



Système ECO+ Elise - INRAE Gotheron - EcoPêche 2

Conduite de la vigne et du verger

Lutte biologique via substances naturelles et microorganismes

Mesures prophylactiques

Stratégie de couverture du sol

 [PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 05 Mar 2024)

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

Conventionnel

Nom de l'ingénieur réseau

EcoPêche 2

Date d'entrée dans le réseau

INRAE Gotheron

- 75% d'IFT
Objectif de réduction visé

Présentation du système

Conception du système

Le système a été conçu pour limiter l'impact des principaux bioagresseurs principalement par des mesures agronomiques. Nous cherchons dans ce système à contrôler le plus possible la croissance de l'arbre et du fruit pour limiter l'apparition de microfissures et limiter l'appétence de l'arbre vis-à-vis des pucerons. Les apports d'eau et de fertilisants sont faits via un goutte à goutte enterré, ce qui permet d'améliorer l'efficacité de ces apports et de les lisser dans le temps. Le rang est enherbé, toujours dans une logique d'éviter des à-coups de nutrition hydrique à l'origine de l'apparition de microfissures sur les fruits. Nous favorisons l'emploi de produits de biocontrôle pour la gestion de la cloque, de l'oïdium et de la tordeuse orientale. Par ailleurs, la variété Elise est tolérante à l'oïdium. Nous nous autorisons sur ce système une légère baisse de productivité et des résultats technico-économiques.

Mots clés :

Pêcher - Durabilité du verger - Goutte à goutte enterré - Enherbement total - Efficacité des apports d'eau et d'azote

Caractéristiques du système

Espèce	Variété	Porte-greffe	Mode de conduite	Distance de plantation	Année d'implantation	Valorisation	Circuit commercial
Pêcher	Elise	Cadaman	Gobelet	3,75 x 5 m	2011	Frais	Circuit long

Système d'irrigation : Goutte-à-goutte enterré

Gestion de la fertilisation : Fertirrigation avec l'objectif de contrôler la croissance du fruit pour limiter l'apparition de microfissures. Une part conséquente des apports est réalisée en post récolte par rapport à la référence.

Infrastructures agro-écologiques : Présence de haies en bordure de parcelle.

Protections physiques : Pas de protection physique.

Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> Rendement : -20% par rapport à la référence PFI. Qualité : IR identique à la référence. Calibre inférieur à la référence (calibre A dominant). 30% de pertes au bout de 4 jours de conservation.
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> IFT : Inférieur à 4 et 0 résidu.

<p>Maitrise des bioagresseurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Maitrise des adventices : Pas de diminution de rendement ou qualité au delà des objectifs fixés. • Maitrise des maladies : Incidence des maladies sous le seuil de nuisibilité. Pas de tolérance pour la Sharka et l'ECA. • Maitrise des ravageurs : Incidence des ravageurs sous le seuil de nuisibilité.
<p>Socio-économiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Marge brute : -20% par rapport à la référence PFI. • Temps de travail : Inférieur à la référence PFI.

Le mot de l'expérimentateur

Le système Eco+ Elise rempli très largement les objectifs fixés de -75% d'IFT et d'absence de résidus dans les fruits. Cependant, cela est contrebalancé par des résultats agronomiques en demi-teinte. La prise de risque induite par ce type de système n'est pas non plus compensé par des prix de vente des fruits plus élevés.

Nos stratégies sur ce systèmes sont basées sur du contrôle cultural, avec une irrigation et une fertilisation apportée au plus près de besoin de la plante, et sur de la substitution par des produits de biocontrôle. L'état sanitaire des arbres qui en résulte est très variable d'une année à une autre. Il faut être très vigilant sur la cloque.

Stratégies mises en œuvre :

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.

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Broyage inter-rang et rang		Le verger est totalement enherbé, il est broyé lorsque l'herbe gêne les interventions (éclaircissage, et éventuellement récolte).
Irrigation enterrée	Limite la croissance de l'enherbement en période sèche.	Notre système d'irrigation enterré a montré ses limites : sur les épisodes de très fortes chaleurs nous avons été contraint de rajouter des asperseurs pour ne pas trop pénaliser le rendement, ce qui limite l'impact sur la croissance de l'herbe.

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.

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Huile blanche	Asphyxie les formes hivernantes et les fondatrices de pucerons (notamment)	Les huiles donnent de bons résultats dans nos systèmes et appliquées juste avant fleur, elles permettent de se passer d'autres interventions phytosanitaires contre les pucerons.
Confusion sexuelle tordeuse orientale du pêcher	Limite la rencontre des tordeuses orientales mâles et femelles. La reproduction est ainsi fortement réduite.	C'est une pratique qui montre une bonne efficacité. Sur ce verger nous n'avons pas besoin de compléter systématiquement la lutte contre les tordeuses avec des insecticides.
Bacillus thuringiensis	Induit la mort des chenilles (dans notre cas les tordeuses orientales et anarsia).	Traitement à positionner sur le pic d'émergence des larves. Nous le positionnons généralement sur le pic de la G1 ou de la G2 si nécessaire. Certaines années le traitement n'est pas utile et donc pas réalisé (comptage).
Glu	Limite la remontée des forficules dans la canopée	La pose de glu génère des temps de travaux importants. Nous ne mettons ce levier en place que lorsque les populations de forficules sont importantes. Généralement les populations décroissent un peu avant la récolte, ce qui nous permet de faire l'impasse sur la pose de glu.

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.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Irrigation enterrée	Limite l'humidité dans le verger en comparaison avec un système aérien comme de l'aspersion ou de la microaspersion. Limite l'apparition de microfissures par un apport plus régulier de l'eau.	Sur les épisodes de très fortes chaleurs nous avons été contraints de rajouter des asperseurs pour ne pas trop pénaliser le rendement, ce qui limite l'impact de ce levier.
Suppression des momies	Effectuer une prophylaxie du monilia sur le verger. Permet de limiter la présence de l'inoculum	Il n'est pas possible de conclure sur l'efficacité de ce levier. Sa mise en œuvre est relativement simple une fois les feuilles chutées à l'automne.
Hydroxyde de calcium	Barrière physique	L'avantage de l'utilisation d'hydroxyde de calcium dans la lutte contre la cloque réside dans son positionnement assez souple (avant l'apparition de la pointe verte pour le premier passage).

Oxyde de cuivre	Action multisite sur le développement de la cloque	Pour limiter les doses de cuivre nous réalisons généralement deux traitements à demi-dose. Les autres traitements contre les épisodes à risque de cloque sont réalisés avec du polysulfure de calcium. La mauvaise connaissance de l'épidémiologie de la maladie impose de protéger la quasi totalité des épisodes pluvieux avec des variétés sensibles comme Elise, au risque d'avoir de très fortes contaminations du verger (pouvant aller jusqu'à 100% de feuillage atteint).
Polysulfure de calcium	Dessiccation puis mort des spores en cours de germination	Le polysulfure de calcium est utilisé de manière préventive avant un épisode pluvieux mais aussi en rattrapage après une pluie non prévue et non protégée.
Soufre	Dessèchement des feuilles cloquées Action multisite sur le développement de l'oïdium.	Accélérer la chute des feuilles cloquées (intérêt à démontrer) L'efficacité sur l'oïdium semble être bonne. Cependant Elise est une variété peu sensible, le risque est donc limité.
Bacillus subtilis	Compétition avec les agents responsables des monilioses	L'efficacité semble très aléatoire. Nous n'avons pas actionné ce levier tous les ans.

Maitrise des bioagresseurs

	Adventices	Pucerons	Tordeuses	Forficules	Cloque	Oïdium	Moniliose
2019							grêle
2020							
2021							
2022							
2023							

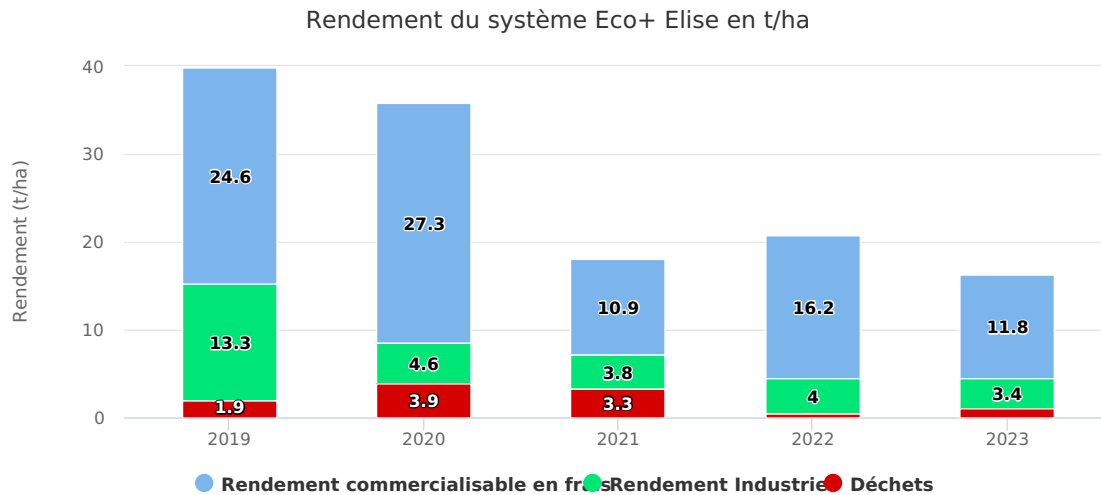
La gestion de l'enherbement est satisfaisante, l'irrigation enterrée permet de limiter le nombre de passages. Le fait de maintenir une couverture totale du sol permet de préserver celui-ci de l'érosion et peut apporter une petite protection contre les monilioses sur fruits (vérifié lors de précédents travaux à Gotheron avec des couverts de trèfles).

Au niveau des ravageurs, seuls les forficules posent de véritables problèmes et depuis peu les punaises diaboliques commencent à être une source d'inquiétude.

Les plus gros problèmes sanitaires sur cette parcelle sont liées aux maladies fongiques : cloque et monilia. Pour la cloque, les connaissances sur le cycle du champignon restant assez fragmentaires, il est difficile de faire des réductions de passages phytosanitaires. Toutes les tentatives se sont généralement traduites par de forts dégâts (2022 notamment). Pour les monilioses sur fruits, les leviers mis en place sur ce système (fertilisation enterrée, enherbement total) ne peuvent pas jouer leur rôle les années très pluvieuses (2021 et 2022).

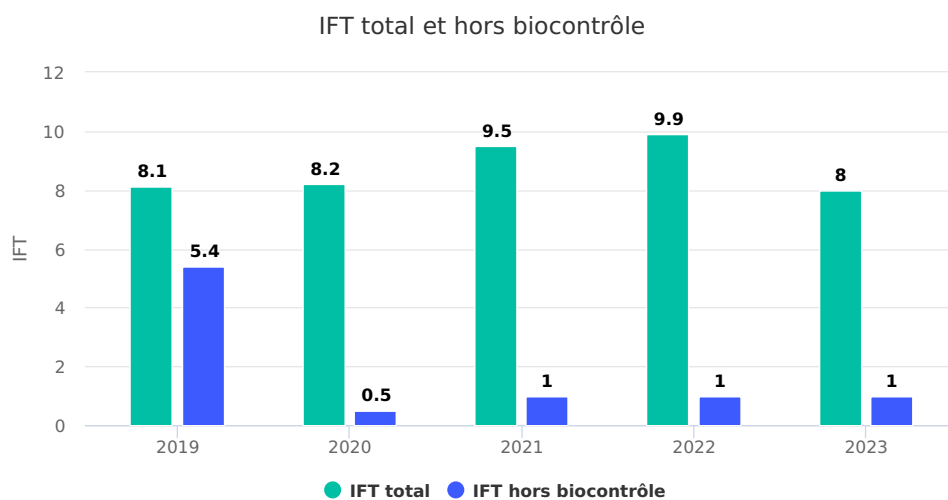
Performances du système

Performances agronomiques



Les deux premières années du projet, le système ECO+ Elise a des rendements assez satisfaisants. En 2021, un épisode de gel printanier tardif a généré une perte de récolte importante, d'où une plus faible performance du système. En 2022, c'est un épisode de cloque très important qui a pénalisé les rendements. Nous avons tenté de faire des impasses de traitements sur des épisodes à plus faible risque (à priori), ce qui s'est traduit par des arbres présentant quasiment 100% de feuilles cloquées. Les arbres ont eu du mal à s'en remettre et cela explique en partie les faibles rendements observés en 2023. Par ailleurs, le système de fertirrigation arrive en fin de vie sur ce verger : la répartition de l'eau et des éléments fertilisants n'est plus homogène sans que l'on ne maîtrise réellement le niveau d'hétérogénéité. De plus, en 2023 les mois de juin puis de juillet ont été relativement pluvieux ce qui a entraîné un fort développement du monilia dans les arbres. Le levier irrigation enterré ne fonctionne pas pour limiter le monilia dans ces conditions.

Performances environnementales

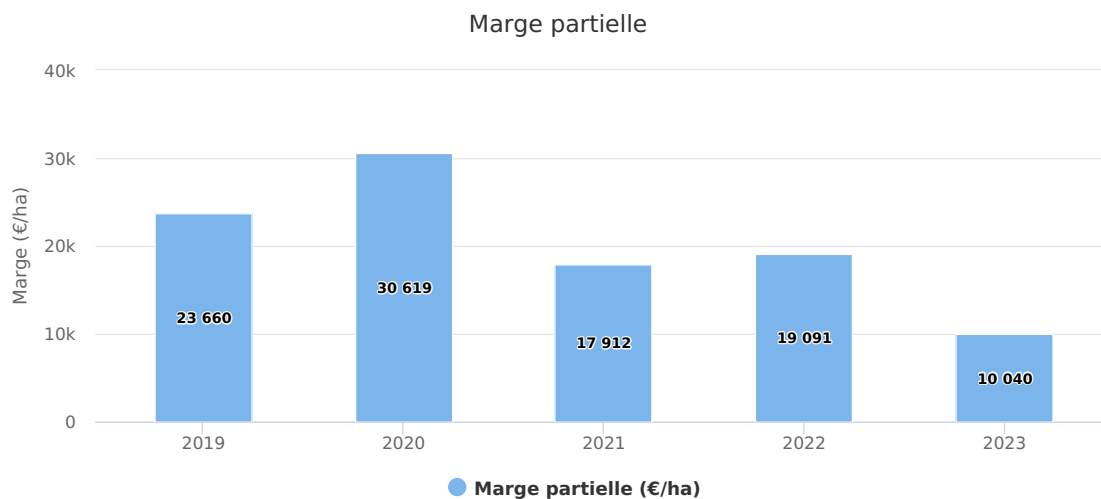


Les IFT dans ce système sont particulièrement bas. De plus, les IFT hors biocontrôle sont extrêmement bas, bien au delà des objectifs du plan Ecophyto de -50%. Pour ce système nous nous sommes fixés comme objectif une réduction de 75% sur les IFT hors biocontrôle. Cet objectif est donc très largement atteint.

Une baisse notable des IFT hors biocontrôle entre la première année du projet et les quatre années suivantes est observable. En 2019, nous

avons encore utilisé du thirame contre la cloque, qui a perdu son AMM par la suite, ainsi que de la dodine et un mélange pyraclostrobine/boscalide, susceptible de générer des résidus dans les fruits à la récolte. Comme nous nous interdisons l'emploi de produits CMR sur le domaine de Gotheron, nous n'avons pas remplacé l'usage du thirame par une autre substance active à visée cloque et nous avons choisi d'appliquer le même programme de protection que sur nos parcelles engagées en agriculture biologique. Du fait de notre objectif 0 résidus dans ce système, nous avons également remplacé la dodine utilisée en fin de risque cloque par des traitements avec du polysulfure de calcium et nous avons remplacé le mélange pyraclostrobine/boscalide utilisé contre l'oidium par des traitements à base de soufre.

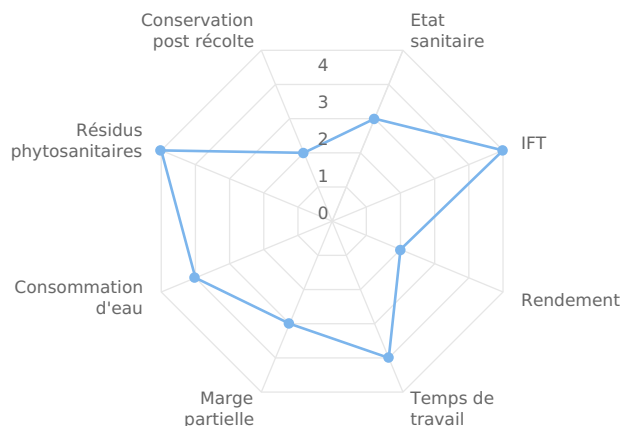
Performances économiques



Les performances économiques de ce système sont assez bonnes les deux premières années mais déclinent par la suite. En 2021, on peut attribuer ce déclin à un fort épisode de gel printanier. En 2022, c'est la mauvaise maîtrise de la cloque et des défaillances du système de fertirrigation qui peuvent expliquer ces résultats en demi teinte. Enfin, en 2023 le système pâtit des mauvaises conditions climatiques. Ce qu'il semble se dégager de ces 5 ans d'essai sur ce système, c'est que réduire très fortement les IFT, induit une moins bonne résilience des performances agronomiques du système vis à vis des aléas (maladies, ravageurs). Les baisses de rendement et de calibres observées en 2022 et 2023 ne sont pas compensées d'un point de vue économique par les économies d'intrants et de main d'œuvre.

Evaluation multicritère

Satisfaction du système vis à vis de certains indicateurs clés



Note de 0 à 5 (0 pas satisfaisant, 5 très satisfaisant).

Le système est performant surtout sur les aspects environnementaux et santé, mais est beaucoup moins performant sur les aspects technico-économiques.

Zoom sur la conservation post récolte ▲

Created with Highcharts 10.2.1
 Année% de fruits pourris
 Pourcentage de fruits pourris 7 jours après la récolte (conservation à 20°C)
 20192020202120222023020406080

La conservation des fruits post récolte est très importante pour la commercialisation des fruits. Sur ce système il n'y a pas ou peu d'applications de produits de conservation avant récolte. Les résultats obtenus sont très variables selon les années. Les années pluvieuses génèrent de fortes contaminations. Par ailleurs, la problématique croissante des attaques de forficules contribue à des conservations de fruits parfois pas idéales.

Transfert en exploitations agricoles ▲

Ce système de culture apparaît comme ayant de bonnes performances environnementales.

Cependant les objectifs très ambitieux de réduction des IFT et de l'absence de résidus dans les fruits à la récolte génèrent des prises de risques qui peuvent être difficilement soutenables. Ce type de système pourrait ne pas être adapté à toutes les exploitations agricoles produisant de la pêche.

La fertirrigation enterrée est le levier le plus emblématique de ce système. Sa gestion au quotidien nécessite un suivi régulier et une vigilance permanente. Il est important de bien l'entretenir pour éviter les colmatages. Malgré tout, après plus de 10 ans à l'UERI, ce système arrive en fin de vie.

Concernant son efficacité, pour ce qui est de la gestion de l'enherbement, c'est un levier qui paraît efficace les années sèches. Concernant son rôle dans la régulation des maladies, il est impossible de conclure sur la base de ce dispositif (une approche de type analytique est nécessaire). Des travaux précédents conduits à l'UERI montraient une légère efficacité des irrigations fractionnées sur le développement des monilioses. De la même manière des essais précédents conduits à l'UERI ont montré une petite efficacité des couverts végétaux sur le rang vis à vis des maladies de conservation. Il est impossible de savoir si cela a joué dans cet essai (un nouvel essai analytique est implanté actuellement sur le site pour continuer à travailler sur les effets des couverts sur le rang).

Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Ce système induit, comme nous l'avons vu, des prises de risques importantes. Cependant, les prises de risques ne sont pas toujours compensées par les économies de temps de travail ou d'intrants. Or, les prix de vente ne valorisent pas les performances de ce système que ce soit sur le volet santé (absence de résidus), ou sur le volet environnemental (IFT très bas). La question pourrait se poser de faire basculer ce système vers l'agriculture biologique dont il est très proche. Cependant cela nécessiterait d'utiliser des fertilisants pour fertirrigation bio, alors que ces derniers sont coûteux.

Productions associées à ce système de culture

Contact



Stéphanie DRUSCH

Pilote d'expérimentation - INRAE

✉ stephanie.drusch@inrae.fr