



INRAE

➤ **Ecopêche 2—Gotheron**

Résultats 2019-2021



Ecopêche 2 en bref

Ecopêche 2 est un projet financé par le **plan Ecophyto**. Il s'agit d'un essai **multisite** porté par le Ctifl (6 sites expérimentaux : INRAE Gotheron, SEFRA, INRAE Avignon, Ctifl Balandran, Sud Expé, Centrex). Ce projet ambitionne de concevoir des vergers de pêches/nectarines **très économes en produits phytosanitaires**. Les objectifs visés pour ces systèmes innovants sont :

- réduction de 75% des IFT et IFT hors biocontrôle <4,
- 0 résidus de pesticides,
- pas d'herbicide.

La production de fruits doit parallèlement être **qualitative** et les résultats économiques doivent être **satisfaisants** pour ne pas pénaliser la **durabilité** de ces systèmes.

Le projet Ecopêche 2 fait suite au projet **Ecopêche** (2013-2018) qui comparait un **système économe en intrant, un système BIO à une référence PFI**. Ecopêche (Plenet et al, 2019) a permis une réduction de 50% des IFT sur les systèmes économes en intrants. Cette réduction d'IFT s'est également accompagnée d'une diminution de rendement (-20% en moyenne sur l'ensemble des sites) qui n'est pas compensé par la diminution des coûts de production. Les systèmes BIO d'Ecopêche ont en revanche montré des performances intéressantes (réduction de 77% des IFT et une marge similaire à la référence PFI malgré une diminution de 64% des rendements commercialisables).

Une partie des systèmes testés dans le cadre du projet Ecopêche sont maintenus dans le dispositif Ecopêche 2 en adaptant certaines règles de décision et de nouveaux systèmes sont également introduits.

Présentation du dispositif à Gotheron

L'essai permet la comparaison de **quatre systèmes** :

- Le système "**référence PFI**" Surprise de 0,11 ha (55 arbres)
- Le système **Eco+ Surprise** de 0,11 ha (55 arbres) conduit jusqu'en 2018 de la même manière que le système référence.
- Le système **Eco+ Elise** de 0,23 ha (125 arbres)
- Le système **Bio Elise** de 0,23 ha (125 arbres)

Les systèmes Bio Elise, et Eco + Elise sont en place depuis le projet Ecopêche. Le système « référence PFI » d'Ecopêche a été subdivisé en deux systèmes pour créer un nouveau système Eco+ (Eco + Surprise) en 2019.

Les arbres sont plantés à 5 x 3,75 m. Le porte-greffe utilisé est Cadaman.

Le système Eco+ Elise est séparé des deux autres par une haie de pêchers *Davidiana* faisant office de dispositif antidérive. On retrouve également une haie de pêchers *Davidiana* à l'est d'Eco+ Elise et à l'ouest des deux autres systèmes.

Au nord et au sud du dispositif sont implantées des haies diversifiées faisant office de brise-vent et favorisant la biodiversité sur la parcelle.

Les fruits sont commercialisés en circuit long.

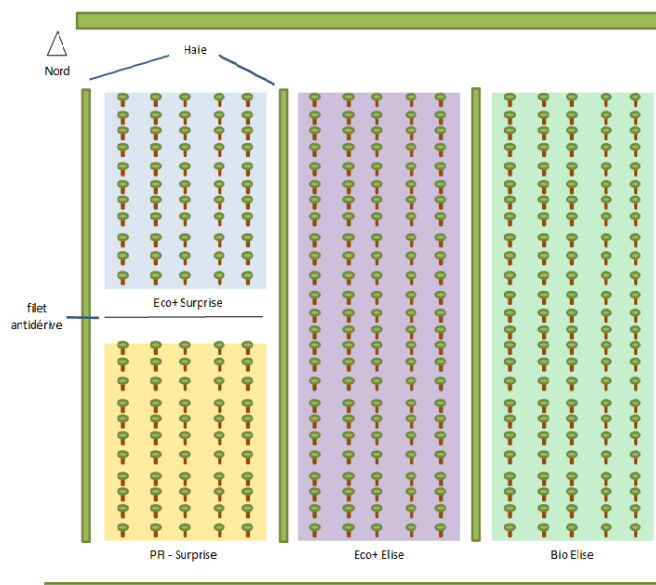


Figure 1 : Plan de l'essai

Les leviers mis en place

Pour atteindre les résultats ambitieux fixés par le projet Ecopêche 2, des **combinaisons** de leviers sont testés. Ce sont donc les **effets cumulatifs de ces différents leviers qui sont testés dans les différents systèmes**. Les combinaisons de leviers diffèrent donc d'un système à l'autre.

Le tableau ci-dessous résume les principaux leviers (ou famille de leviers) actionnés pour les trois systèmes innovants testés (Bio Elise, Eco+ Elise, Eco+ Surprise) en comparaison avec la référence PFI.

	PFI	Eco + Surprise	Eco + Elise	Bio Elise
Réduction des apports d'eau		X	X	
Réduction des apports d'azote		X	X	X
Gestion du rang	Sol travaillé (battage et débattage)	Enherbement total + mulch (tonte de l'inter-rang)	Enherbement total	Sol travaillé (battage et débattage)
Irrigation	Microjet suspendu	Microjet suspendu	Goutte à goutte enterré (avec fertirrigation)	Microjet suspendu
Suppression fruits momifiés		X	X	X
Confusion sexuelle	X	X	X	X
Glu / forficules			X (si besoin)	X
Taille en vert	X	X	X	X
gestion cloque	Cuivre/ biocontrôle/PFI	Cuivre/ biocontrôle	Cuivre/ biocontrôle	Cuivre/ biocontrôle
gestion maladies conservation	PFI	Biocontrôle uniquement	Biocontrôle uniquement	Biocontrôle uniquement
Infrastructures agro-écologique		Lierre sur les troncs		Nichoirs, gîtes à chauves-souris, perchoirs, écoduc, points d'eau

Notons que la référence PFI a fortement évolué en 2021 pour respecter certains objectifs de production à l'échelle du domaine de l'unité expérimentale de Gotheron. Nous avons supprimé l'utilisation des produits avec un classement cancérigène, mutagène ou reprotoxique ainsi que l'ensemble des désherbants. Ces choix ont fortement impacté le choix des produits sur le système de production PFI et la gestion du rang (travail du sol depuis 2020 comme la modalité Bio).

Contexte local

Le dispositif expérimental est situé en moyenne vallée du Rhône, à proximité de Valence sur l'unité **INRAE de Gotheron**. Le domaine de Gotheron comprend 86 ha, dont 65 ha de SAU. La moitié des surfaces est certifiée en AB (premières parcelles converties en 1994). Un réseau de 8 km de haies est implanté sur le site qui comprend également un bois de 10 ha.

Le **climat est semi-continentale avec des influences méditerranéennes** de plus en plus marquées. La pluviométrie moyenne annuelle est de 926 mm et 13,1°C la température annuelle moyenne (Chabeuil, 2002-2015).

Le dispositif est situé sur des terrasses anciennes du Rhône datant du Diluvium alpin. **Les sols sont superficiels, caillouteux et lessivés, de pH voisin de 6,5**. Ils ont une faible réserve utile (<40 mm). L'irrigation des cultures est indispensable pour les productions d'été.

Au niveau du contexte biotique, **les monilioses sur fruits sont les maladies occasionnant le plus de dégâts sur le site**, cependant la cloque peut également être problématique. Du côté des ravageurs, **le forficule pose de plus en plus de problèmes** alors que la tordeuse orientale et les pucerons sont globalement bien maîtrisés même si ces derniers posent problème lors de remplacements.

Réduction des IFT

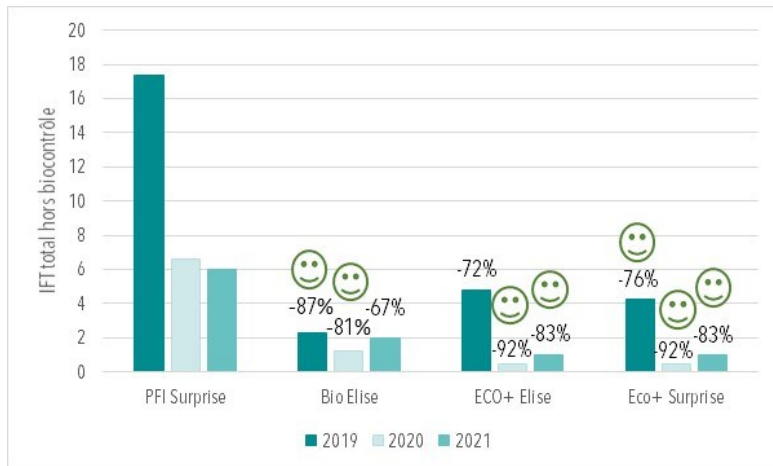


Figure 3 : IFT totaux hors biocontrôle en depuis 2019 sur Ecopêche Gotheron et % de réduction par rapport à la référence PFI.

Les objectifs de réduction des IFT sont atteints dans les système bio et Eco+ Surprise dès 2019 et dès 2020 dans Eco+ Elise. En 2019, le nombre d'IFT est encore supérieur à 4 dans les deux systèmes ECO +. Notons par ailleurs, qu'à partir de 2020, la référence PFI intègre des contraintes plus fortes que ce qu'imposent les règles de production fruitière intégrée : abandon des herbicides et des produits CMR. La référence PFI est ainsi passée entre 2019 et 2020 d'un IFT hors biocontrôle de 17,4 à un IFT de 6,62, ce qui rend d'autant plus remarquable les forts pourcentages de réduction des trois systèmes testés en 2020 et 2021.

Concernant la répartition des IFT entre les différentes catégories de produits phytosanitaires, les seuls IFT hors biocontrôle sur les 3 systèmes sont des **IFT fongicides en 2020** (uniquement du cuivre) et il y a en plus un **IFT insecticide sur ECO+ Surprise en 2019** (Deltaméthrine). En 2019 les IFT fongicides des systèmes ECO+ incluent en plus du cuivre, du Thirame (Ordoval) de la Pyraclostrobine et du Boscalid (Signum) et du Fenbuconazole (Krug). Ces dernières molécules n'ont pas été utilisé en 2020 et 2021, le Thirame en raison de son retrait d'AMM, le Signum et le Kruga ont été supprimé des traitements antimoniaux car ils sont susceptibles de générer des résidus. Ces substances actives ont été remplacées par des produits de biocontrôle.

Les produits de biocontrôle sont utilisés dans les trois systèmes. Les IFT biocontrôles 2021 étaient respectivement de 8,5 pour ECO+ Elise (un seul traitement monilia), 9,5 pour ECO+ Surprise, 12,5 pour BIO. Ils étaient sensiblement inférieurs pour les systèmes ECO+ en 2019, il y a eu une substitution en 2020 de produits phytosanitaires « classiques » vers de produits de biocontrôle. Les produits de biocontrôles utilisés sont des huiles paraffiniques, du soufre, du *Bacillus thuringiensis*, du *Bacillus subtilis* ou des *Saccharomyces cerevisiae*. La protection contre la cloque est assurée par des alternances d'application d'hydroxyde de calcium et d'oxyde de cuivre.

Résidus de produits phytosanitaires, vers le zéro résidu.

Un des objectifs du projet Ecopêche 2 consiste en la conception de systèmes produisant des fruits indemnes de résidus de pesticides (seuil de détection, le cahier des charges ZRP est plus permissif car il se situe au niveau du seuil de quantification).

L'objectif 0 résidus de pesticides est atteint dès 2019 sur le système bio et en 2020 pour les systèmes ECO+.

Par comparaison sur la référence PFI : cinq résidus sont quantifiés en 2019, en 2020 quatre résidus sont quantifiés et un résidu est détecté mais non quantifié sur le système PFI et en 2021 deux résidus sont détectés et aucun n'est quantifié.

Les molécules retrouvées sur les systèmes ECO+ en 2019 sont des fongicides (pyraclostrobine, boscalide et fenbuconazole) et un insecticide (Deltaméthrine). Sur le système PFI on retrouve également en 2019 un herbicide qui disparaît logiquement en 2020 avec l'arrêt du désherbage chimique sur la parcelle.

Résultats technico-économiques

Rendements



Figure 5 : Rendements commercialisables cumulés et pourcentage de perte (industrie et fruits pourris/rendement total).

En 2020 les rendements ont été impactés par une charge en fruit des arbres plus faible qu'en 2019. Et en 2021 les rendements et la qualité des fruits ont été affectés par l'épisode de gel du printemps (impact plus marqué sur Surprise que sur Elise). La pression monilia a également été très forte en 2021 en raison d'un mois de juillet particulièrement humide ce qui a notamment limité l'effet de certains leviers agronomiques. Par ailleurs depuis 2020, les forficules génèrent des pertes en fruits non négligeables.

On observe les plus faibles rendements sur le système ECO+ Surprise avec 46 t/ha cumulés entre 2019 et 2021. L'épisode de gel marqué sur surprise et la pression forficule et monilia sont à l'origine de ce résultat. **La modalité ECO+ Elise est plus performante sur ces trois années et se rapproche de la référence PFI.**

Le calibre A est dominant sur tous les systèmes en 2019 et 2020. En 2021 pour les deux modalités ECO le calibre AA est dominant (calibre A pour PFI et BIO).

Temps de travaux et marge partielle

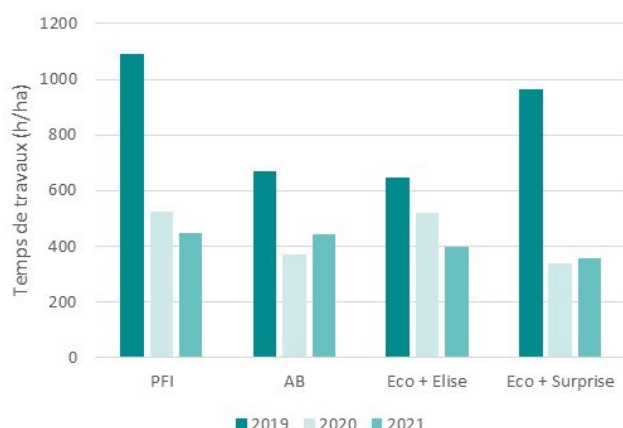


Figure 6 : Temps de travaux



Figure 7 : Marge partielle (chiffre d'affaire-coût de production hors mécanisation)

Le système bio est le système le plus rentable sur les trois années devant même la référence PFI. Ceci s'explique par des temps de travaux réduits mais surtout par la meilleure valorisation des fruits même en circuit long (x2). Au contraire le système ECO+ Surprise est fortement pénalisé, le rendement est faible et non compensé par la diminution des temps de travaux relative-ment et des intrants (notamment en 2019) de plus, les calibres y sont légèrement inférieurs aux autres modalités et les fruits sont peu valorisés. ECO+ Elise ressort comme étant un système relativement performant comparé à la référence PFI, mais il faut remettre en perspective le fait que la référence PFI ne correspond pas vraiment à une référence PFI producteur car ce système intègre des contraintes supplémentaires (absence d'herbicides et de produits CMR).

Référence bibliographique :

Plénet D., Hilaire C., Blanc Ph., Borg J., Borne S., Bussi C., Gallia V., Greil M.-L., Guiraud M.3 Hostalnou E., Labeyrie B., Mercier V., Millan M., Montrognon Y., Monty D., Mouïren C., Pinet C., Ruesch J., 2019. EcoPêche : Conception et évaluation multisite de vergers de pêche - nectarine économes en produits phytopharmaceutiques et en intrants. Innovations Agronomiques 76, 291-310