

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > CONCEVOIR SON SYSTÈME > SYSTÈME BIO FILETS - INRAE GOTHERON - MIRAD

Système BIO Filets - INRAE Gotheron - MIRAD

[Conduite de la vigne et du verger](#)[Mesures prophylactiques](#)[Protection/lutte physique](#)[PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 04 déc 2024)

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

Agriculture biologique

Nom de l'ingénieur réseau

MIRAD

Date d'entrée dans le réseau

INRAE Gotheron**- 100 % IFT hors
biocontrôle**

Objectif de réduction visé

Présentation du système

Conception du système

Le système de culture **BIO Filets** repose sur des abricotiers **greffés** sur porte-greffe Montclar à **1,20 m** de hauteur pour diminuer les mortalités de charpentière et d'arbres dues aux bactérioses à *Pseudomonas* essentiellement. Pour compenser la perte de vigueur des arbres induite par ce greffage haut, la **densité de plantation a été doublée** à 1000 arbres par ha par rapport aux densités classiques à 500 arbres par ha. Les arbres ont été formés en palmette.

La suppression des traitements repose sur la moindre sensibilité des arbres à la bactériose induite par le **greffage haut**, sur le travail mécanique du rang de plantation, sur la pose d'un anneau de glu sur le tronc qui fait barrière aux forficules, sur la mise en place de **filets chaussettes anti-insectes** et sur la mise en place de **bâches anti-pluie** au-dessus de la frondaison. Ce système de culture est conduit en **Agriculture Biologique** depuis sa plantation en 2020.

Mots clés :

Abricotiers - Greffage haut - Palmette haute densité - Bâches anti-pluie - Filets anti-insectes

Caractéristiques du système

Espèce	Variétés	Porte-greffe	Mode de conduite	Distance de plantation	Année d'implantation	Valorisation	Circuit commercial
Abricotier	Tom Cot, Vertige	Montclar	Palmette	4 x 2,5 m	2020	Frais	Long/court

Système d'irrigation : Micro-aspiration suspendue

Gestion de la fertilisation : Fertilisation organique avec des produits AB du commerce

Infrastructures agro-écologiques : Haies composites orientées Est-Ouest tous les 110 m

Protections physiques : Glu sur les troncs, bâches anti-pluie, filets anti-insectes



Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> Rendement : Supérieur au système de Référence AB (Ref BIO) Qualité : Commercialisation en frais
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> IFT : Diminution de l'IFT hors biocontrôle de 100%
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> Maîtrise des adventices : Entretien mécanique du rang de plantation Maîtrise des maladies : Gestion des maladies liée au greffage haut et aux protections physiques Maîtrise des ravageurs : Maîtrise des ravageurs liée aux protections physiques

Socio-économiques

- Marge brute : Supérieure à la Référence AB (Ref BIO); calculer une marge nette en intégrant l'amortissement des infrastructures
- Temps de travail : optimiser le temps de travail (gestion de la palmette, des filets et des bâches)



Le mot de l'expérimentateur

Le système BIO Filets de l'essai système MIRAD nous réserve bien des surprises, nous ne pensions pas devoir faire preuve d'autant d'adaptation sur la mise en place des Protections physiques.

Ce mode de conduite innovant nécessite un suivi fin des stades phénologiques des arbres et une forte réactivité: le dépliage des bâches anti-pluies doit être fait avant le premier stade sensible au monilia le stade D (ouverture des sépales) et il est nécessaire d'orienter tout son système parallèlement aux vents dominants pour éviter de l'endommager précocement.

L'apparition du puceron invasif Phorodon nous a pris de court! Le fait de relever le filet à mi hauteur vers la fin du vol du psylle nécessite un suivi régional de celui-ci. Nous n'avions pas initialement prévu ce temps de travail en plus...

On peu dire que ce système tient ses promesses sur certains aspects - excepté les traitements contre Phorodon, nous ne sortons pas le pulvé, les fruits sont gros, bons et se conservent bien. Mais un fort investissement dans les protection ne laisse pas le choix - il faut faire du tonnage et vendre à bon prix chaque année!

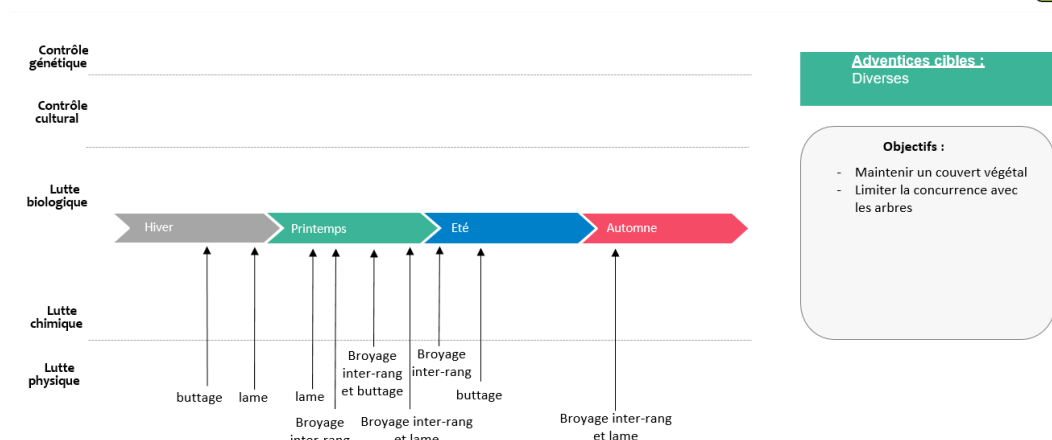
Stratégies mises en œuvre :

L'arrivée d'une nouvelle espèce invasive, le puceron *Phorodon humilifoliae*, a nécessité l'adaptation de nos stratégies de lutte contre les ravageurs.

Gestion des adventices ▲

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des adventices.

Stratégie de gestion des adventices



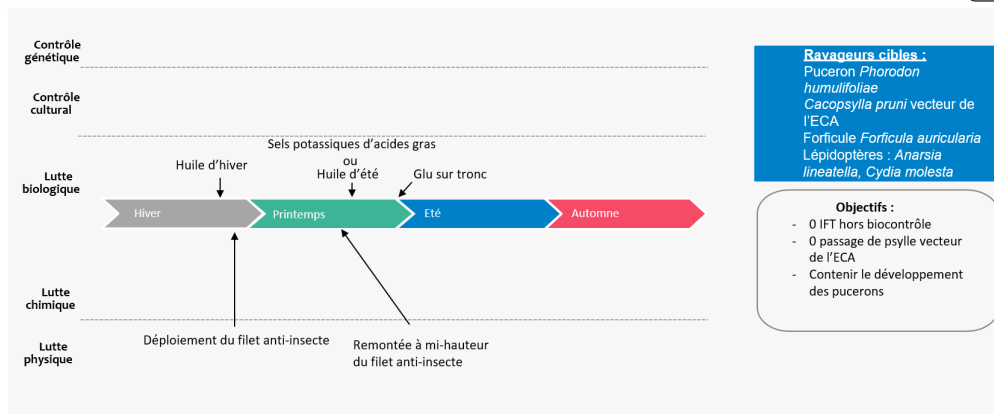
Leviers	Principes d'action	Enseignements

broyage inter-rang		Le verger est totalement enherbé. Il est broyé lorsque l'herbe gêne les interventions.
--------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------

Gestion des ravageurs ▲

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.

Stratégie de gestion des ravageurs

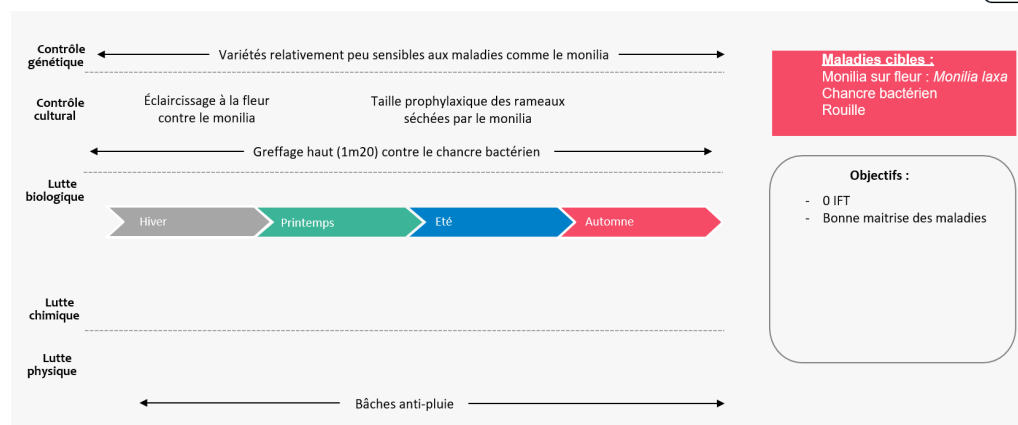


Leviers	Principes d'action	Enseignements
Huiles d'hiver et d'été	L'huile d'hiver asphyxie les formes hivernales des pucerons. Les huiles permettent en partie de limiter leur développement.	l'huile d'hiver est systématique, et le traitement au printemps est positionné au début de l'infestation du puceron.
Filet anti-insecte	déployés fin février, fait barrière aux ravageurs volants comme le psylle vecteur de l'ECA (et les lépidoptères)	doit être remonté à mi-hauteur pour permettre la prédation des auxiliaires sur le puceron <i>Phorodon humulifoliae</i> , à partir de mi-avril lorsque les 1ers foyers se développent
Glu sur tronc	barrière contre les forficules : les empêche de monter dans l'arbre	nécessite plus de vigilance, l'application sur les poteaux et câbles augmente le temps de travail

Gestion des maladies ▲

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des maladies.

Stratégie de gestion des maladies



Leviers	Principes d'action	Enseignements
choix variétal	génétique	premier levier pour lutter contre le monilia
greffage haut	supposé: éloignement des organes sensibles des zones de gel/dégel.	0% de mortalité observé
bâches anti-pluie	limitent fortement la contamination par les maladies fongiques	Elles ont une efficacité supérieure à la référence biologique. Manque de surimpression sur les fruits, demande une irrigation même lors de périodes pluvieuses. Bien gérer la taille pour éviter les trous dus aux branches.
filets anti-insectes	Barrière contre le psylle vecteur de l'ECA	0 cas d'ECA dans ce système contre 10,5% des arbres touchés dans Ref BIO
éclaircissage à la fleur	Limite les portes d'entrée du monilia sur fleur	utile pour les variétés floribondes comme Tom Cot ; permet aussi de réguler la charge en fruit précocement
taille prophylactique	taille des rameaux séchés par le monilia pour baisser l'inoculum	Reste néanmoins nécessaire sur les zones exposés (trous dans la protection, bouts de rangs)

Maîtrise des bioagresseurs

année	Chancre bactérien		Monilia sur fleur		Puceron <i>Phorodon humulifoliae</i>		ECA		Forficules		Rouille sur feuille	
2021												
2022												
2023												
2024												
	Ref BIO	BIO Filets	Ref BIO	BIO Filets	Ref BIO	BIO Filets	Ref BIO	BIO Filets	Ref BIO	BIO Filets	Ref BIO	BIO Filets

Il n'y a aucune mortalité d'arbres attribuée au chancre bactérien, le greffage haut (1m20) a sûrement permis de limiter l'impact de ce bioagresseur.

Les bâches anti-pluie ont permis de fortement réduire 3 maladies : le monilia sur fleur, la rouille sur feuille et les criblures attribuées au coryneum. Sur fruits, les bâches ont permis de limiter les tâches attribuées au coryneum et les pourritures de monilia. Les bâches et filets permettent également de protéger contre la grêle.

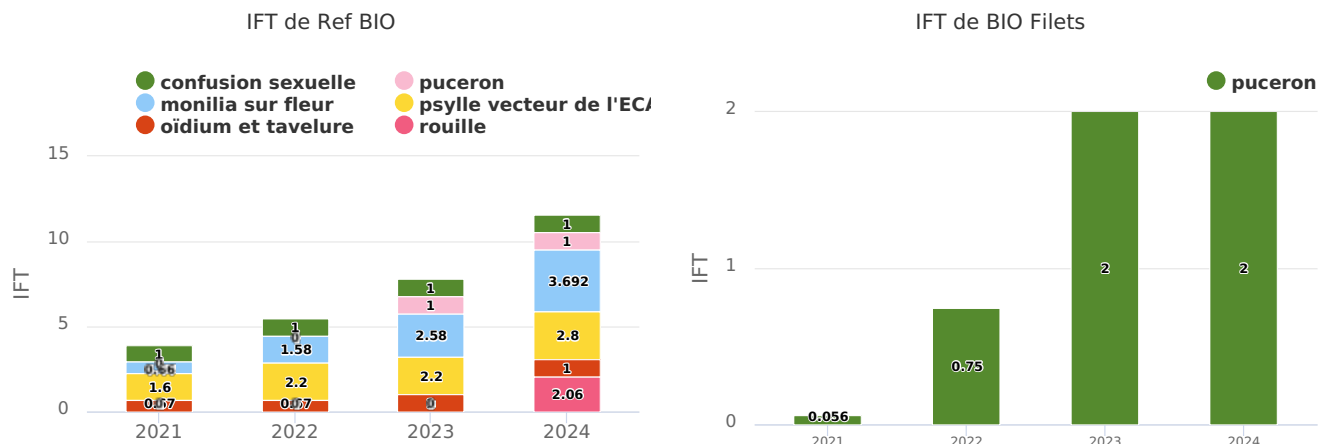
La rouille sur feuille n'est pas une maladie très impactante dans cet essai, grâce au choix variétal.

La régulation naturelle n'ayant pas pu se mettre en place sous filet, le puceron invasif *Phorodon* a entraîné la mort de certains arbres. Cependant, l'ECA transmis par le psylle n'a causé aucune mortalité dans cette parcelle, ce qui semblerait prouver l'efficacité des filets à empêcher l'accès des psylles aux arbres.

La gestion de l'enherbement mécanique est efficace mais nécessite de nombreux passages (6-7)

Performances du système

Performance environnementale



L'IFT (Indice de Fréquence de Traitement) du système innovant BIO Filets s'est maintenu à 2. Les traitements appliqués sont des produits de biocontrôle contre le puceron *Phorodon*.

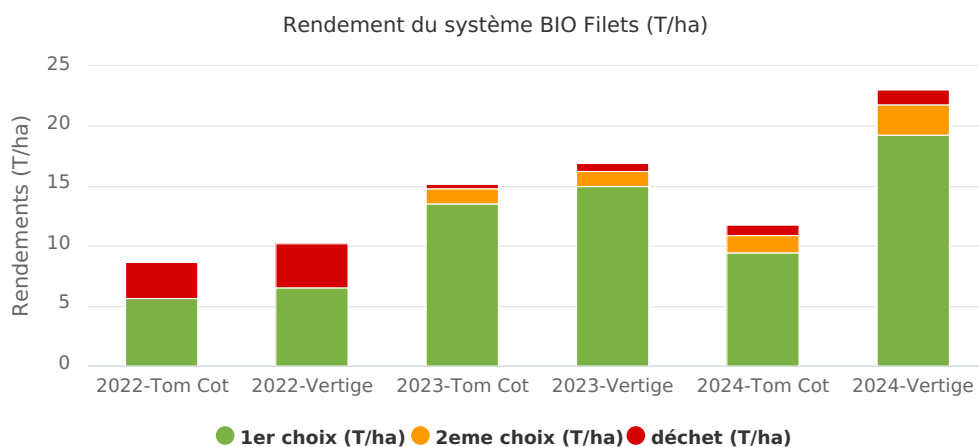
Les bâches anti-pluie permettent de **maitriser le monilia sur fleur**. En moyenne, 1,9% des rameaux sont desséchés même lors de conditions favorables à la contamination (fortes pluies, températures autour de 15°C), contre 4,9% des rameaux de la parcelle de référence, qui reçoit des traitements au cuivre. Elles permettent également de lutter contre la **rouille** : BIO Filets a été 1,5 fois moins contaminé que Ref BIO.

Les fruits sont également protégés des **maladies de conservation** : le monilia sur fruit a attaqué 8,75% des fruits dans BIO Filets en moyenne contre 21,6% des fruit pour Ref BIO après 7 jours de conservation à température ambiante.

En 2024, 0,5% des fruits dans BIO Filets ont eu des tâches (attribuées à *Coryneum*) contre 2,5% des fruits de la Ref BIO.

Les bâches permettent également de protéger contre la **grêle**. Elles ont cependant le désavantage d'augmenter l'**irrigation** même lors d'années pluvieuse, et limitent la surimpression des fruits.

Performance agronomique



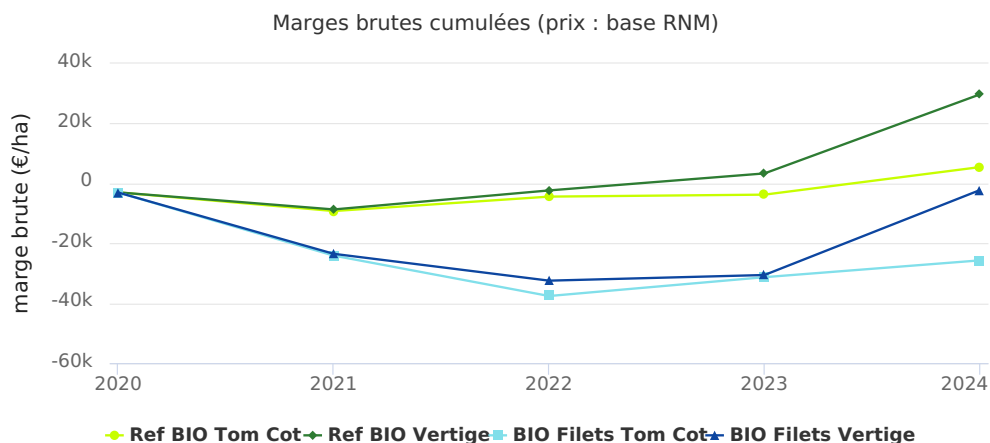
En 2022, aucune distinction n'a été faite entre les déchets et les zème choix.

Les rendements sont similaires entre le système BIO Filets et la référence Bio. Ils sont principalement imputables au **potentiel de rendement de la variété**. Vertige est une variété productive, et Tom Cot est une variété précoce et moins productive. De plus, il semblerait que cette variété semble alterner ici.

Pour le système BIO Filets, la variété Vertige a donné de bons rendements commerciaux (jusqu'à 21,9T/ha en 2024), tandis que la variété Tom Cot a produit au maximum 14,8T/ha en 2023.

Les fruits produits par ce système sont de **bonne qualité gustative** (sucre et acidité) pour les deux variétés, par rapport à la référence française (*source : Monographie Abricot, CTIFL, 2012*). Ils ont l'avantage de très bien se conserver, et d'être peu abimés par les bioagresseurs. Toutefois, avec une faible surimpression du au système, on peut rencontrer des difficultés de commercialisation pour ces abricots.

Performance économique



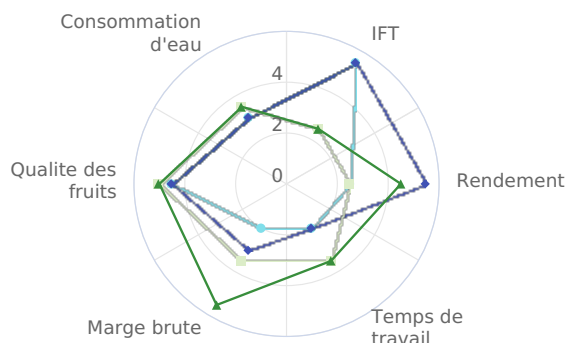
La marge « brute » a été calculée en prenant en compte le chiffre d'affaires, les coûts d'approvisionnement, les coûts opérationnels et l'amortissement des coûts d'installation de la parcelle. Le chiffre d'affaires a été calculé en utilisant les coûts RNM (réseau national des marchés de France Agri Mer) de la région, qui reflètent les prix du marché en fonction de la période de vente et du calibre des fruits. Le coût de mise en plateau a été enlevé.

Les coûts d'installation des protections physiques sont très élevés (58 000 €/ha selon les références, leur amortissement est calculé pendant 10 ans). Il est à noter que les charges liées à la main d'œuvre sont aussi plus élevées dans un tel système et ne compensent pas le gain fait par l'économie de la plupart des produits phytosanitaires.

La rentabilité n'a pas encore été atteinte, mais est proche pour la variété Vertige, dont la marge brute a été très élevée cette année. Ce n'est pas le cas de Tom Cot.

Evaluation multicritère

Satisfaction du système vis-à-vis de certains critères clés



— BIO Filets -Tom Cot — BIO Filets -Vertige ■ Ref BIO -Tom Cot ▲ Ref BIO -Vertige

Note de 0 à 6 (0 pas satisfaisant, 6 très satisfaisant).

Le système est performant sur les aspects environnementaux ainsi que la qualité des fruits. Il est moins performant sur les aspects technico-économiques. Le choix d'une variété productive permet d'améliorer le score de ces critères.

Zoom sur un nouveau ravageur ▲

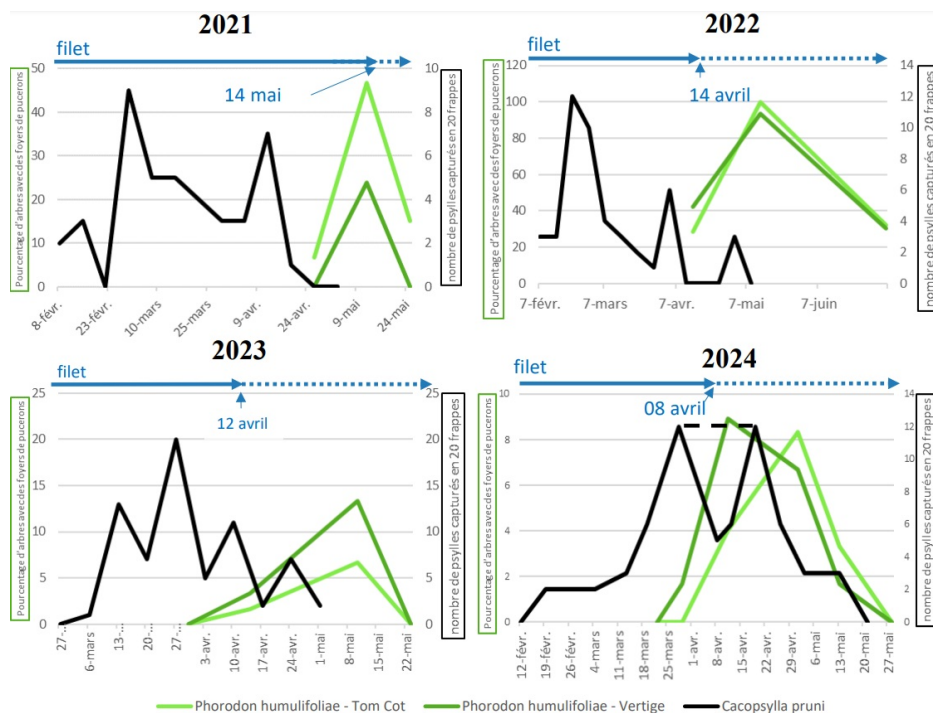
Les filets anti-insectes ont été efficaces contre le psylle *Cacopsylla pruni* vecteur de l'ECA. En 4 ans, 14 arbres sont morts dans la parcelle de référence contre 0 pour BIO Filets.

Les filets ont cependant entraîné un problème non attendu : le développement exacerbé du puceron *Phorodon humulifoliae*, identifié sur cette parcelle en 2021. Les pucerons n'étaient habituellement pas une menace pour les vergers d'abricotier avant l'invasion de cette nouvelle espèce. Présent également sur les autres parcelles, ce ravageur n'a entraîné la mort des arbres que sur la parcelle avec filets. Ceux-ci ont un effet cocon et bloquent la prédation par les auxiliaires.

Le puceron *Phorodon humulifoliae* s'installe dans les abricotiers en enroulant les feuilles sur elles-mêmes puis entraîne leur dessèchement. En 2021 50% des arbres de la variété Tom Cot ont été touchés, en 2022, jusqu'à 100% des arbres. Pendant ces deux années, 14 arbres sont morts sur 120 des conséquences de l'infestation.

Les filets n'empêchent pas leur installation mais les retiennent concentrés dans le rang et ont un effet amplificateur. De plus, il semblerait qu'ils bloquent l'arrivée d'auxiliaires prédateurs de puceron comme les syrphes et les coccinelles. En comparaison, Ref Bio, ne possédant pas de filets, a subi moins de dégâts : au maximum 19% des arbres étaient touchés en 2022, et aucun arbre n'est mort.

dynamique de population du puceron *Phorodon* et du psylle *C.pruni* sur la parcelle BIO Filets



En 2024 le 08 et le 14 avril, de forts vents ont empêché la collecte par battage correcte des psylles. Le trait noir en pointillés représente les données estimées sans le vent.

Pour lutter contre ce ravageur, deux stratégies ont été choisies :

- les filets ont été relevés à mi-hauteur pour permettre l'arrivée des auxiliaires
- des traitements phytosanitaires ont été réalisés : une huile d'hiver, puis d'autres produits en saison (sels potassiques d'acides gras ou huile d'été).

L'ouverture à mi-hauteur est envisageable car l'évolution du nombre de psylles vecteurs de l'ECA (cible première du filet) est légèrement décalée par rapport à celle du puceron : entre 14 et 51 jours d'écart entre les pics de population. Le vol du psylle n'est pas terminé lors de l'ouverture à mi-hauteur.

Les solutions apportées sembleraient avoir limité le développement du puceron. Il faudra voir à l'avenir si cela se confirme.

Transfert en exploitations agricoles ▲

La pérennité d'un tel système n'est possible que par les rendements élevés d'une variété productive telle que Vertige, et par un prix en bord de verger correct en AB (aux alentours de 3€/kg). Ce système correspondrait à des territoires à forte pression de bioagresseurs permettant de valoriser l'utilisation des protections physiques.

La parcelle BIO Filets a requis une plateforme fruitière pour atteindre plus de hauteur, elle est indispensable pour la gestion du filet (fermeture, relevage à mi-hauteur et ouverture). Les autres opérations culturales peuvent être réalisées avec des escabeaux de récolte suffisamment hauts.

Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Cet essai est le premier à tester l'utilisation de filets anti insectes en vergers d'abricotiers. Les résultats de ces 4 années sont pour l'instant prometteurs. L'IFT hors biocontrôle a été **réduit de 100%** dans ce système, pour un IFT total au maximum de 2.

Le système BIO Filets utilise des **protections onéreuses** qui sont très efficaces contre les bioagresseurs initialement ciblés. Ce système montre cependant des vulnérabilités à plusieurs niveaux : il a été fragilisé par l'arrivée d'un nouveau bioagresseur (*Phorodon humulifoliae*) pour lequel les filets ont été contreproductifs, mais des solutions ont été proposées.

De plus, l'investissement majeur des **protections physiques** demande un **prix de vente bord verger** élevé ainsi qu'une **variété productive**.

Contact

**Laurent BRUN**

Pilote d'expérimentation - INRAE

laurent.brun@inrae.fr

Galerie photos



eco·fruit
[bache dépliée et filet replié à mi-hauteur](#)



[Phorodon humulifoliae](#) **BIO FILET**
08.04



[MIRAD FILET Phorodon humulifoliae](#) **26.04 (11).jpg**



[dégats du puceron Phorodon humulifoliae](#) **sur MIRAD**



[Phorodon humulifoliae](#) **VL sur**

[abricotier.jpg](#)