

Livret MARFOREST 2018-2023

Cultures maraîchères et fruitières biologiques associées en Région Méditerranéenne

*Ce livret présente un bilan des résultats techniques de 6 années d'observations de la parcelle expérimentale Centrex : verger-maraîcher abricotiers et amandiers (5.9m*4m) en association avec du maraîchage diversifié d'été et hiver .*

Objectifs du projet

Etudier la faisabilité de cultures maraîchères en verger d'abricotier de plantation récente et de plus de 3 ans ainsi qu'en verger d'amandier biologique. L'acquisition de foncier étant de plus en plus difficile, notamment dans le département des Pyrénées orientales, les producteurs cherchent à optimiser leurs surfaces tout en diversifiant les cultures et de fait les revenus agricoles.



Parcelle Marforest à la SICA Centrex

Conduite expérimentale et plan du verger

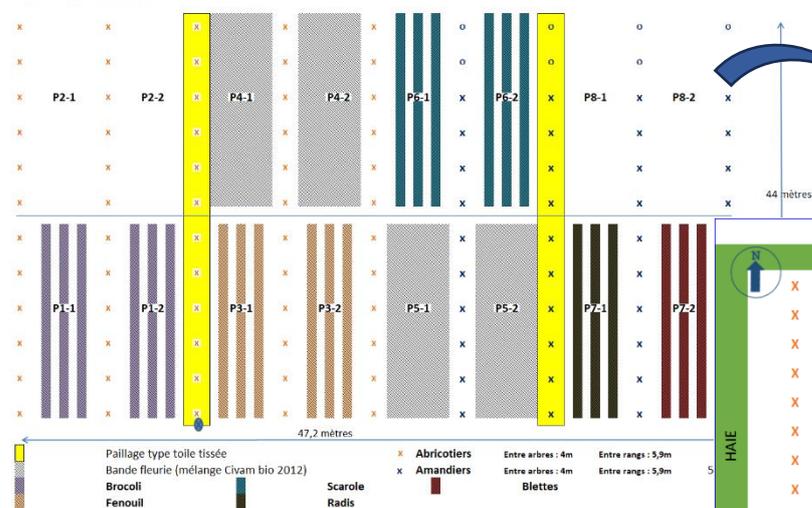
La parcelle expérimentale est située à Toreilles, le verger a été planté en 2018 :

- Parcelle plantée en 5.9 mètres par 4 mètres (424 arbres /m²), implantation habituellement observée dans les Pyrénées-Orientales
- Irrigation au goutte à goutte différencié maraîchage et arboriculture
- Conduite en Agriculture Biologique

Suivis réalisés : **Economiques** : Rendement, temps de travaux... ; **Agronomiques** : IFT, impact de l'ombrage, vigueur des arbres ; Biodiversité : comptage auxiliaires/ravageurs

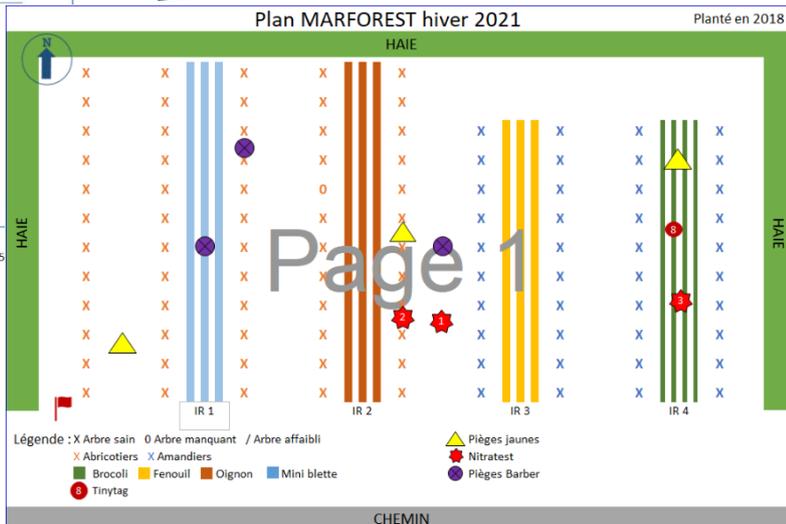
Jusqu'à l'automne 2020 conduite comparative parcelle maraichage, parcelle enherbée. A partir de 2021 changement de conduite : 1 rang sur 2 en maraichage, l'autre enherbé ou en culture type engrais vert ou fourrage

PLAN MARFOREST HIVER 2019-2020



Changement configuration du verger Automne 2020

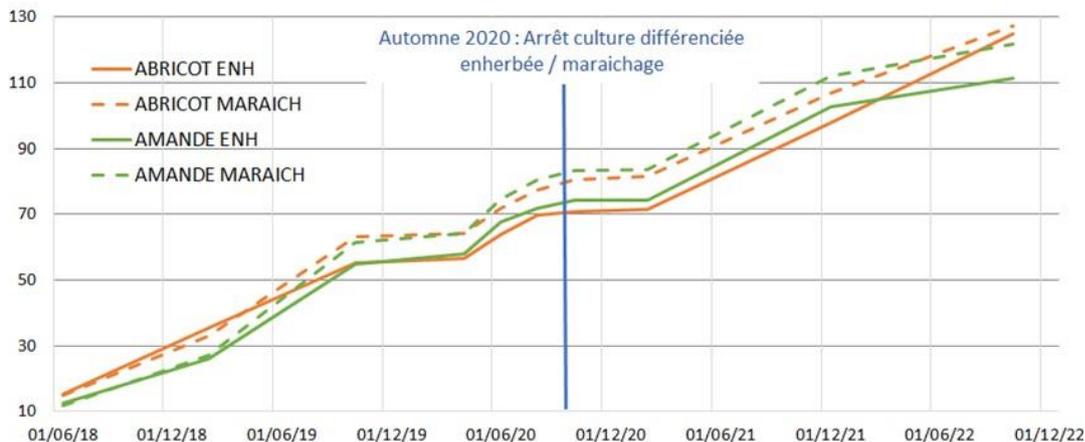
Plan MARFOREST hiver 2021



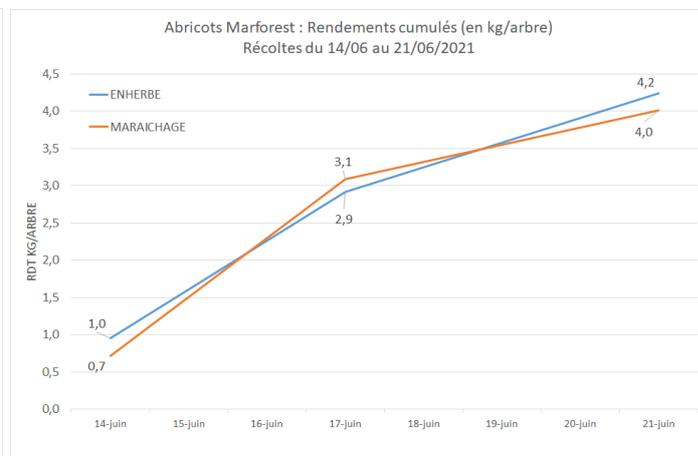
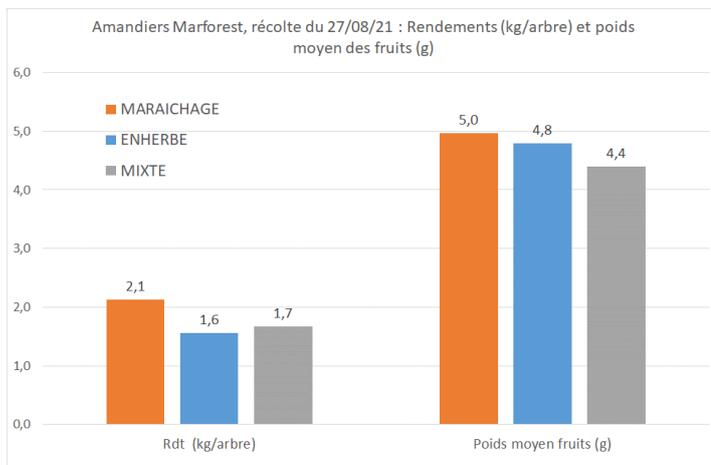
Résultats Marforest 2018-2023

Vigueur des arbres : mesure diamètre des troncs

Evolution diamètre des troncs de 2018 à 2022 (mm)



- **Effet positif du maraichage sur le développement végétatif des arbres** sur les 3 premières années (diamètre des troncs),
- **Pas d'effet du maraichage sur les rendements de l'amandier** et la date d'entrée en production
- **Sur abricotier**, la taille envisagée initialement a été défavorable à la fructification des arbres, mais la faible production n'est pas liée à la présence de maraichage entre les rangs



- **Maîtrise de l'enherbement du rang grâce aux cultures maraichères couvrantes** : patates douces et courges sans concurrence observée sur les arbres (les 3 premières années)



Effet couvre sol des cultures maraichères : patates douces et courges

- **Peu ou pas d'effet des arbres sur le maraîchage sur les 3 premières années** de mise en place du verger (cultures de courge, patates douce, fenouil, brocoli, blette, scarole, radis noir).
- A partir de la 4^{ème} année, **Effet négatif de l'ombrage des arbres sur les cultures maraîchères**— effet sur cultures hivernales et estivales avec retard de croissance et perte de calibre

De gauche à droite : Blettes, Oignons, Fenouils et Brocolis sur Marforest 09/11/2021



Rendements maraichage saison 2022 /2023 comparaison plein champ et Marforest (kg/m²)

Espèce	Année	MARFOREST	PLEIN CHAMP
Brocoli	2022	1.34	1.49
Poireau	2022	1.37	2.82
Oignon	2022	2.91	3.04
Oignon	2023	1.18	2.63
Fenouil	2022	1.27	1.92
Fève	2023	2.79	2.15

Rendements courges : comparaison site Centrex (jeune verger) et site Civam Bio (verger en production)

	Site Sica Centrex			Site Civam Bio		
	nb de planche	kg/plant	kg/m ²	nb de planche	kg/plant	kg/m ²
2018	3	6	3.4	1	2.1	0.7
2019	3	2.7	2.3	3	3.6	3.5
2020	3	1.7	1.4	2	1.8	1.28

Rendements patates douces Culture en butte paillée de 0.8 mètres de large, 4 buttes par inter-rang

	Nb buttes	Densité (plt / m ²)	kg/plant	kg/m ²	Poids moyen (g)
2018	4	2,2	1,53	3,39	420
2019	4	2,2	0,75	1,66	311
2020	4	2,2	1,33	2,93	270

Résultats cultures maraichères estivales

Les courges ont été testées les 3 années à la fois à la SICA Centrex et au CIVAM BIO 66. On observe une baisse de rendement en général qui peut s'expliquer par plusieurs éléments :

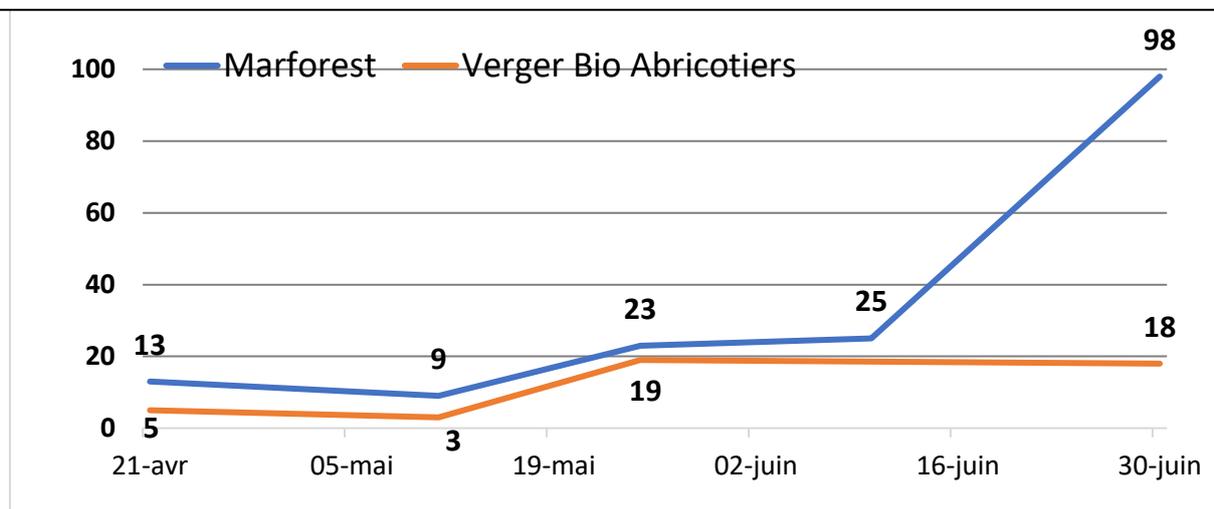
- Réduction du nombre de planches par rapport à la vigueur des arbres
- Conditions climatiques difficiles (canicule en 2019, sécheresse en 2020)
- **Impact de l'ombrage des arbres sur la culture (Théza)**

Biodiversité

- **Biodiversité comptabilisée plus importante qu'en verger classique**, avec plus d'espèces et d'individus auxiliaires notamment après le développement foliaire des cultures estivales. Cependant, une augmentation du nombre global d'insectes dont certains ravageurs (**notamment les limaces**) a été relevée.

Parmi ces auxiliaires une diversité de carabes a été recensé en 2019 à Théza, ainsi qu'une diversité

Évolution dans le temps de la population d'hyménoptères auxiliaire selon la parcelle



d'hyménoptères auxiliaires en 2020 à Torreilles (graphique ci-dessous).

Protection phytosanitaire : calcul de l'indice de fréquence de traitement (IFT)

Les IFT ont été calculés sur une année pour chaque association de cultures d'été et hiver à la SICA CENTREX. Exemple : 5.75 correspond à la somme des IFT annuels de la parcelle Abricotier/courges en été/fenouil en hiver.

Les traitements réalisés sont **des traitements homologués à la fois sur cultures maraichères et abricotiers biologiques**. Les produits utilisés sont essentiellement des produits à base de *Bacillus thuringiensis* pour lutter contre les larves de lépidoptères ou soufre mouillable (lutte contre oïdium).

Abricotier	IFT Moyen
Verger BIO planté en 2018	10.5
Verger moyen du réseau Dephy Ferme en production	14

Les résultats montrent que, dans le cadre de cet essai, **l'IFT moyen du jeune verger associé au maraîchage a été moins important que l'IFT d'un verger pur** planté à la même date.

Temps de travail

- **Augmentation du temps de travail à la surface importante** mais suivi par **l'augmentation du chiffre d'affaire**.
- Lissage sur l'année du temps de travail sur l'année -> **possibilité d'embauche permanente**

Répartition du temps de travail par mois (exprimé en pourcentage du temps de travail annuel)

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Verger Culture Raisonnée	0%	7%	4%	8%	23%	10%	5%	38%	1%	2%	2%	0%
Marforest	11%	8%	7%	4%	17%	6%	6%	5%	12%	10%	4%	10%



L'analyse des temps de travaux montre une forte augmentation du temps de travail en Mai et Août/Septembre (plantations et récoltes des cultures estivales et plantation du maraîchage hivernal). En comparaison d'un verger pur, la culture du maraîchage ajoute du temps de travail en décembre et janvier, au moment où il n'y a habituellement pas ou peu d'activité pour les vergers en monoculture.

Chiffre d'affaires

En 2022, une estimation du chiffre d'affaire par couple de culture a été estimée afin de déterminer le résultat économique de Marforest en comparaison de parcelles mixtes

Synthèse Rendements et Chiffre d'Affaire 2022

2021/2022	MARFOREST ABRICOTIER		MARFOREST AMANDIER		PLEIN CHAMP Pur MARAICHAGE ou VERGER		PARCELLE MIXTE 26% MARAICHAGE 74 % ABRICOT		PARCELLE MIXTE 26 % MARAICHAGE 74 % AMANDE	
	RDT (T/ha)	CA (€/ha)	RDT (T/ha)	CA (€/ha)	RDT (T/ha)	CA (€/ha)	RDT (T/ha)	CA (€/ha)	RDT (T/ha)	CA (€/ha)
Récolte ABRICOTS	1.7	3060	0	0	5*	9000	1.85*	6660		
Récolte AMANDES	0	0	2	8000	2	8000			1.48	5920
SORGHO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BROCOLIS			4.68	6936	13.6	20290	0	0	3.536	5275
OIGNONS	11.08	22160			30	60800	7.8	15808		
FENOUILS			4.8	5760	19.2	23040			5	5990
BLETTES	2.39	2394			45	20250		5265		
Total brocolis				14936		20450				11195
Total oignon		25220				60800		22468		
Total fenouil				13760		23040				11910
Total blette		5454				20250		11925		

*Abricot : rendement estimé variété Koolgat en 4^{ème} feuille, rendement Pyrénées-Orientales

Points techniques pour l'installation du verger

Installation du verger maraîcher :

- **Sélection de la variété en arboriculture** : Choisir des variétés qui entrent en récolte avant la mi-juin ou après la mi-septembre si implantation de cultures estivales couvrantes (courge...). Choisir des cultures bien maîtrisées.
- **Adaptation de la taille des arbres**, pas un gobelet complet mais une sorte de « haie fruitière » : Il faut limiter tout départ de branches sur l'inter rang.
- **Sélection et implantation espèce maraîchère** : Les récoltes d'hiver doivent se terminer avant février pour pouvoir réaliser la taille et les premiers traitements sur abricotier (argile).
- **Prise en compte des traitements pour l'arboriculture et vérification de leur homologation avec les cultures maraîchères** (cuivre, soufre et Bt homologué à la fois sur abricot et maraîchage)
- **Planification des cultures légumières** en fonction du calendrier de traitement des arbres fruitiers
- **Gestion ravageurs et biodiversité** : Vigilance limaces/mollusques (phosphate ferrique possible à 7kg/ha) et oiseaux (mettre en place des effaroucheurs).

Matériel nécessaire

- Entretien enherbement : Intercep, tondeuse, débroussailluse
- Maraîchage : Tracteur roues fines, pailleuse, peignes d'irrigation et goutte à goutte adapté, atomiseur selon la taille de la parcelle
- Filet à lapin



Travail du sol sur l'inter-rang, parcelle sur Marforest Théza



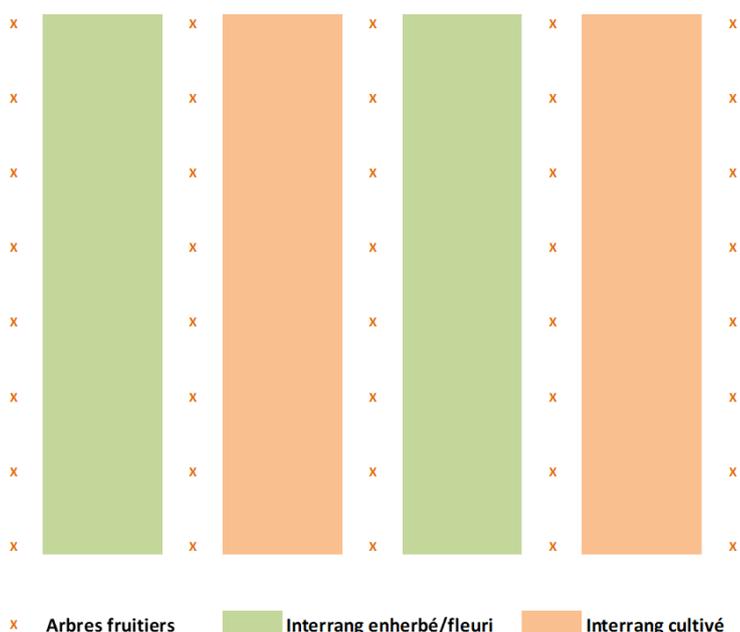
Interceps pour lutter contre l'enherbement du rang

Design possible

1 inter-rang sur 2 enherbé ou fleuri pour le passage des machines : interceps, traitement...

Éviter les cultures à très forte densité car cette dernière sera forcément plus faible sur la parcelle agroforestière

Si inter-rang de 6 mètres possibilité de mettre 3 rangs de cultures sur les trois premières années avec réduction possible de nombre de planche à partir de 3 ans selon la taille réalisée et l'ombre portée.



Choux rave (en haut à gauche), scarole en haut à droite et en bas avec fenouil en agroforesterie

Tableau bilan des résultats par critères

	Avantages	Inconvénients
Productivité	Vigueur des arbres fruitiers Marge brute positive sur les 3 premières années grâce au maraîchage	Formation des arbres à travailler pour éviter qu'ils empiètent sur le rang mais restent productifs Réduction de la surface de plantation en culture maraîchère au fil des ans
Ombrage	Effet positif de l'ombfrage sur cultures d'été en cas de canicule	Effet négatif de l'ombfrage sur cultures maraîchères au printemps et en hiver au-delà de la deuxième année
Protection phytosanitaire	Nombre de traitements inférieurs avant l'entrée en production	Homologation nécessaire des produits à la fois sur cultures arboricoles et maraîchères Complexification des traitements à prendre en compte à la conception
Gestion de l'herbe	Enherbement des inter-rangs et des rangs avec plantes couvrantes (patate douce, courges)	Difficulté d'application des traitements en cas de forte pluviométrie car inter rangs non enherbés. Difficultés du passage de l'intercept en présence cultures maraîchères
Biodiversité	Plus d'insectes auxiliaires (arbres + bandes fleuries)	Présence plus importante de limaces
Mécanisation		Besoin de matériel spécifique (intercepts, tracteur roues fines...)
Temps de travail	Possibilité d'embauche à l'année	Plus de travail en verger-maraîcher

