

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > CONCEVOIR SON SYSTÈME > SYSTÈME BIO - SEFRA - MIRAD

Système BIO - SEFRA - MIRAD

Conduite de la vigne et du verger

Désherbage mécanique/thermique

Lutte biologique via substances naturelles et microorganismes

Protection/lutte physique

Année de publication 2019 (mis à jour le 27 fév 2025)

 PARTAGER

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

Agriculture Biologique

Nom de l'ingénieur réseau

MIRAD

Date d'entrée dans le réseau

Site SEFRA**- 100% IFT (hors
biocontrôle)**

Objectif de réduction visé

Présentation du système

L'objectif du projet MIRAD est de réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en vergers d'abricotiers. Le système est conduit en agriculture biologique (BIO) où l'IFT chimique est réduit de 100' aux cahier des charges AB). Les produits de biocontrôle et UAB sont utilisés dans ce système à l'exception des produits à base du cuivre. L'objectif est de conserver des niveaux de production impact négatif sur la qualité de la récolte.

Des produits de biocontrôle seront utilisés, certaines impasses seront faites et le désherbage se fera grâce au travail du sol. De plus, une protection physique a été installée : des filets mono-rang avec bâches anti-pluie dont l'objectif est de diminuer les attaques de ravageurs (psylle du prunier notamment) et de diminuer l'humectation des feuilles pour limiter le risque de maladies fongiques.

Le verger a été planté en Janvier 2019 avec la variété Delicot C.O.V greffée sur Montclar®. Les arbres sont conduits en palmettes. La densité d'arbres de 1053 arbres/ha est doublée par rapport au témoin conventionnel (CONV) qui a une densité de 517 arbres/ha.

La première récolte a eu lieu en 2020, du 22 au 29 juin.

Mots clés :

Arboriculture- Agriculture Biologique - Agroécologie- Travail du sol - Filet anti-insectes/pluie/grêle

Caractéristiques du système

Espèce	Variétés	Porte-greffe	Mode de conduite	Distance de plantation	Année d'implantation	Valorisation	Circuit
Abricotier	Delicot COV	Montclar®	Palmettes	3,8'2,5 m	2019	En frais	

Système d'irrigation : Microjets pendulaires.

Gestion de la fertilisation : Fertilisation organique

Infrastructures agro-écologiques : Hôtel à insectes, inter-rangs enherbés, nichoirs

Protections physiques : Filets anti-grêle, anti-insectes et bâches anti-pluie.



Objectifs ▲

Agronomiques	- Rendement: Objectif de rendement le plus proche possible de la parcelle PFI (parcelle 'CONV'). - Qualité : Objectif de qualité le plus proche possible de la parcelle PFI (parcelle 'CONV').
Environnementaux	IFT : -100% de l'IFT total (hors biocontrôle).
Maîtrise des bioagresseurs	- Maîtrise des adventices : maîtrise de la concurrence avec les arbres, suppression de "ponts" pour éviter les dégâts de forficules sur fruits. - Maîtrise des maladies : maîtrise de la pression de maladies sur le verger, limiter les pertes et inoculum. - Maîtrise ravageurs : maîtrise de la pression des ravageurs, limiter les pertes et favoriser la prédation.
Socio-économiques	- Marge brute : Atteindre le plus rapidement possible l'équilibre économique en prenant en compte un amortissement annuel élevé dû aux filets mono-rangs. - Temps de travail : Limiter le temps d'entretien du système même s'il sera plus important que le système CONV avec la manutention des filets mono-rangs.

La parcelle en Production Fruitière Intégrée (PFI ou CONV) sert de référence pour le projet MIRAD. En effet, on essaye de se rapprocher le plus possible pour le système BIO et ECO (faible intrants) avec différents leviers testés.



Le mot de l'expérimentateur

Le filet anti-insectes couplé à la bâche anti-pluie mono-rang est le levier innovant de ce système de culture. Cette protection physique nécessite cependant de nombreux ajustements tout au long de la saison, qui n'étaient pas prévus initialement sur ce projet.

À la fin de l'hiver, avant le stade phénologique sensible au monilia sur fleurs (stade D), les filets et les bâches mono-rangs sont dépliés pour protéger la culture de cette maladie. Il était prévu par le projet de relever partiellement à l'approche de la récolte qui a lieu pendant la dernière dizaine de juin.

Cependant, l'arrivée d'un **nouveau puceron vert** envahissant (*Phorodon humulifoliae*) ainsi que la faible coloration des fruits sous les filets nous ont obligés à changer notre gestion initiale des filets. Le filet est complètement déplié, l'environnement est favorable au développement des pucerons puisque les filets ne permettent pas le passage des auxiliaires de culture pour réguler ce ravageur.

Par conséquent, il a fallu s'adapter rapidement puisque une mortalité importante à cause des pucerons verts était constatée. Nous relevons les filets à mi-hauteur lorsque le vol de psylle est pressenti (environ début mai) pour d'une part, permettre aux auxiliaires de rentrer et améliorer l'efficacité des traitements (les mailles très fines du filet bloque une partie des produits) et d'autre part, amener la lumière à la culture pour une meilleure coloration des fruits et un meilleur retour à fleurs. La variété utilisée dans le système est une variété de maturité de saison (fin juin/début juillet). La pression orientale du pêcher n'est pas très élevée à cette époque de l'année, ce qui évite de déplier une nouvelle fois les filets pour empêcher le passage de ce bioagresseur. Cependant, avec une variété aurait du être déplié avant la récolte, augmentant ainsi les temps de travaux.

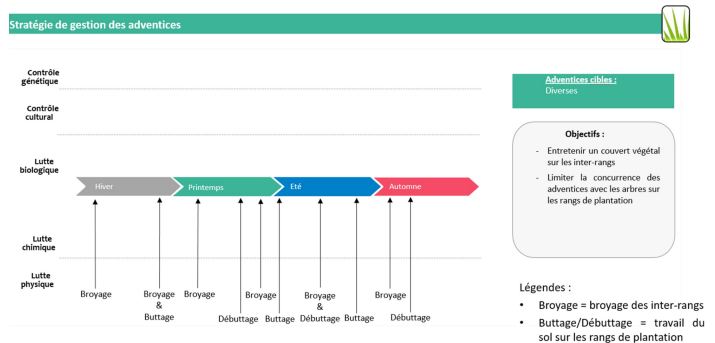
Hormis le gros problème de pucerons, les filets ont une efficacité satisfaisante sur plusieurs maladies fongiques tels que **le monilia sur fleurs**, **l'oïdium sur fruits** ou encore **la rouille sur feuilles**. Ces problèmes représentent un investissement économique important qui nécessite d'avoir un bon rendement et de vendre les abricots à un bon prix.

Stratégies mises en œuvre :

Les problèmes de pucerons verts ont nécessité d'établir une stratégie de lutte pour ce ravageur émergent.

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. La stratégie complète de gestion des adventices.

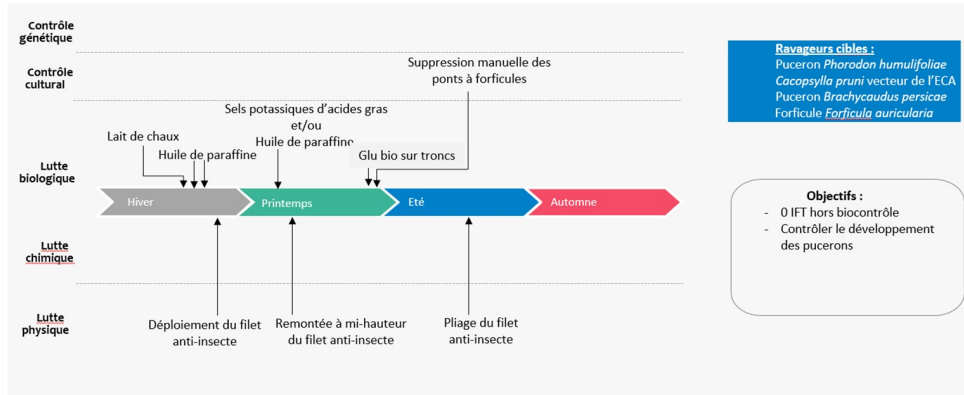


Leviers	Principes d'action	Enseignements
Entretien mécanique du rang de plantation	Travail du sol superficiel à l'aide d'outil à disque (type intercep). Deux type de travail de sol sont utilisés en alternance : Le buttage qui créer une butte au pied des arbres Le débattage qui vient après le buttage pour aplanir le sol	Ce travail du sol permet d'aérer le premier horizon du sol tout en arrachant les adventices présentes sur le rang en rapport à un désherbage chimique, l'entretien mécanique du sol demande 2 à 3 passages supplémentaires pour propre.
Broyage de l'inter-rang de plantation	Un gyrobroyeur est utilisé pour contrôler l'enherbement des inter-rangs.	Que ce soit en conventionnel ou en bio, le broyage est effectué de la même manière.

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. La stratégie complète de gestion des ravageurs.

Stratégie de gestion des ravageurs

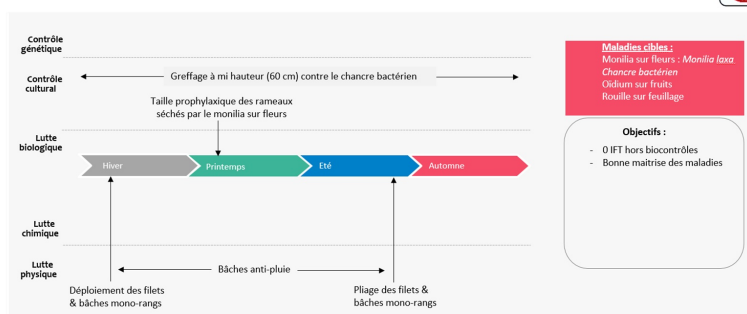


Leviers	Principes d'action	Enseignements
Filets mono-rangs	Le filets utilisé est doté de maille très fines (alt droso) qui permet de créer une barrière physique entre les abricotiers et les insectes ravageurs. Dans notre cas, l'objectif est de déplier le filet dès que le vol de psylle du prunier (<i>Cacopsylla pruni</i>) commence puisque cet insecte est porteur de la maladie de l'ECA (Enroulement Chlorotique de l'Abricotier).	Etant donné la faible pression de psylle et plus généralement notre site depuis le début du projet, il n'est pas possible de c l'efficacité de ce levier pour l'instant. Cependant, la présence de ce filet nous a posé de gros prob: pucerons verts émergents sur l'abricotier (<i>P.humulifoliae</i>) pui le passage des auxiliaires de culture. A noter que les puceroi pas à travers les mailles du filet mais ils profitent des période filet pour venir pondre sur les arbres.
Produits de biocontrôle	Etant donné les problèmes de pucerons qui ont été causés/amplifiés par les filets mono-rangs, la stratégie de lutte des ravageurs a été modifiée avec l'utilisation d'huile de paraffine (produit de biocontrôle). L'application de ces huiles se fait en fin d'hiver, avant le dépliage des filets mono-rangs pour une meilleure efficacité du produit (les mailles du filet empêchent le passage du produit). L'objectif est d'étouffer les œufs de pucerons et/ou les fondatrices au début de leur cycle de développement.	Depuis l'utilisation de ces huiles, nettement moins d'attaques constatées sur la parcelles, à poursuivre dans le temps pour recul.

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: la stratégie complète de gestion des maladies.

Stratégie de gestion des maladies



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Bâches anti-pluie mono-rangs	La bâche mono-rangs est mise en place au dessus des abricotiers pour empêcher le contact entre l'eau de pluie et les feuilles des arbres qui accentue le développement des maladies fongiques	De bons résultats concernant le contrôle des maladies suivantes : monilia sur fleurs, oïdium sur rouille sur feuillage. La conservation des fruits après reste tout de même moins efficace qu'une stratégie conventic acceptable : 8 jours après récolte, dans un environnement favorisant le développement des cf des fruits sont pourris avec ce système.

Greffage à mi hauteur (60 cm)	Cette technique est mise en place pour lutter contre le chancre bactérien, causé par la présence de bactéries dans les tissus de l'arbre. En résumé, plus il fait froid, plus la maladie se développe. En augmentant la hauteur de greffage, le risque de développement de cette maladie est réduit puisque plus on greffe haut, plus on éloigne la variété greffée du sol (où les températures sont les plus fraîches).	Les résultats de mortalité causée par la bactériose (ou chancre bactérien) ont été similaires à c greffées à 20 cm. Pour l'instant, le greffage à 60 cm ne semble pas efficace mais nous somme système où d'autres leviers peuvent impacter les résultats.
-------------------------------	--	--

Maîtrise des bioagresseurs

Année	Monilia sur fleurs		Oïdium		Pucerons (<i>P. humulifoliae</i>)		Pucerons (<i>B. persicae</i>)		Forficules		Rouille s
2021		Ø								Ø	
2022											
2023											
2024											
	CONV	BIO	CONV	BIO	CONV	BIO	CONV	BIO	CONV	BIO	CONV

En vert (maîtrise très satisfaisante), en jaune (maîtrise satisfaisante), en orange (maîtrise non satisfaisante), en rouge (ravageur non maîtrisé)

Le monilia sur fleurs a assez bien été contrôlé par les bâches mono-rangs qui protègent les pétales de fleurs de la pluie. Toutefois, 2 à 3% des rameaux à fleurs ont été atteints par cette maladie à une taille d'assainissement de la culture. Etant donné que les arbres sont conduits en palmettes avec une hauteur d'environ 3 mètres pour permettre la mise en place des filets mono-rangs, les plus importants par rapport à un verger en gobelets.

L'oïdium sur fruits verts a très bien été contrôlé par la bâche anti-pluie avec un maximum d'1,5% des fruits touchés (en 2024) depuis le début du projet, ce qui est satisfaisant.

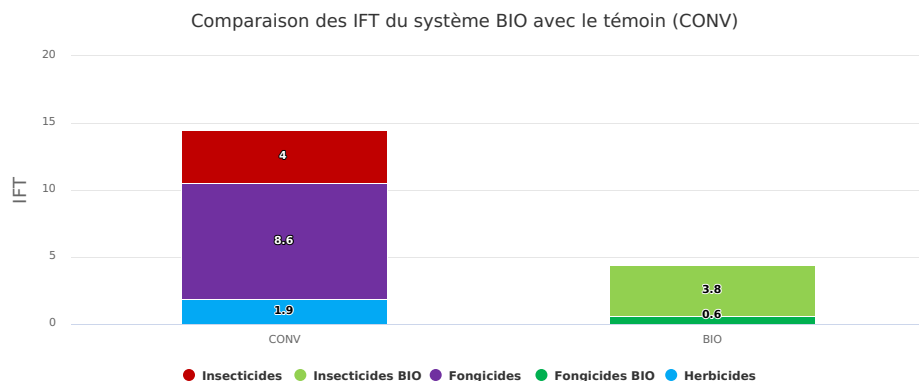
Le nouveau puceron vert (*Phorodon humulifoliae*) a été le bioagresseur qui a posé le plus de problème dans la parcelle avec une très forte attaque en 2021, qui s'est reproduite en 2022, avec une pression un peu moins importante. Cette attaque a causé 20% de mortalité sur le verger ! Une nouvelle stratégie a, en conséquence, été mise en place (cf. gestion des ravageurs) en utilisant pour lutter contre les œufs de pucerons et/ou les fondatrices, à l'origine des colonies de pucerons verts un peu plus tard dans la saison.

Les forficules sont gérés avec la pose d'un anneau de glu biologique sur le tronc des abricotiers. Bien qu'il y ait eu des dégâts importants en 2022 sur les fruits, ce bioagresseur a bien été contrôlé en supprimant le maximum de ponts à forficules, passage qui permet aux forficules d'éviter la glu, comme les adventices et les extrémités des filets traînant au sol.

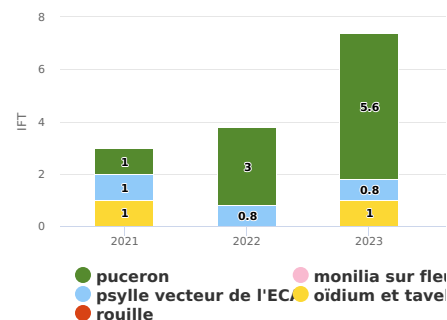
Concernant la rouille sur les feuilles, ce système a été performant depuis le début du projet avec de très faibles attaques de rouille à l'automne. Les bâches anti pluie sont dépliées sur la culture ce qui suffit à la bonne protection de la culture contre la rouille.

Performances du système

Performance environnementale



Répartition de l'IFT biocontrôle du système BIO bioagresseurs ciblés



Les moyennes des Indices de Fréquence de Traitement (IFT) ont été calculées pour le système BIO et le système CONV entre 2021 et 2024.

L'IFT total de la parcelle BIO est bien plus faible que la modalité témoin conventionnelle puisqu'elle a, en moyenne, un IFT total de 4,4 alors que la parcelle CONV a un IFT de 14,5. De plus, l'ensemble des produits phytopharmaceutiques utilisés dans le système BIO sont des produits utilisables en agriculture biologique avec une grande majorité de produits de biocontrôle, présentant de faibles risques pour l'environnement. Il est possible d'employer le terme 'd'IFT vert' pour la parcelle biologique qui regroupe l'ensemble des produits de biocontrôle + les produits bio qui ne sont pas sur la liste des produits interdits.

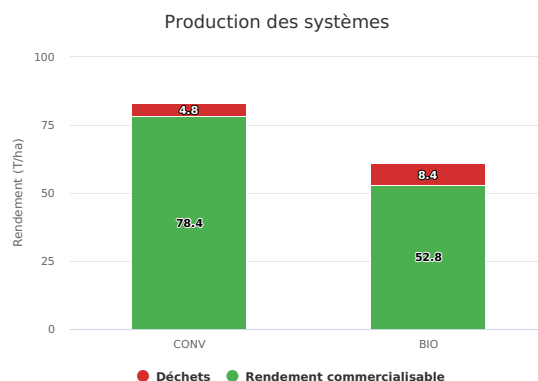
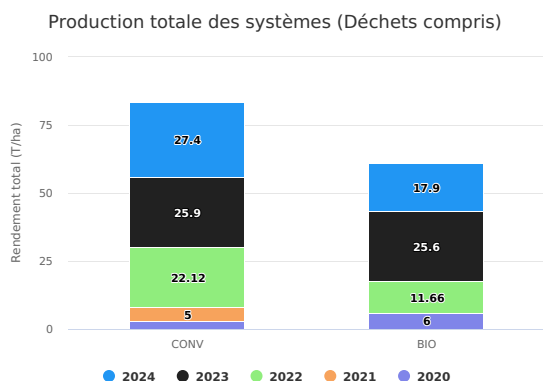
Cette réduction de l'IFT est liée :

- A la présence des filets et bâches anti-pluie mono-rangs qui protègent la culture contre le psylle de prunier et les maladies fongiques
- Au travail mécanique du sol

Lorsque l'on regarde la répartition de l'IFT annuel selon les bioagresseurs ciblés, on remarque que ce sont les pucerons (essentiellement *P. humulifoliae*) qui demandent le plus d'interventions phytosanitaires. Après la forte attaque en 2021, une stratégie de lutte (cf. gestion des ravageurs) a été mise en place contre ce ravageur, ce qui augmente l'IFT sur cette parcelle par rapport à 2021.

Cependant, l'IFT reste faible pour un verger d'abricotiers conduit en bio.

Performance agronomique

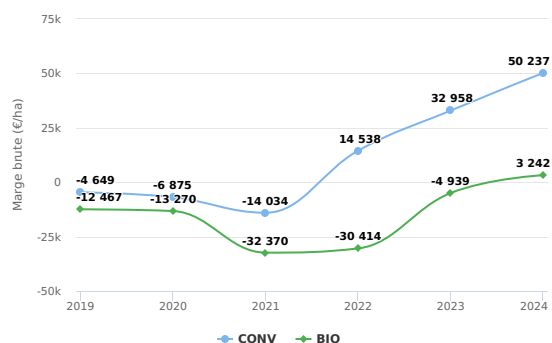


Ce graphique représente les rendements cumulés depuis la plantation (2019). Les premiers fruits ont été produits en 2ème feuille, en 2020. Il est possible de remarquer l'absence de rendement puceron en 2021 à cause du gel. Les températures sont descendues plus rapidement sous les filets mono-rangs.

Entre 2022 et 2024, la production en BIO a globalement été plus faible que la modalité témoin (hormis en 2023, année pour laquelle, la charge en fruits de la parcelle BIO a été très bonne). En 2024, la production a également été impactée par le gel alors que 2024 était une année d'alternance après une bonne production en 2023.

Performance économique

Marges brutes cumulées (prix des abricots : base RNM)



La marge brute est obtenue en soustrayant : le produit/ha - (charges opérationnelles/ha + amortissement/ha).

Pour bien comprendre ce graphique, il est possible de dire que lorsque la marge brute cumulée atteint le 0, le système est 'à l'équilibre économiquement' puisque depuis 2019, l'exploitant s'est SMIC.

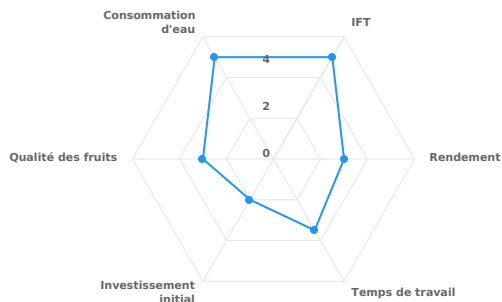
Si le graphique est détaillé dans l'ordre chronologique des années, un premier mouvement est constaté en 2021 pour les deux systèmes : une baisse de la marge brute cumulée après deux ann stables. Ce résultat s'explique par l'augmentation des charges opérationnelles après les deux années 'd'installation' des vergers. En effet, les abricotiers se développent et commencent à produi par conséquent, le temps d'entretien et de protection du verger augmente.

La baisse est plus importante pour le BIO parce que le système à un amortissement annuel très élevé (9000 € en BIO contre 4000 € en CONV) et parce qu'il demande davantage de temps d'in (deux fois plus d'arbres à l'ha que la parcelle CONV, conduite des arbres différentes : palmettes en BIO et gobelets en CONV, présence de filets mono-rangs en BIO...).

Par la suite, l'écart de la marge brute cumulée se creuse entre la modalité CONV, qui en 2024 atteint un résultat très satisfaisant et la modalité BIO qui revient en positif en 2024.

Evaluation multicritère

Satisfaction du système vis-à-vis de certains critères



Notes de 0 à 5 (0 : non satisfaisant, 5 : très satisfaisant)

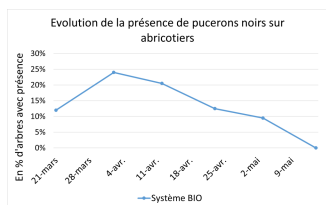
Ce système est satisfaisant concernant les performances environnementales avec un IFT très faible pour de l'abricot en bio et une consommation en eau très faible concernant l'irrigation (peut être diminuée avec la présence de filets mono-rangs).

Le rendement moyen obtenu est correct mais hétérogène selon les années. Toutefois, les temps de travaux sont assez élevés et l'investissement de départ est important (100 000 €/ha). Par con vendre les abricots à un prix très élevé pour supporter les charges opérationnelles et les amortissements de ce système (ce qui peut être compliqué avec un manque de coloration des fruits en c

Zoom sur les pucerons noirs (*Brachycaudus persicae*) ▲

Le puceron vert émerge de l'abricotier à été évoqué à de nombreuses reprises puisqu'il est responsable de la majeure partie de la mortalité du verger.

Toutefois, une autre espèce de pucerons s'installe régulièrement dans le verger de manière temporaire au printemps. Il s'agit du puceron noir (*B. persicae*).



Ce puceron s'installe dans le verger aux alentours de fin février/début mars pour atteindre un pic de présence début avril. En règle générale, il reste deux mois dans le verger BIO à la SEFRA avec progressive de la population à partir du pic de présence.

La gestion de ce puceron est différente du puceron vert parce qu'il n'hiverné pas directement dans l'arbre mais dans le sol, à proximité des racines des arbres. Au printemps, il remonte le long du tronc des premiers rameaux.

Ce puceron a une virulence moindre que le puceron vert mais il peut affaiblir l'arbre et/ou causer des dégâts sur fruits. Plusieurs essais ont été testés tels que la pose de glu sur les troncs d'arbres remontée ou encore des lâchers d'auxiliaires de culture pour contrôler la population mais l'efficacité de ces leviers n'est pas pleinement satisfaisante. De nouvelles tentatives devront être effectuées.

Transfert en exploitations agricoles ▲

Ce système, axé sur la protection physique du verger (filets et bâches mono-rangs) se développe de plus en plus en verger de cerisiers pour lutter contre la drosophile des fruits rouges (*Drosophila*). Il n'est pas encore utilisé chez les producteurs d'abricots parce qu'il y avait peu de données disponibles sur la conduite d'un verger d'abricotiers sous filets mono-rangs. Le projet MIRAD est le premier dispositif avec la culture de l'abricot.

Bien que ce système permette de réduire l'IFT chimique en permettant un bon contrôle des bio agresseurs, l'investissement et les charges opérationnelles sont les paramètres qui peuvent poser problème au développement dans la filière de l'abricot.

En effet, dans un contexte où la filière BIO ne connaît pas sa meilleure période, la rentabilité de ce dispositif pose question. Pour absorber au mieux le coût d'installation et d'entretien du verger, il faut un rendement régulier et un prix de vente des abricots BIO supérieur à 2,5€/kg.

Les premiers résultats montrent une production moyenne correcte mais hétérogène selon les années. Le rendement a été impacté par le gel (2021 & 2022), par un phénomène d'alternance en 2022 généralement par une floribondité faible à moyenne à cause d'un manque de lumière, causé par la présence de filets mono-rangs. Cependant, la qualité visuelle des fruits n'est pas optimale (manque de couleur sous les filets, pouvant rendre la commercialisation des fruits plus ou moins difficile selon les circuits de commercialisation. Par exemple, la vente directe à la ferme ou sur les marchés qui sont les permettant de bien valoriser ses productions (absence d'intermédiaire) pourraient permettre de vendre des fruits de qualité visuelle moyenne. En effet, ces circuits permettent un contact direct avec les consommateurs permettant de leur expliquer que ces fruits ont été moins traités mais que les leviers utilisés diminuent l'attractivité visuelle des abricots.

Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Le système BIO, équipé du filets et bâches mono-rangs a permis de contrôler les maladies fongiques de l'abricotier tout en permettant une réduction de l'IFT par rapport au verger conventionnel.

*Cependant, un puceron émergent (*P. humulifoliae*) a contourné les leviers du système et a causé des dégâts importants dans le verger. En réaction à ce bioagresseur, des solutions ont été mises en place pour contrôler sa population dès la sortie de l'hiver avec des résultats encourageants.*

Actuellement, l'investissement d'un tel dispositif est très élevé, ce qui nécessite de maintenir un bon rendement en Agriculture Biologique ainsi qu'un prix de vente des abricots au dessus de 2,50€ pour que le profit du système. Toutefois, il est possible que l'investissement de ce système diminue dans quelques années s'il se démocratise avec l'arrivée de plusieurs entreprises de conception et de commercialisation de filets mono-rangs faisant ainsi baisser les prix (concurrence de marchés pour les entreprises). De plus, on peut imaginer que si l'intérêt du BIO est remis au goût du jour par les consommateurs, des politiques publiques peuvent entrer en jeu pour aider les arboriculteurs à investir plus facilement dans ce type d'installation.

Contact



Christophe CHAMET

Pilote d'expérimentation - SEFRA

✉ christophe.chamet@sefra.fr