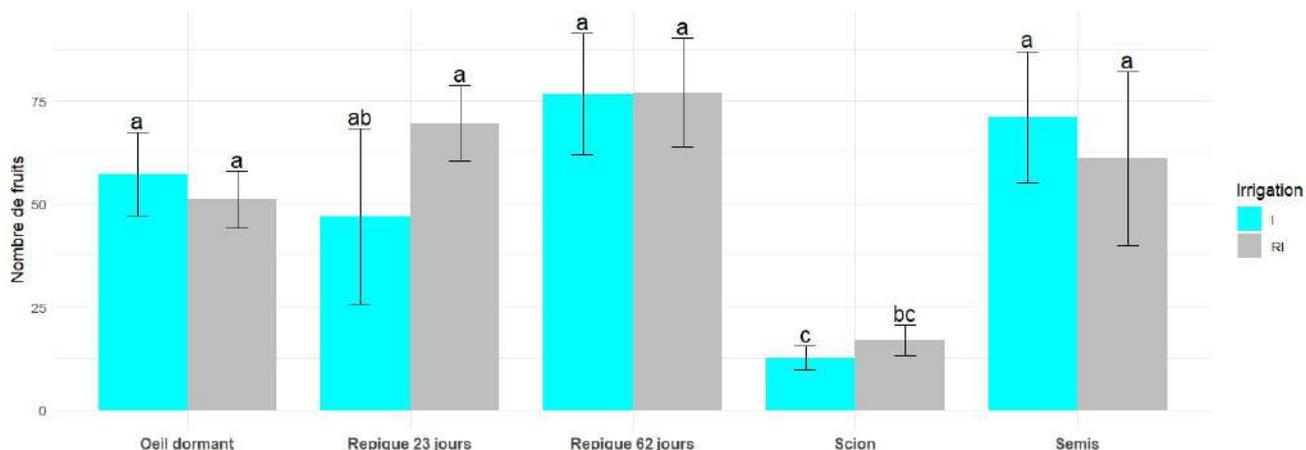


Figure 2 : Charge en fruits 2025 des abricotiers vertige greffés sur pêcher Montclar selon les modalités de plantation et d'irrigation.

Etude des systèmes racinaires

Pas d'effet significatif de l'irrigation mais des effets significatifs des modalités de plantation



Diamètre moyen des racines : œil dormant < Repiqué 23j < Repiqué 62j < Semis direct



Longueur totale de racines : œil dormant < Repiqué 23j



Observation du chignonage : Œil dormant < Semis < Repiqué 23j < Repiqué 62j

Références du compte rendu 2024

Jacquot M., Courtin M., 2024. **Optimisation de l'absorption hydrique dans le sol par l'exploration racinaire**. Rapport technique d'expérimentation 2024 Grab. Avril 2025. 23 p.

EC'EAUPLANT : Économie d'eau en production de fruits et légumes par la plantation de matériel végétal adapté

Mathilde VEIS—BARCELLI, Gilles LIBOUREL, Sophie-Joy ONDET

Évaluation de porte greffe d'abricotiers - Projet EC'EAUPLANT (2022-2025) -

Chef de file : Grab

Partenaires : CRIAM Sud

Contexte de l'essai

Les saisons en région Sud deviennent de plus en plus sèches avec des températures plus élevées accompagnées d'une baisse des précipitations. Ce changement a un impact sur la recharge en eau des nappes phréatiques avec une réduction de la disponibilité en eau, mais également sur l'évapotranspiration qui s'accroît.

L'adaptation des arbres fruitiers à ces restrictions hydriques reste mal connue. Certains porte-greffes peuvent mieux supporter ces stress hydriques que d'autres. L'essai mis en place permet d'évaluer le potentiel de plusieurs porte-greffes face à une restriction hydrique.

Dans ce projet, nous évaluons l'effet de stress hydriques de 50% par rapport à une irrigation visant un confort hydrique optimisé, sur la production de 8 porte-greffes et de 2 variétés d'abricotiers.

Méthode adoptée et mise en œuvre

Protocole concis

Deux essais sont mis en place :

- Essai 1 : restriction hydrique dès la plantation d'abricotiers Orange Rubis® greffés sur 8 porte-greffes (PG) différents.
- Essai 2 : restriction hydrique progressive d'abricotiers Poman Rosé greffés sur ces 8 PG différents, après 3 années de pleine production.

The image shows a detailed experimental layout plan for the trial. It is a grid-based diagram with columns representing different treatments and rows representing individual plots. The plan is divided into two main sections: 'ORANGE RUBIS' and 'POMAN ROSÉ'. Each section has sub-sections for '50% restriction' and '100% restriction'. The plots are labeled with codes such as 'A1 Ju', 'A2 Phis', 'A3 CP81', etc., indicating the combination of variety and rootstock. The plan also shows the layout of irrigation lines and the overall field structure.



Plan des essais (à gauche) et photographie de la parcelle d'Orange Rubis (à droite)

Les 8 PG testés communs entre les 2 essais :

Vigueur	PG	Multiplication
Faible	Jaspi ® (Jas) (prunier x prunelier)	Culture in vitro
Moyenne	Julior ® (J) (prunier x prunier)	Culture in vitro
	Ishtara ® (Ish) hybride prunier BELSIANA x (MYROBOLAN x PECHER)	
	Myran ® Prunier hybride interspécifique (Myrobolan * Japonais)	
	Myrotop ® (M1254) (Myrobolan)	Bouturage
Forte	Montclar ® (MC) (pêcher)	Semis
	GF677 (pêcher x amandier) / intermédiaire Montclar (GF 677)	
	GF8 1 (prunus mariana) / intermédiaire Reine Claude (GF 8.1)	

Sur ces deux essais plusieurs indicateurs sont suivis :

- **impact de la restriction sur la croissance** : circonférence du PG, variété, intermédiaire
- **reprise de greffe** : notation des pourcentages de reprise après chaque phase de greffage.
- **impact de la restriction sur le développement racinaire** (observations après arrachage).

Mise en œuvre

Pour l'essai des 8 PG avec Orange Rubis®, un régime hydrique restreint de 50 % est comparé à un régime hydrique de confort optimisé. Cette restriction a débuté alors que les arbres sont en première feuille (année de plantation, en février 2023). L'irrigation est pilotée grâce à des sondes Watermark dans les deux régimes à différentes profondeurs : 30cm, 60cm et 120cm. Le pilotage de l'irrigation se fait par rapport à l'état hydrique du rang en confort optimisé. En automne 2025, des arbres seront arrachés dans cet essai afin d'observer le système racinaire de ces derniers.

Pour l'essai des 8 PG avec Poman Rosé, la restriction hydrique commencera après la 3^{ème} année de récolte et augmentera d'année en année.

Les mesures d'impact de la restriction sur la croissance et de reprise de greffe sont réalisées sur les deux essais. L'observation racinaire sera réalisée uniquement sur l'essai 1 avec la variété Orange Rubis ®.

Premiers résultats

Les premières observations réalisées en 2025 ne nous permettent pas pour l'instant de communiquer de premiers résultats sur cette année.

En revanche, plusieurs observations ont pu être faites en 2024 (**cf CR A24 PACA 02120**).

Les mesures de croissance ont débuté en 2024 et n'ont pas montré d'impact significatif de la restriction sur la circonférence ou la hauteur des arbres pour tous les porte-greffes. Des différences de croissance ont néanmoins été observées entre plusieurs porte-greffes dans les deux régimes hydriques. Sur la saison 2024, les porte-greffes Jaspi et Julior ont une croissance inférieure aux autres porte-greffes que ce soit dans le régime de confort optimisé ou le régime restreint. Ces deux portes greffes présentaient un retard important en comparaison aux autres portes greffe dès la plantation et plusieurs phases de greffage ont dû être effectuées pour obtenir une reprise sur ces portes greffe.

Les mesures d'impact de la restriction sur la croissance ont débuté en avril 2025 et se poursuivront sur l'ensemble de la saison sur les deux parcelles.

Références

Ondet SJ, Libourel G., Sassi A., Veis-Barcelli M., 2024. **Adaptation de porte-greffes et variétés d'abricotiers face à une restriction hydrique**. Rapport technique d'expérimentation 2024 Grab. Janvier 2025. 11 p.

Evaluation de la sensibilité aux principaux bioagresseurs d'un panel de variétés d'abricotiers régionaux et d'intérêt régionaux de PACA, en verger bio

Sophie-Joy ONDET, Abderaouf SASSI

Contexte de l'essai

Le panel variétal de fruitiers adaptés aux conditions pédo-climatiques et de culture biologique, reste trop faible. Les variétés actuellement cultivées se révèlent être trop sensibles aux bioagresseurs sous faibles intrants ou en AB. Cette moindre sensibilité est fondamentale pour espérer viser une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires.

Les variétés locales, des variétés régionales ou d'intérêt régional c'est-à-dire cultivées par le passé et ayant eu un poids économique important dans la région, étaient adaptées à la région PACA. Le sont-elles encore ? et quel est leur niveau de sensibilité aux principaux bioagresseurs actuels, en condition de zéro phyto et sous faible niveau d'intrants ? C'est à ces questions que nous avons tenté de répondre entre 2016 et 2022 (projet Fruinov et DiversiGo) en évaluant ces variétés, conservées au conservatoire fruitier de la Thomassine (PNR Luberon). Les synthèses sont toutes regroupées sous www.fruinov.grab.fr. Il est désormais temps d'évaluer ces variétés ou les plus prometteuses d'entre elles, non plus en verger conservatoire mais en verger expérimental sous condition de culture bio et avec un faible niveau d'intrants.

Onze variétés majoritairement locales d'abricotiers ont pour cette raison été mises en essai sur une parcelle du Grab à Avignon et sont comparées à la référence Bergeron et à deux créations récente : Mia et Lisa (dont Luizet est un parent)

Pour d'autres espèces, ce type d'essai variétal est en projet, et les parcelles d'accueil sont recherchées.

Objectif

L'objectif principal est d'évaluer la sensibilité des variétés d'abricotiers régionaux et d'intérêt régionaux vis-à-vis des principaux bioagresseurs, en condition de culture bio sous faible niveau d'intrants. La rapidité de mise à fruits et le rendement seront également comparés.

Méthode adoptée et mise en œuvre

Sol limono-argileux calcaire profond développé dans des alluvions de la Durance.

Irrigation : aspersion sous frondaison

Porte-greffe : Torinel, plantés le 22 février 2021

13 variétés :

- | | |
|--|---|
| 1. Bergeron (2nde réf) : Var. d'intérêt régional | 8. Polonais (1^{ère} réf) : Var. régionale |
| 2. Lisa : Var. Suisse (Bergarouge x Luizet) | 9. Poman Rosé : Var. régionale |
| 3. Luizet : Var. d'intérêt régional | 10. Précoce de Boulbon : Var. régionale |
| 4. Mia : Var. Suisse (Flame Royal x Luizet) | 11. Rosé de Provence : Var. régionale |
| 5. Muscat de Provence : Var. régionale | 12. Rouget de Sernhac : Var. régionale |
| 6. Muscat de Roquevaire : Var. régionale | 13. Tardif de Nicole : Var. d'intérêt régional |
| 7. Pêche de Nancy : Var. régionale | |

Greffage des variétés sur les PG Torinel, déjà en terre, entre 2022 et juillet 2024

4 à 5 arbres de chaque variété est visé

Densité de plantation : 4.6m x 4m sur ligne

Gestion de l'enherbement : méthode sandwich et désherbage à la main autour des plants en 1ère année pour favoriser la croissance des porte-greffes.

Variables mesurées

- Sensibilité au *Monilia laxa* /fleur
- Sensibilité au *Coryneum beijerinckii* (Maladie criblée)
- Sensibilité au Oïdium
- Sensibilité au Monilioses sur fruits
- Sensibilité au Chancre bactérien ou Bactériose (*Pseudomonas syringae* et *Pseudomonas. viridiflava*)
- Sensibilité au puceron vert et au puceron noir
- Sensibilité à la rouille

- Croissance : hauteur, diamètre des troncs à 20cm au dessus du point de greffe
- Floraison : début floraison, date d'ouverture de 95% des fleurs ; date de fin de floraison
- Caractérisation des fruits : coloration, calibre moyen
- Rendement

Résultats

	Nb de plants greffés	Nb de plants greffés le 15/7/24
Bergeron 115	3	1
Lisa	3	1
Luizet	4	1
Mia	3	1
Muscat de Provence	4	0
Muscat de Roquevaire	4	1
Pêche de Nancy	4	1
Pointu de Roquevaire	4	0
Polonais	3	1
Poman Rosé	4	0
Précoce de Boulbon	3	1
Rosé de Provence	2	2
Rouget de Sernhac	3	1
Tardif de Nicole	4	0
<i>Total</i>	<i>48</i>	<i>11</i>

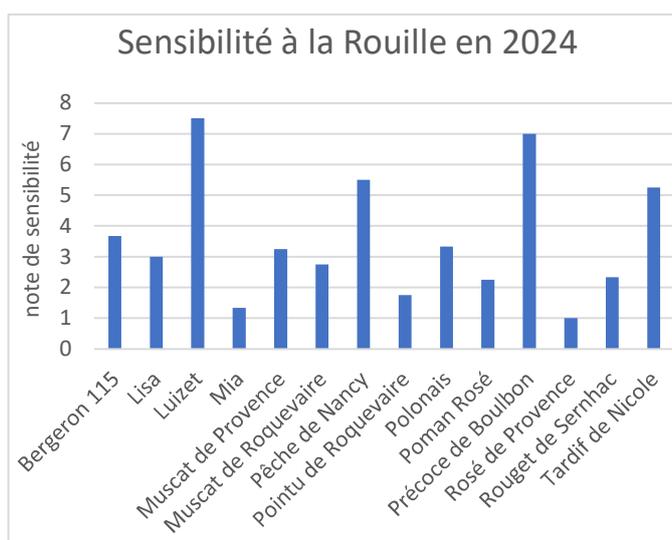


Figure 1 : sensibilité à la rouille des variétés d'abricotiers

Note 1 : aucune feuille touchée ;
 Note 2 : 1-10% de feuilles touchées ;
 Note 3 : 11-25% ; Note 5 : 26-50% ;
 Note 7 : 51-75% ; Note 9 : >75% de feuilles touchées

Autre bioagresseur : Les capnodes ont fait quelques dégâts encore cette année, sans privilégier une variété plutôt qu'une autre. Ils ont été retirés à la main tous les 3-4 jours.



Référence du compte-rendu

Ondet, S.J., Sassi, A., 2024. Évaluation de la sensibilité aux principaux bioagresseurs d'un panel variétal d'abricotiers régionaux et d'intérêt régionaux de PACA, en verger bio. Rapport technique d'expérimentation 4Grab. Décembre 2024. 7p.

ALTERMULCH : Conception de stratégies alternatives de couverture du sol en cultures maraîchères dans un contexte de changement climatique : étude du fonctionnement et des performances d'agrosystèmes avec mulchs végétaux

Hélène VEDIE - Mathilde VEIS-BARCELLI – Jérôme LAMBION – Abderraouf SASSI - Capucine FERNANDEZ

Des paillages organiques en alternative au paillage plastique

- Projet ALTERMULCH (2024-2027) -

Chef de file : INRAE Alénya Unité Maraîchage **Partenaires :** CTIFL, CRA Bretagne, PLFP

Contexte de l'essai

Le projet ALTERMULCH, coordonné par l'INRAE et débuté en 2024, vise à concevoir et évaluer des stratégies alternatives de couverture du sol en cultures maraîchères sous abri. Sont à l'étude le fonctionnement et les performances d'agrosystèmes avec mulchs végétaux déclinés selon 3 stratégies : couverts exogènes secs en paillage de surface, couverts d'interculture détruits et maintenus en surface ou couverts vivants en co-culture.

Dans le cadre de ce projet, un essai a été mis en place à l'automne 2024 sur la station du Grab pour comparer des couvertures de broyat de déchets verts ou de compost à un paillage plastique. L'effet des paillages sur différents indicateurs a été évalué sur une culture de salade en automne 2024 et est en cours d'évaluation sur une culture de melon.

Méthode adoptée et mise en œuvre

Protocole concis

Site : Tunnel 3 en AB – Station expérimentale du GRAB à Avignon (84)

- Sol limono-argileux calcaire profond
- Surface de l'essai : 400 m² (8 m x 50 m)

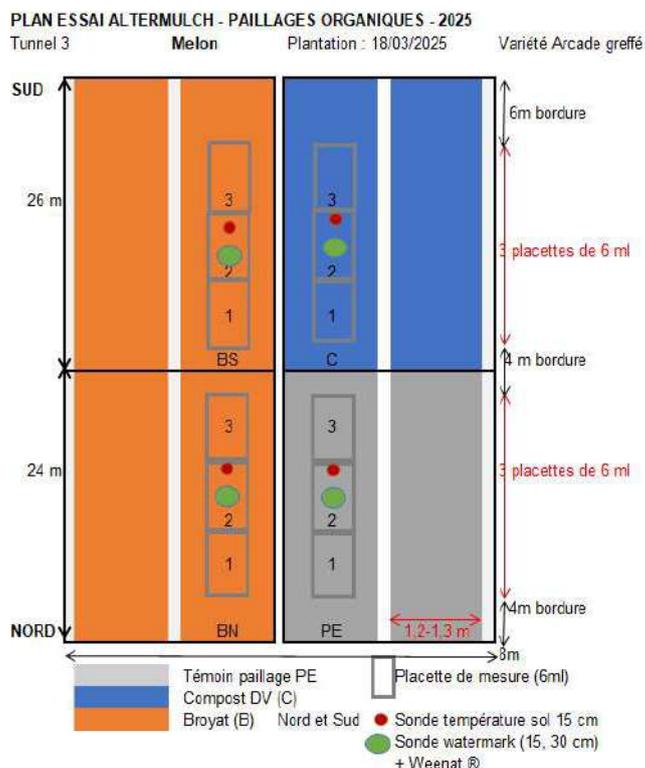
Dispositif : Essai à 3 modalités et 3 pseudo-répétitions

- Compost de déchets verts (C) : couche de 9 cm d'épaisseur
- Broyat de déchets verts (B) : couche de 6 cm
- Témoin Paillage polyéthylène (PE)

Chaque modalité occupe 1/4 de tunnel, sauf le broyat qui occupe la moitié et permettra d'apprécier un éventuel effet Nord/Sud. Le plan d'essai figure ci-contre.

De nombreux indicateurs sont suivis dans cet essai :

- **Caractérisation des matières organiques** utilisées en paillage (volumes et poids épandus, analyse de teneurs).
- **Indicateurs de suivi du sol :** température et humidité, azote minéral, structure, activité des micro-organismes.



- **Indicateurs de performances des cultures** : développement et vigueur des plantes, rendements, qualité de la récolte.
- **Indicateurs de suivi des adventices** : densité, appréciation globale du recouvrement.
- **Indicateurs de suivi ravageurs/auxiliaires** : notations en culture + pièges barber
- **Indicateurs techniques** : temps de travaux.

Mise en œuvre

Les paillages organiques ont été épandus à l'épandeur en automne 2024 avec environ 9 cm de compost et 6 cm de broyat. Après la culture de salade, aucun travail du sol n'a été effectué sur les zones avec paillage organique afin de conserver la couche résiduelle de l'épandage d'automne. Seul du broyat a été apporté (environ 4cm) pour compléter l'épaisseur et atteindre 7 cm. Sur la modalité PE, un travail de sol a été effectué avant plantation après retrait du paillage. Les melons greffés (var Arcade) ont été plantés le 18 mars tous les 85cm sur la ligne de plantation.



Photographie du tunnel en automne



Photographie du tunnel de melon

Premiers résultats et résultats antérieurs

Les mesures des différents indicateurs sont en cours sur cet essai. Ces résultats nous permettront de conforter ou non les tendances observées sur la culture d'automne 2024. Dans le détail, pour la culture de salade d'automne sous abri de 2024 (voir CR 01129_L24_PACA_Altermulch), les paillis organiques de compost et broyat de déchets verts ont donné des résultats plutôt satisfaisants en comparaison à une référence paillage polyéthylène. Ils ont assuré une maîtrise satisfaisante des adventices, un effet thermique isolant avec des températures de sol à 15cm similaires à celles du PE mais plus élevée de 1°C environ en période de températures décroissantes et ont permis de conserver l'humidité du sol de façon équivalente au PE. Le broyat, avec une épaisseur de 6 cm, permet un contrôle moins efficace, mais satisfaisant, des adventices et engendre un rendement équivalent au PE. La modalité compost a donc été pénalisée sur l'essai par une dose d'apport trop élevée, qui s'est traduite par des difficultés de développement des salades et de gestion de l'eau, et un apport d'azote notable par rapport aux autres modalités. La dose d'apport devra donc être maîtrisée dans les suites de l'essai pour apporter environ 6 cm d'épaisseur, ce qui permettra aussi de réduire le coût d'usage de ce paillis.

COUVREAU - Utiliser des couverts végétaux pour protéger les sols et l'eau en production agricole méditerranéenne (2023-2025)

Hélène VEDIE - Mathilde VEIS-BARCELLI – Jérôme LAMBION – Abderraouf SASSI - Capucine FERNANDEZ

Paillages organiques sur une culture de pastèque

Chef de file : Grab

Contexte de l'essai

Pour limiter les besoins d'irrigation, maîtriser les adventices en culture et limiter les opérations de désherbage, une possibilité est d'utiliser un mulch dit « de transfert », ou paillage organique. Il peut être utilisé sous forme sèche (paille, foin...) pour avoir de la souplesse sur les dates d'utilisation. Le mulch permet de limiter l'évaporation et conserver l'humidité du sol, il joue le rôle d'écran physique pour limiter le développement des adventices, et participe à une alimentation progressive de la culture en éléments nutritifs au fur et à mesure de sa dégradation. L'objectif est donc de pouvoir limiter le recours au paillage plastique ou au désherbage pour maîtriser les adventices, et de réduire l'utilisation d'eau et d'engrais du commerce, améliorant ainsi l'autonomie des exploitations.

De 2018 à 2024 plusieurs essais ont été menés pour évaluer l'intérêt de différents paillages : foin de luzerne, paille, compost, etc. En 2025, l'essai comporte 4 modalités de paillage et 2 régimes d'irrigation (même protocole et zones de paillis qu'en 2024).

Méthode adoptée et mise en œuvre

Protocole concis

Site : Tunnel 5 - AB – Station expérimentale du GRAB à Avignon (84)

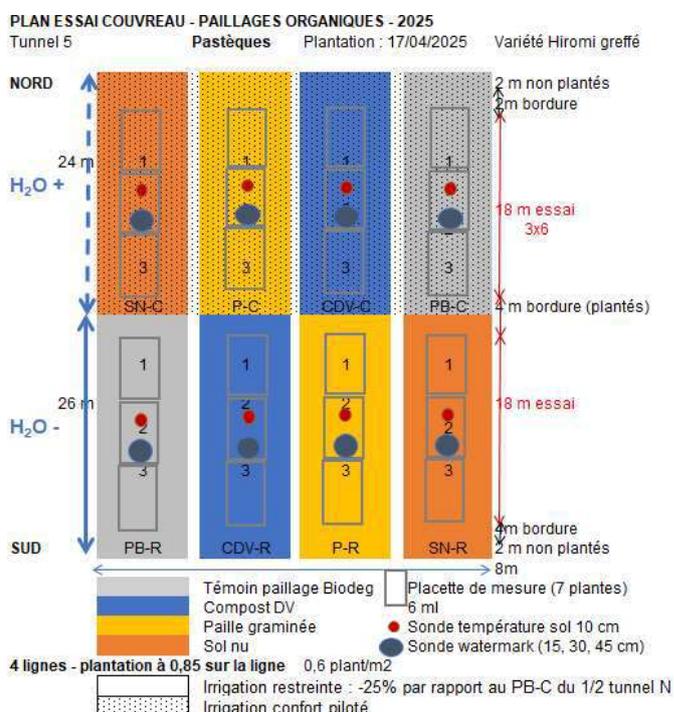
- Sol limono-argileux calcaire profond
- Surface de l'essai : 400 m² (8 m x 50 m)

Dispositif : Essai à 2 facteurs croisés

- **Facteur paillis** : 1) Paille de graminée (P) 2) Compost de Déchets Verts (CDV) 3) Témoir Paillage biodégradable (PB) et 4) Sol nu (SN)
- **Facteur eau** : 1) Irrigation en régime de confort (C) moitié Nord du tunnel, pilotage ajusté à chaque paillis selon les valeurs watermark 2) Irrigation restreinte (R) moitié Sud du tunnel, avec un objectif de -25% de l'irrigation au goutte à goutte par rapport au paillage biodégradable en régime confort sur tous les paillis.

Indicateurs suivis :

- **Caractérisation des matières organiques** utilisées en paillage : analyse teneurs en C, N, P, K.
- **Indicateur de suivi du sol** : mesures continues de la température du sol (10cm), de l'humidité (20 et 40 cm) et mesures régulières de l'azote nitrique du sol.
- Suivi des **performances des cultures** : développement et vigueur des plantes au cours de la croissance, rendement



- Suivi des **adventices** : appréciation globale de la présence d'adventices pendant la culture, temps de désherbage
- Suivi des **auxiliaires du sol et des maladies/ravageurs/auxiliaires** dans la culture.

Mise en œuvre

- **Fertilisation** et travail du sol le 12/4 : entre 0 et 100 uN/ha (6/3/7)
- **Pose des paillages** le 15/4 : 110 t/ha de Compost DV (5 cm) à l'épandeur, et 16 t/ha de paille (6-7 cm) à la main
- **Plantation** le 17/4 : pastèques greffée var Hiromi le 1/4/2025 – 0,85 sur la ligne
- **Différenciation des irrigations** : 1 mois après plantation

Les mesures ont débuté après la plantation et se poursuivent jusqu'à la fin du cycle de la culture.



Vue du tunnel d'essai après la plantation de pastèque

Premiers résultats 2025 et résultats antérieurs

En 2025, les analyses des paillis (laboratoire AUREA) donnent des teneurs de 5 kg de N, 0.8 de P et 10.6 de K par tonne de paille et 10.7 kg de N, 3.7 de P et 7,2 de K par tonne de compost. Le suivi des nitrates dans le sol donne pour le moment des valeurs très élevées, comprises entre 100 et 300 ppm, elles sont les plus faibles sous les modalités paille.

Les mesures réalisées en 2025 sur les autres indicateurs (suivi sol, bioagresseurs, etc) sont en cours et ne nous permettent pas d'établir de premiers résultats robustes pour le moment.

En 2024, l'essai avait été réalisé sur tomate (voir CR 01126-1_L24_PACA_paillages_organiques). Les paillages ont eu une influence sur les auxiliaires capturés (moins de staphylin sur le plastique et plus d'opilion et d'araignée sur le compost). L'irrigation semble aussi avoir un effet sur le nombre d'auxiliaire qui diminue sauf pour les zones en paillage plastique. L'effet du paillage est limité sur le rendement. En tendance, il est légèrement supérieur sur le compost et inférieur sur le sol nu, alors qu'il est similaire et intermédiaire sur paillage biodégradable et paille. L'effet du régime d'irrigation n'a eu aucun impact sur le rendement en tomates des modalités paille et sol nu, mais le rendement est meilleur en irrigation réduite pour le compost et le paillage biodégradable. Ces résultats seront à confronter à ceux de 2025 pour évaluer plus finement l'effet des paillages.

EFFICACE - Bandes fleuries pour améliorer la régulation des pucerons sur salade

Jérôme LAMBION et Mathilde VEIS--BARCELLI

- **Projet CASDAR Efficace (2023-2026)** -

Chef de file : Ctifl

Partenaires : Aprel, Cate, Terre d'Essais, INRAE IGEPP...

Contexte de l'essai

La gestion des pucerons est problématique, notamment sur salade. La résistance variétale à *Nasonovia* est régulièrement contournée, et certaines espèces comme *Macrosiphum* sont de plus en plus fréquentes. La lutte biologique inondative à base de chrysopes est aléatoire et coûteuse et les traitements phytosanitaires homologués sur salade en AB sont rares (dont Naturalis) et peu efficaces. La mobilisation des ennemis naturels des pucerons est vraisemblablement un levier important mais mal maîtrisé. La mise en place d'aménagements agro-écologiques fournissant habitat et nourriture aux auxiliaires indigènes a fait ses preuves dans d'autres systèmes de culture maraîchers mais la salade, culture courte, avec un seuil de nuisibilité des pucerons très bas, est une culture exigeante d'autant plus difficile que sa période de culture en Provence ne coïncide pas avec le pic d'activité maximal des auxiliaires indigènes.

L'objectif de cet essai renouvelé pendant 3 ans sur salade est d'évaluer l'intérêt d'aménagements agro-écologiques pour améliorer la gestion des pucerons.

Méthode adoptée et mise en œuvre

Culture :

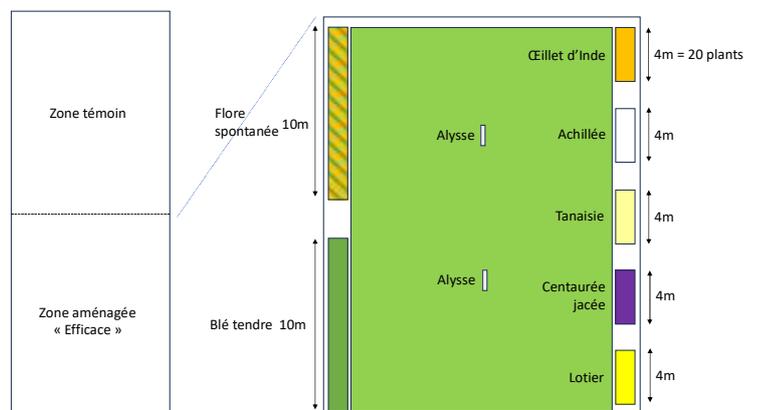
- Lieu : Station expérimentale du GRAB – Montfavet (84)
- Culture : tunnel de 400 m², salade Batavia non résistante *Nasonovia* Ribisnigri ; variété Barnabie (Rijk Zwaan)
- Plantation : le 1^{er} octobre 2024 ; densité : 14/m² sur paillage plastique

Dispositif expérimental :

- 2 modalités d'aménagement (200m² chacune) ; dans le même tunnel, avec une séparation physique verticale
- Témoin non aménagé : pas d'aménagement ; gestion des pucerons par lâcher de chrysopes (5 larves/m² (fourniture Koppert)) les 21/10/2024, 06/11/2024, 18/11/2024.

Modalité aménagée :

- Plantation sur le bord du tunnel, au pied des bâches, côté est, en bandes de 4m espacées de 1m, espacement de 20cm entre les plants : le 05/10/2023 : Centaurée jacée, achillée millefeuilles, lotier corniculé ; le 02/09/2024 : tanaïs, œillet d'Inde,
- Semis le 06/08/2024 et le 02/09/2024 sur le bord du tunnel, côté ouest, en bande de 10m : blé (variété Gwenn) semé en ligne (à la dose de 40g/m),
- Plantation le 01/10/2024 dans l'allée centrale : 2x10 pieds d'alyse maritime



Observations :

■ Dans les bandes fleuries :

- Toutes les semaines, notation du stade phénologique des espèces implantées
- Toutes les 2 semaines : aspiration sur 2x1 (2x5'') plants de chaque espèce plantée, ou sur 2x1m (plutôt 2x5'') pour les espèces semées, puis tri et identification des insectes échantillonnés
- Toute les semaines, notation de la présence de pucerons et d'auxiliaires sur 10 plantes.

■ Dans la culture

- Toutes les semaines
- Observation de toutes les feuilles de 28 salades repérées par modalité
- Comptage des pucerons et des auxiliaires sur chaque salade.

Mise en œuvre :



Les espèces semées ou plantées se sont bien développées. Les suivis réalisés dans les aménagements ont permis de caractériser l'entomofaune (quantité et diversité des auxiliaires) de chaque espèce. Le lotier et les céréales, ayant été attaqués par des pucerons spécifiques, ont constitué de bons réservoirs d'auxiliaires. La flore spontanée s'avère aussi une source intéressante d'auxiliaires. La culture a subi une attaque modérée de pucerons ; les principaux auxiliaires repérés dans la culture ont été les syrphes et les parasitoïdes. Les suivis dans les aménagements reprendront en fin d'été et la dernière plantation de salade aura lieu fin septembre 2025.

Premiers résultats

Malgré un calendrier équivalent, les aménagements ont hébergé beaucoup plus d'auxiliaires qu'en 2023, année de mise en place de l'essai et de la plantation des espèces dans les aménagements. Parmi les espèces mises en œuvre, l'achillée, l'alyse, le lotier, le blé sont les espèces les plus intéressantes. La tanaïse n'a été plantée que cette année, elle n'a donc pas fleuri et a finalement hébergé peu d'auxiliaires. L'œillet d'Inde, annuel, a fleuri rapidement mais n'a pas été très intéressant. Certaines espèces comme l'achillée ou le blé s'avèrent très intéressantes au printemps car elles hébergent des pucerons spécifiques en effectifs abondants, servant de proies/hôtes de substitution. Sur un créneau d'automne, les pucerons ont été rares sur ces espèces, ce qui a limité la présence de prédateurs/parasitoïdes. En revanche, le lotier, attaqué par *Acyrtosiphon pisum*, a hébergé de nombreux parasitoïdes.

La culture dans la parcelle aménagée a été légèrement plus attaquée que la parcelle témoin sans aménagement mais avec lâcher de chrysopes. Dans les deux parcelles, les attaques ont été faibles, non préjudiciables pour la commercialisation. Dans ces conditions de pression moyenne, ces données indiquent que les lâchers de chrysopes ont bien maintenu les pucerons à un niveau faible. Le service attendu a bien été rendu, malgré la difficulté à repérer les larves de chrysopes. Dans la partie aménagée, des pucerons ont été observés en effectifs légèrement supérieurs mais de nombreux auxiliaires indigènes (surtout syrphes et parasitoïdes) ont permis de maintenir un équilibre favorable.