

## RÉSUMÉ

Le projet EcoPêche 2 (2019-2023) mis en place dans le cadre du plan DEPHY EXPE « Ecophyto II+ », a pour objectif de poursuivre l'évaluation des performances multicritères des vergers de pêche-nectarine économies en produits phytopharmaceutiques, conçus et plantés dans le cadre du projet EXPE EcoPêche 1 (2013-2018). Il vise également à explorer la faisabilité de nouveaux systèmes agroécologiques et technologiques très ambitieux avec réduction de 80 % des indices de fréquence de traitement par rapport à la pratique conventionnelle.

À mi-parcours, les objectifs environnementaux sont atteints sur la plupart des dispositifs en place. Cependant, cette forte réduction du recours aux produits phytopharmaceutiques de synthèse a pénalisé les performances agronomiques et technico-économiques des systèmes de culture, malgré la mise en place de combinaisons de leviers destinées à atténuer les pertes dues aux maladies et ravageurs.

### DEPHY EXPE ECOPÊCHE 2 PROJECT: MID-TERM REVIEW

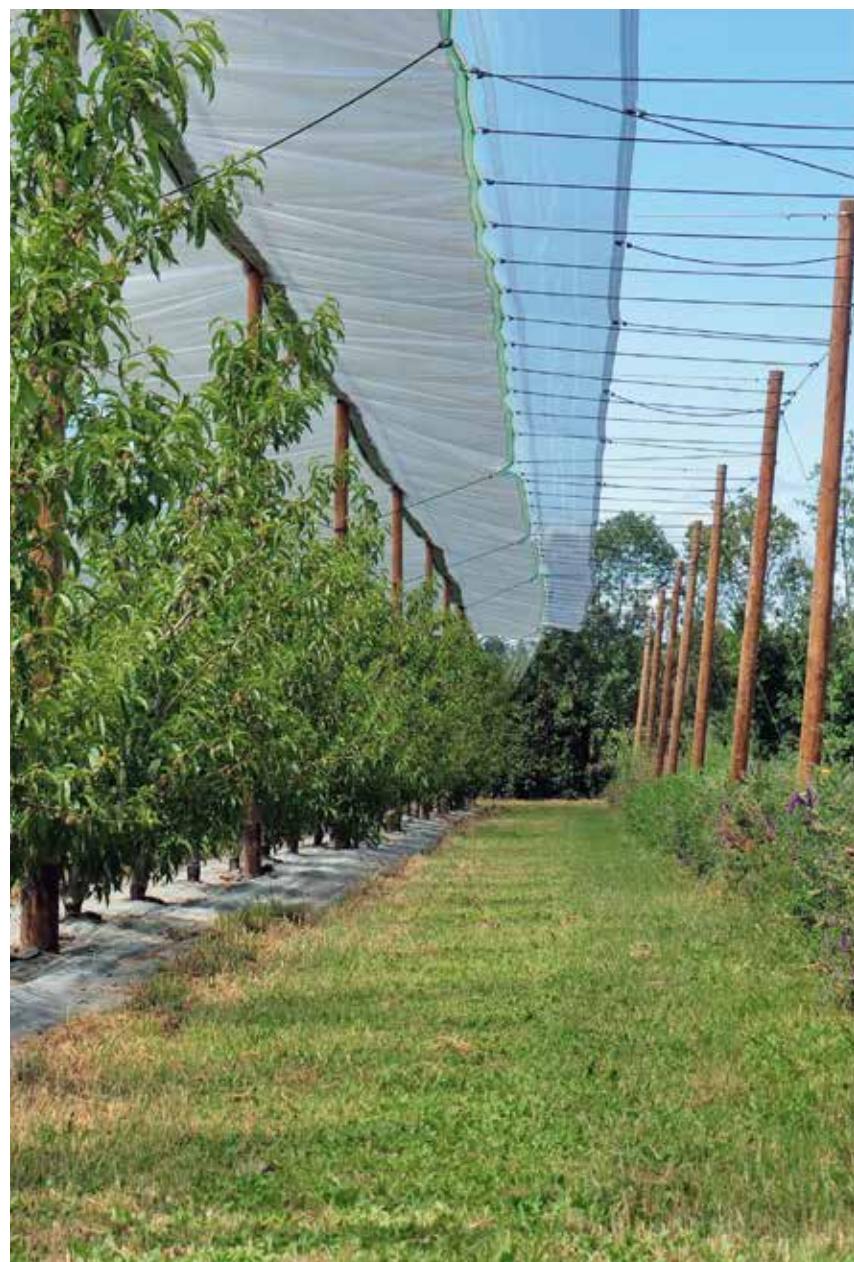
The EcoPêche 2 project (2019-2023), set up within the framework of the DEPHY EXPE\* « Ecophyto II+ » plan, aims to continue evaluating the multi-criteria performance of peach-nectarine orchards with reduced phytopharmaceutical product use, designed and planted within the framework of the EXPE EcoPêche 1 project (2013-2018). It also aims to explore the feasibility of new, highly ambitious agro-ecological and technological systems with an 80% reduction in treatment frequency indices compared to conventional practices. At mid-term, the environmental objectives have been reached for most of the systems in place. However, the considerable reduction in the use of synthetic plant protection products has a negative effect on the agronomic and technico-economic performance of the cropping systems, despite the implementation of combinations of levers designed to mitigate losses due to diseases and pests.

\*Demonstration/experimental farm network

## PROJET DEPHY EXPE ECOPÊCHE 2

## BILAN À MI-PARCOURS

*Le projet EcoPêche 2 poursuit l'évaluation des performances multicritères des vergers de pêche-nectarine économies en produits phytopharmaceutiques conçus et plantés dans le cadre du projet EXPE EcoPêche 1 (2013-2018). Il vise également à explorer la faisabilité de nouveaux systèmes agroécologiques et technologiques très ambitieux.*



> UNE COMBINAISON DE LEVIER MOBILISÉS POUR CONCEVOIR DES SYSTÈMES DE CONDUITE TRÈS ÉCONOMIES EN PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES DE SYNTHÈSE

## UN PROJET IMPLIQUANT SIX PARTENAIRES

Le projet EcoPêche 2 (2019-2023) a été mis en place dans le cadre du plan DEPHY EXPE « Ecophyto II+ ». Ce plan matérialise les engagements pris par le Gouvernement pour réduire les usages des produits phytopharmaceutiques de 50 % d'ici 2025 et pour sortir, au plus tard d'ici fin 2022, du glyphosate dans l'ensemble de ses usages.

Le projet EcoPêche 2 évalue les performances multicritères des vergers de pêche-nectarine économies en produits phytopharmaceutiques. Il explore la faisabilité de nouveaux systèmes agro-écologiques et technologiques très ambitieux.

Les partenaires du projet sont le CTIFL avec le centre opérationnel de Bellegarde (30), également porteur du projet, la SEFRA à Étoile-sur-Rhône (26), la SICA CENTREX à Torreilles (66), la station SUDEXPE à Saint Gilles (30), l'INRAE PSH Avignon en Avignon (84) et l'INRAE Gotheron et Saint-Marcel-lès-Valence (26). Ces partenaires évaluent, sur des vergers conçus et plantés dans le cadre du projet EXPE EcoPêche 1 (2013-2018) et spécifiquement dédiés à ce projet, des combinaisons de leviers (Tableau 1).

## CONCEVOIR ET ÉVALUER DES SYSTÈMES TRÈS ÉCONOMES EN PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES ET PERFORMANTS ÉCONOMIQUEMENT

Les systèmes de culture mis en place dans ce projet doivent permettre de réduire les indices de fréquence de traitement IFT de 70 à 80 % par rapport à un mode de production de référence conduit en Protection Fruitière Intégrée PFI. Les autres objectifs sont de produire des fruits avec zéro résidu de pesticides, d'exclure tout traitement herbicide et de n'utiliser de produits phytopharmaceutiques hors biocontrôle qu'en dernier recours. Sur ce dernier point, l'objectif formalisé, à l'échelle du projet, est une limitation à quatre IFT hors biocontrôle.

Les systèmes de culture doivent également permettre de produire des fruits de haute qualité – qualité sanitaire et



> UN MODE DE CONDUITE EN MUR FRUITIER CONVIENT À L'UTILISATION D'UN PULVÉRISATEUR À FLUX TANGENTIEL PERMETTANT UNE FORTE RÉDUCTION DES VOLUMES DE BOUILLIE ET LIMITANT LA DÉRIVE DE PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES

organoleptique – et maintenir des résultats économiques assurant la durabilité des exploitations.

Les stratégies utilisées reposent sur plusieurs leviers agissant selon différents modes d'action : la reconception par la forme des arbres, la densité de plantation et la couverture du verger ; l'efficience par l'optimisation de la pulvérisation ou la substitution par l'utilisation de produits de biocontrôle ou de lutte physique. Elles sont mises en place à plusieurs niveaux de la vie du verger,

que ce soit à la conception du verger avec la densité de plantation, le système d'irrigation, etc. ; durant la phase de production avec l'utilisation de produits de biocontrôle, de protection physique du verger, etc. ; ou en phase post-récolte avec la thermothérapie.

Cinq modalités sont comparées sur les sites expérimentaux : la modalité PFI, la modalité ECO +, la modalité ECO 50, la modalité « 0 résidu » et la modalité AB. La modalité PFI (protection fruitière intégrée) correspond à la pratique de



FIGURE 1 : IFT moyen des campagnes 2019, 2020 et 2021, par catégorie : biocontrôle et hors biocontrôle, par site et par modalité

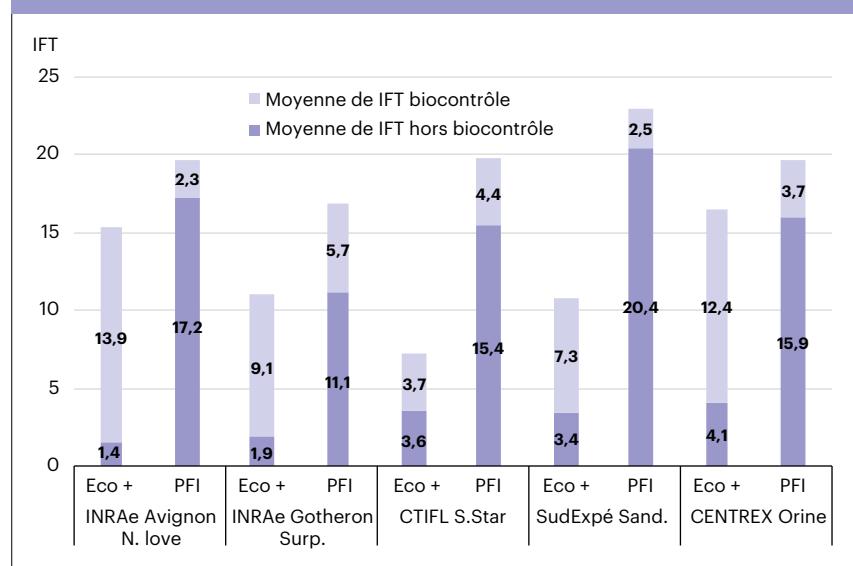


TABLEAU 1 : LEVIERS MOBILISÉS PAR MODALITÉ SUR LES DIFFÉRENTS DISPOSITIFS DU PROJET

Sites	Année plantation (Variété)	Modalité	Matériel végétal																										
			Variétés peu sensibles aux maladies					Conduite du verger					Gestion du rang																
			Irrigation		Conduite des arbres		Modification des seuils			Prophylaxie		Bâches tissées au sol			Mulch		Entretien mécanique (disques, faucheuse,...)			Compétition (enherbement permanent)		Leviers insectes			Biodiversité		Protection phytosanitaire		
CTIFL	2013 (Sweetstar)	REF (PFI)																											
		ECO +		x	x	x	x	x							x	x		x	x	x	x	x	x	x	x				
	2019 (Kinolea)	REF (PFI)					x								x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x			
		ECO +	x	x	x	x	x	x							x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x			
	2019 (Pajalade)	REF (PFI)					x								x														
		ECO +	x	x	x	x	x	x							x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x			
	SEFRA	2012 (Nectardream)	ECO +	x	x	x	x			x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
		BIO (AB)	x		x	x			x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
CENTREX	2013 (Orine)	REF (PFI)													x														
		O résidu													x			x		x									
		ECO 50													x	x		x		x									
		ECO +													x	x		x		x									
	2019 (Luciana)	REF (PFI)													x			x		x			x		x				
		O résidu													x	x		x		x		x	x	x	x	x			
		ECO 50					x		x		x	x			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x				
		BIO (AB)					x		x		x	x			x			x		x		x	x	x	x				
SUDEXPE	2013 (Sandine)	REF (PFI)													x			x	x										
		ECO +		x		x	x								x			x	x	x	x	x	x	x	x	x			
	INRAE PSH Avignon	REF (PFI)													x														
INRAE Goheron	2011 (Surprise/Elise)	ECO 50	x		x	x	x	x			x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x				
		ECO +	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
		BIO (AB)						x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				



référence et constitue le système de conduite « Témoin ». La modalité ECO + a pour objectif principal une réduction de l'IFT de 70 à 80 % par rapport à la modalité PFI. La modalité ECO 50 a pour l'objectif de réduire l'IFT de 50 % par rapport à la modalité PFI. La modalité « 0 résidu » vise à produire des fruits avec zéro résidu de pesticides à la récolte. Quant à la modalité AB, elle respecte le cahier des charges de l'agriculture biologique.

### UNE APPROCHE GLOBALE DES PERFORMANCES

Les systèmes de culture sont évalués sur leurs performances environnementales par les IFT, agronomiques par le rendement, le calibrage, le taux de déchets, etc., et technico-économiques par les coûts de production, les marges économiques, etc. Les performances obtenues sont comparées aux résultats des parcelles témoins des modalités PFI.

Il s'agit également d'identifier les avantages et les limites des leviers utilisés en conditions réelles de production et de proposer des solutions techniques transposables au sein des exploitations.

La résilience des systèmes de conduite sur plusieurs campagnes de production constitue un critère important de l'évaluation. Ce critère sera mieux appréhendé à l'issue du projet en 2023.

Cet article présente uniquement les résultats comparés des modalités ECO + et PFI. La modalité PFI est présente sur l'ensemble des sites à l'exception de la SEFRA où elle a été arrachée à la suite d'une trop forte pression de *Xanthomonas*. Cela donne cinq dispositifs combinant la modalité ECO + et la modalité PFI : CTIFL (TONICSWEET® Sweetstar (cov)), CENTREX (ORINE® Monerin (cov)) ; INRAe PSH Avignon (Nectarlove) ; INRAe Gotheron (SURPRISE) et SUDEXPE (SANDINE). Les dispositifs plantés en 2019 n'ont pas été inclus dans la synthèse car ils sont entrés en production entre 2019 et 2021.

### DES PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES TRÈS ENCOURAGEANTES...

Les systèmes de conduite ECO + ont permis de réduire très fortement les IFT

FIGURE 2 : IFT moyen hors biocontrôle des campagnes 2019, 2020 et 2021, par type de cible, site et modalité

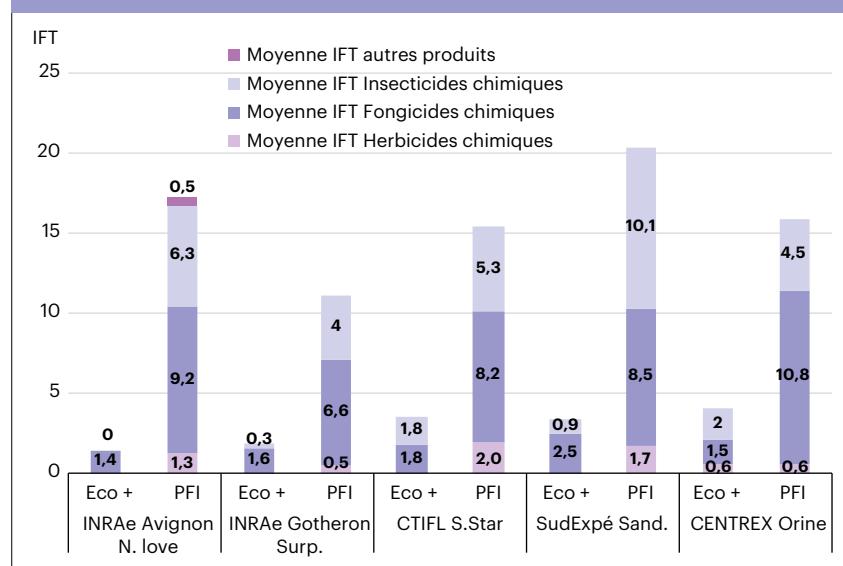
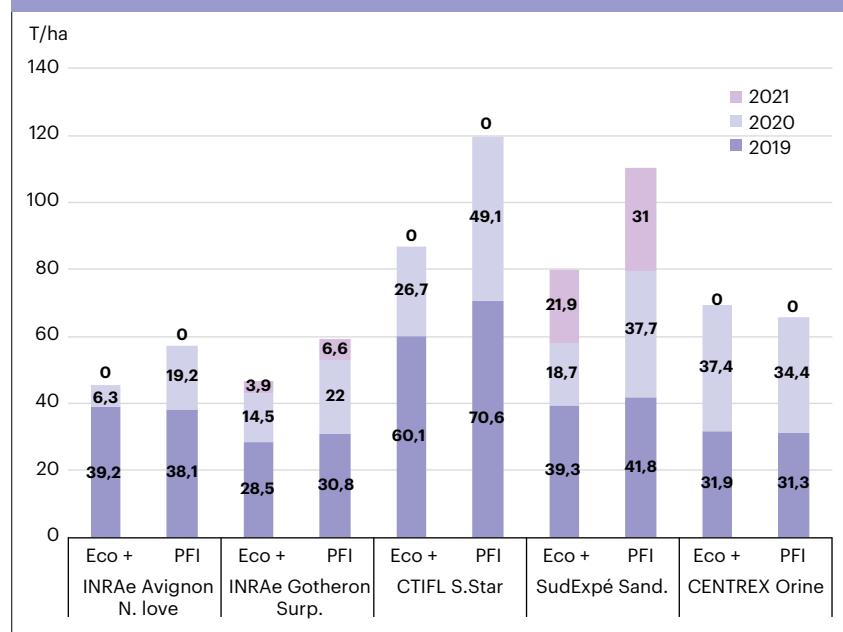


FIGURE 3 : Rendement commercialisé cumulé moyen (exprimé en t/ha), par site et par modalité.

INRAe PSH : gel en 2020 et 2021. INRAe Gotheron, CENTREX : gel en 2021



hors biocontrôle. En 2019, par rapport à la modalité PFI, la réduction des IFT hors biocontrôle est d'environ 75 % ; en 2020 de 84 % et en 2021 de 88 %.

La figure 1 présente les IFT biocontrôle et les IFT hors biocontrôle des modalités ECO + et PFI pour les trois premières années du projet. Les données sont les moyennes de l'ensemble des cinq sites

(hors tranche de plantation 2019). L'objectif d'avoir recours à des IFT hors biocontrôle uniquement en dernier recours (formalisé, à l'échelle du projet par une limitation à quatre IFT hors biocontrôle) a été atteint en 2019 et en 2021 et a presque été atteint en 2020 (année caractérisée par une pression forte en maladies et ravageurs).

Si l'on considère uniquement les IFT hors biocontrôle (Figure 2), les herbicides chimiques ont été presque complètement supprimés car ils ont été remplacés par la mise en place de bâches tissées sur le rang ou par du travail du sol. L'utilisation de produits insecticides de synthèse a également été très fortement réduite. L'enseignement principal réside dans le fait qu'il est particulièrement difficile, en culture de pêcher, de se passer de traitements fongicides de synthèse.

#### ...MAIS DES PERFORMANCES AGRONOMIQUES ET TECHNICO-ÉCONOMIQUES PÉNALISÉES

Si les objectifs environnementaux ont été atteints, les stratégies mises en place se sont accompagnées d'une réduction de productivité assez marquée. En moyenne, le rendement brut cumulé a ainsi été réduit de 14 % (9 % en 2019, 19 % en 2020 et 12 % en 2021). Si on considère les rendements commercialisés (Figure 3), la différence entre les deux modalités s'accentue pour atteindre - 20 % pour la modalité ECO + par rapport à la modalité PFI (- 14 % en 2019, - 25 % en 2020 et - 26 % en 2021). Cette accentuation s'explique par un taux de déchets plus importants sur les modalités ECO +.

Le rendement 2021 a été fortement pénalisé par l'épisode de gel du 8 avril qui a touché l'ensemble du territoire français. Cet épisode de gel a engendré des pertes de récolte importantes, voire totales sur certains sites du réseau.

#### UNE DÉMARCHE ENVIRONNEMENTALE VERTUEUSE NON VALORISÉE ÉCONOMIQUEMENT

Les temps de travaux rapportés à l'hectare sont très proches pour les deux modalités : en 2019, - 6 % pour la modalité ECO + comparée à la modalité PFI ; en 2020 - 5 % et en 2021 + 22 %. Les temps de travaux, hors temps de récolte (Figure 4), sont plus faibles pour les modalités ECO + que pour la modalité PFI : - 20 % en 2019, - 20 % en 2020 et - 15 % en 2021. La différence entre les deux modalités s'explique notamment par une moindre vigueur des arbres conduits en ECO + car ils sont affaiblis

par la réduction de la protection phytopharmaceutique, ce qui engendre des temps de taille et d'éclaircissement moins importants, les arbres étant moins volumineux et moins chargés.

Si on rapporte les temps de travaux à la production commercialisée (Figure 5), les deux modalités présentent des valeurs assez comparables : en 2019, - 3 % pour la modalité ECO + comparée à la modalité PFI ; en 2020, + 31 % et en 2021 + 10 %. Les valeurs vont de 30 à

55 heures de la tonne commercialisée selon les campagnes de production. La variabilité importante entre les années s'explique essentiellement par une différence de rendement.

Les coûts moyens de production - coûts de main-d'œuvre et coûts des intrants - sont inférieurs pour la modalité ECO à 5 513 € par hectare par rapport à la modalité PFI qui se situe à 9 525 € par hectare. Cette différence s'explique notamment par des temps de travaux

FIGURE 4 : Temps de travaux, hors récolte (exprimé en h/ha), par site et modalité

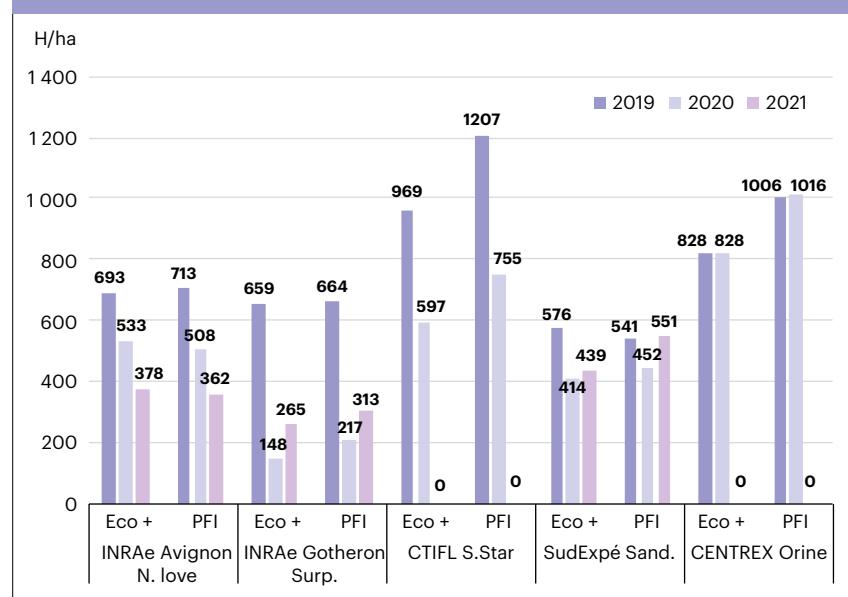
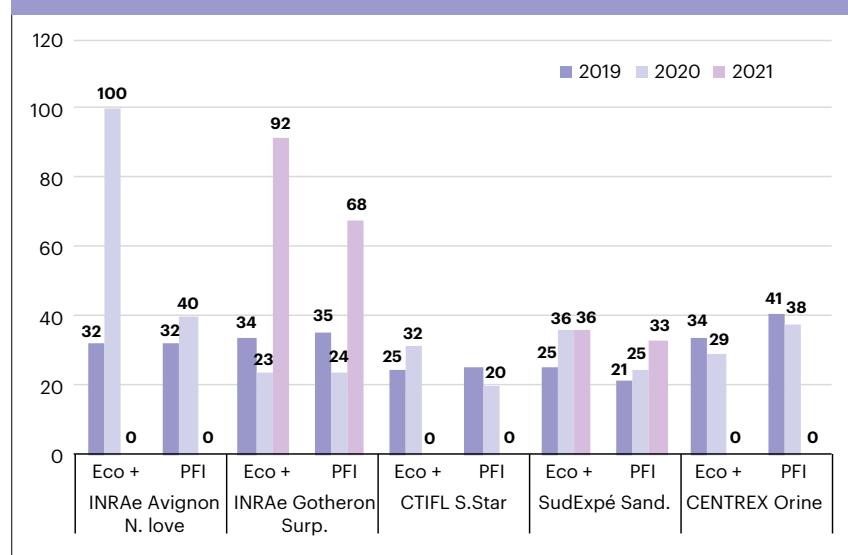
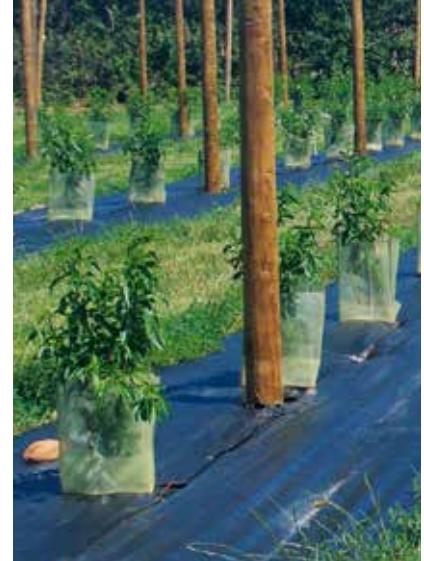
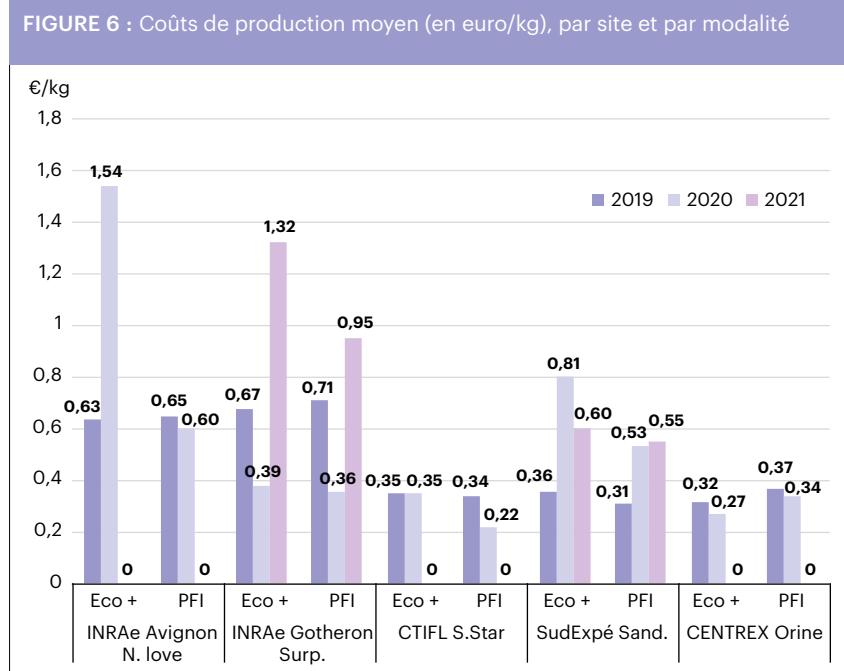


FIGURE 5 : Ratio exprimant le nombre d'heures par tonne commercialisée, par modalité et par site





> LA MISE EN PLACE DE BÂCHE TISSÉE AU SOL PERMET DE S'AFFRANCHIR D'INTERVENTIONS DE DÉSHERBAGE CHIMIQUE OU MÉCANIQUE

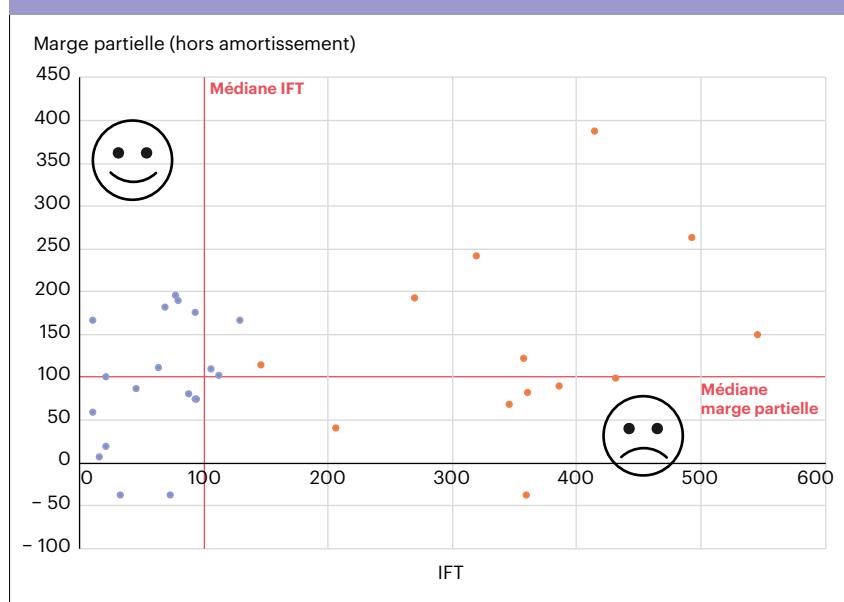
## UN BILAN CONTRASTÉ

Ce projet cherche à identifier les combinaisons de leviers offrant le meilleur compromis entre les performances environnementales, agronomiques et technico-économiques. Le curseur « minimisation de l'impact environnemental » est volontairement très ambitieux. Il est donc nécessaire de prendre une certaine distance vis-à-vis des chiffres présentés qui sont issus de dispositifs expérimentaux avec une forte prise de risque et ne reflète pas forcément la réalité des exploitations agricoles qui ont des modes de fonctionnement différents.

La relation entre IFT hors biocontrôle et marge économique (Figure 7) montre que les modalités ECO + sont très bien situées du point de vue de leur impact environnemental (IFT hors biocontrôle médian de 2,9 contre 16,1 pour la modalité PFI). Cependant, du point de vue des performances économiques, les résultats sont moins bons, avec une médiane des marges partielles située autour de 17 820 euros par hectare contre 25 970 euros par hectare pour la modalité PFI, soit environ - 31 %. Par ailleurs, la modalité ECO + a connu plus de situations économiquement difficiles.

Le tableau 2 présente, pour plusieurs critères représentatifs des performances environnementales, agronomiques et technico-économiques, la différence des résultats moyens de la modalité ECO + par rapport à la modalité PFI (avec

**FIGURE 7 : Corrélation entre marge partielle et IFT (hors vergers jeunes, plantés en 2019). Données centrées-normées à partir des valeurs médianes.**  
Médiane marge partielle : 18 789 €/ha. Médiane IFT hors biocontrôle : 4,5 IFT



réduits de 24 % en raison de niveaux de rendement moins élevés. Pour le coût des intrants, on observe une prépondérance des coûts des produits de biocontrôle pour la modalité ECO + et pour la modalité PFI une prépondérance des coûts de protection hors biocontrôle. La conséquence des niveaux de production plus faible est des coûts de production plus élevés (Figure 6) sur la modalité

ECO + : + 17 % en moyenne sur les trois campagnes.

La marge partielle moyenne, c'est-à-dire le chiffre d'affaires bord verger diminué des coûts de production, est réduite de 84 % pour la modalité ECO + par rapport à la modalité PFI, principalement du fait de la réduction du chiffre d'affaires. La marge partielle ne prend pas en compte les coûts d'amortissement.

TABLEAU 2 : PERFORMANCES MOYENNES DES SYSTÈMES DE CONDUITE ECO + PAR RAPPORT À PFI (PFI BASE 100)

	Perf enviro.	Performances agronomiques						Performances technico-économiques				
		IFT/T Com.	Rdt brut récolté	Rdt Com. en frais	A et plus	Pertes	Ferti N/T Com.	M3 eau irrig./T Com	Heures totales/ha	Heures/T Com.	Couts production/kg fruits	Couts production hors mœca.
2019	28 %	91 %	86 %	128 %	104 %	101 %	92 %	85 %	96 %	100 %	89 %	84 %
2020	21 %	81 %	76 %	134 %	176 %	157 %	164 %	84 %	131 %	142 %	87 %	71 %
2021	15 %	89 %	73 %	148 %	188 %	127 %	124 %	76 %	109 %	110 %	76 %	34 %
Moyenne	21 %	87 %	78 %	136 %	156 %	128 %	127 %	82 %	112 %	117 %	84 %	63 %

PFI base 100) pour les campagnes 2019, 2020 et 2021, à l'échelle du réseau et pour les sites plantés avant 2019.

Ce tableau permet de synthétiser, selon une même échelle, des critères dont les unités sont différentes. Alors que les performances environnementales sont très nettement atteintes, les performances agronomiques sont globalement moins bonnes dans la modalité ECO + que dans la modalité PFI, à l'exception du calibre qui est une conséquence d'un niveau de charge moins élevé. Enfin les performances technico-économiques de la modalité ECO + sont moins bonnes sur les trois premières campagnes du projet.

## PERSPECTIVES

Les dernières années du projet permettront de confirmer ou d'infirmer les observations réalisées depuis 2019. Elles permettront d'évaluer au mieux les performances et la résilience des différents systèmes.

Le projet EcoPêche 2 permet d'acquérir des références de coûts de production à partir desquels une culture est économiquement viable. Il permet également de mettre en évidence l'importance des différents leviers comme le choix de la variété, l'alimentation hydrominérale ou encore les modes de protection alternatifs.

Ce projet a pour objectif de fournir des solutions techniques en identifiant les leviers qui fonctionnent le mieux et ceux qui fonctionnent le moins bien. Les différents dispositifs mis en place

## CE QU'IL FAUT RETENIR

Le projet EcoPêche 2 s'inscrit dans le cadre du plan DEPHY EXPÉ « Ecophyto II+ ». Il est planifié sur cinq ans (2019-2023) et implique six partenaires. :

- Des objectifs de réduction de produits phytopharmaceutiques très ambitieux ;
- À mi-parcours, des objectifs de performances environnementales atteints au détriment des performances technico-économiques.

Pour obtenir plus d'informations sur le projet consulter le site [www.ecophytopic.fr](http://www.ecophytopic.fr)

dans le cadre de ce projet se veulent être une boîte à outils à disposition des professionnels afin de construire, sur les exploitations, des systèmes de conduite adaptés aux problématiques et aux contraintes rencontrées.

Dans le cadre de ce projet, le curseur environnemental a été poussé très loin avec une réduction de 80 % des IFT. À terme, dans un contexte de production « réaliste » et économiquement viable, il sera nécessaire de trouver le meilleur compromis entre le nombre et les types de leviers mobilisés, les objectifs de performances (acceptation de perte) et la viabilité économique des systèmes de cultures.

Un autre point important qui ressort de ce projet est le fait qu'une démarche vertueuse environnementalement induit, la plupart du temps, une perte économique, ou, au moins, un plus fort aléa de production selon les années. Si cette prise de risque n'est pas compensée économiquement, les systèmes de cultures économies en produits phytopharmaceutiques de synthèse seront moins performants et moins durables économiquement. ■

## SITOGRAPHIE

EcophytoPIC : [www.ecophytopic.fr](http://www.ecophytopic.fr) // <https://ecophytopic.fr/dephy/concevoir-son-systeme/projet-ecopeche-2>

## BIBLIOGRAPHIE

Ruesch J. - Hilaire C. - Millan M. ; Diminuer l'IFT en production de pêche - Bilan du projet

Ecopêche 1 (2013-2018) INFOSCTIFL N° 369 - mars 2021 - p. 42-48

Labeyrie B. - Sagnes J-L. - Rougier M. Le réseau Dephy Expe Ecophyto en arboriculture. Bilan après six années d'expérimentation INFOSCTIFL N° 348 - janvier-février 2019 - p. 23-38

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