

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SYSTÈME SYS'NOIX - FRANQUETTE](#)

Système Sys'NOIX - Franquette

Conduite de la vigne et du verger

Fertilité et vie des sols

FAE et lutte biologique par conservation

Mesures prophylactiques

OAD, analyse du risque, optimisation de la dose

Régulation biologique et bioc

Année de publication 2019 (mis à jour le 30 Oct 2024)

 [PARTAGER](#)

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

Agriculture Biologique

Nom de l'ingénieur réseau

SYS'NOIX

Date de création du groupe

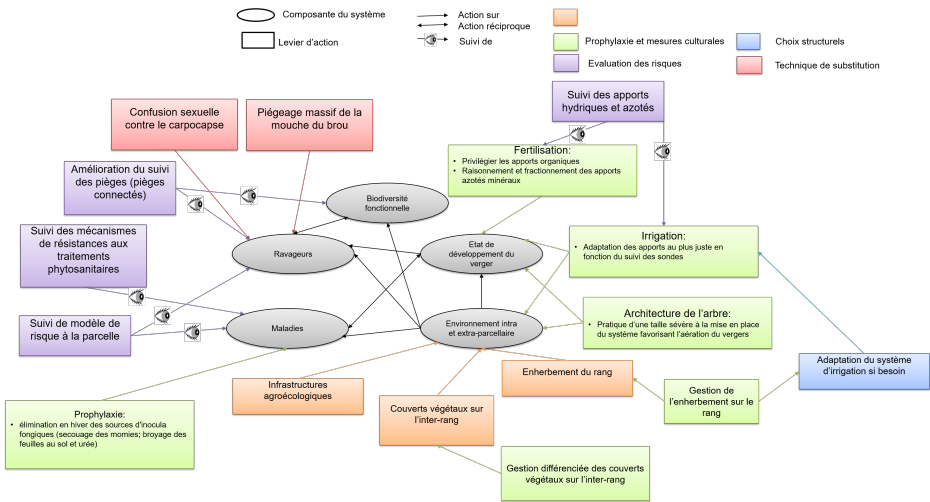
**-100% d'IFT
chimiques**

Objectif de réduction visé

Présentation du système

Conception du système

Le cadre de ce système de culture a été défini lors de la construction du projet, en concertation avec les différents chargés d'expérimentation de la SENURA et l'ingénieur réseau DEPHY FER Noyer Isère. L'objectif était de combiner tous les leviers connus de réduction des produits phytosanitaires en noyer : prophylaxie, biocontrôle... en mettant l'accent sur les aménagements agroécologiques au sein de la parcelle afin de favoriser au maximum une régulation naturelle des ravageurs.



Le système a ensuite été affiné avec un groupe de professionnels composé de producteurs DEPHY FERME et des producteurs des sites d'expérimentation, ainsi que des partenaires du pôle experts sur le volet biodiversité (LPO et Ctiif de Balandran). Lors de ce groupe de travail, les professionnels ont par exemple fait le choix d'aller plus loin que le cadre initial avec un objectif de réduction de 100% des IFT fongicides et bactériostatiques alors qu'une réduction de 50% était prévue initialement.

Au début du projet en 2018, la parcelle était conduite en conventionnelle et a été convertie à partir de la récolte 2019. Le piégeage massif pour lutter contre la mouche du brou a donc dû être abandonné dans le système car non homologué en bio. Le reste du système, y compris la fertilisation, était déjà adapté à une conduite en agriculture biologique.

Mots clés :
Noyer - Aménagement agro-écologique - Biocontrôle - Couvert végétal

Caractéristiques du système

Espèce	Variétés	Porte-greffe	Mode de conduite	Distance de plantation	Année d'implantation	Valorisation	Circuit commercial
Noyer	Franquette	Lozeronne	Gobelet	12*12 m	1972	AB (2021)	Long et court

- Système d'irrigation : Micro-aspersion suspendu
- Gestion de la fertilisation : Apport organique + couvert végétal sur l'inter-rang (70% de légumineuse)
- Infrastructures agro-écologiques : Couvert végétal avec une bande au centre de l'inter-rang conservée jusqu'à fin juillet, noisetier entre les noyers pour rajouter une strate herbacée, bordures diversifiées
- Protections physiques : Aucune



Objectifs ▲

Agronomiques	• Rendement : Quantité de noix produites équivalente entre la partie Sysnoix et la partie producteur • Qualité : Calibres et qualité cerneaux équivalents entre la partie Sysnoix et la partie producteur
Environnementaux	• IFT : Baisse de 100% des IFT insecticides conventionnels, 100% des IFT fongicides et bactériostatiques, 100% des IFT herbicides
Maîtrise des bioagresseurs	• Maîtrise de l'enherbement : Pas de gêne à la récolte (mécanique) • Maîtrise des maladies : Pas d'impact sur le rendement plus important que sur la partie producteur • Maîtrise des ravageurs : Limiter les pertes et favoriser les régulations naturelles
Socio-économiques	• Marge brute : Équivalente à la partie producteur • Temps de travail : Limiter les pics de travail mensuel



Le mot de l'expérimentateur

Nous avons beaucoup d'attentes dans la mise en oeuvre de ce système car la variété Franquette est la plus représentée dans les noyeraies françaises. L'idée, à travers ce système, était d'apporter des réponses rapides et faciles à mettre en oeuvre par les nuciculteurs, en associant divers leviers déjà existants à la recherche de bénéfices cumulés : substitution, prophylaxie, régulation naturelle, etc.

Toutefois, les IFT déjà très bas du système de référence, sa conversion à l'Agriculture Biologique dès la récolte 2019, et une pression sanitaire globalement faible de la parcelle au fil des années ont rendu difficile la différenciation des deux systèmes.

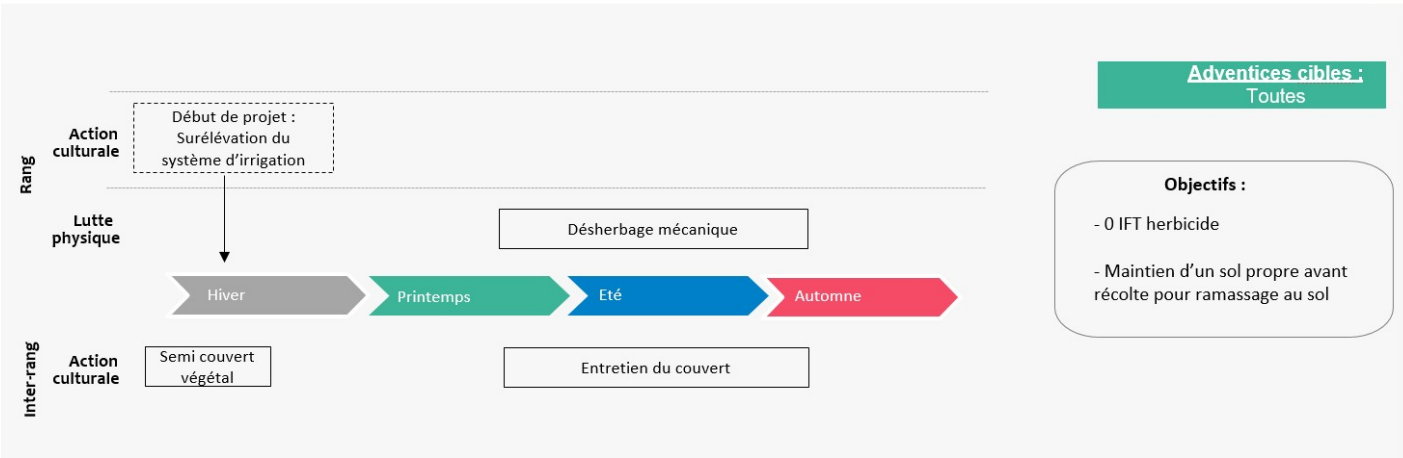
Néanmoins, dans les conditions de l'essai, le système testé apparaît performant.

Stratégies mises en oeuvre :

Gestion des adventices ▲

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

Stratégies de gestion des adventices

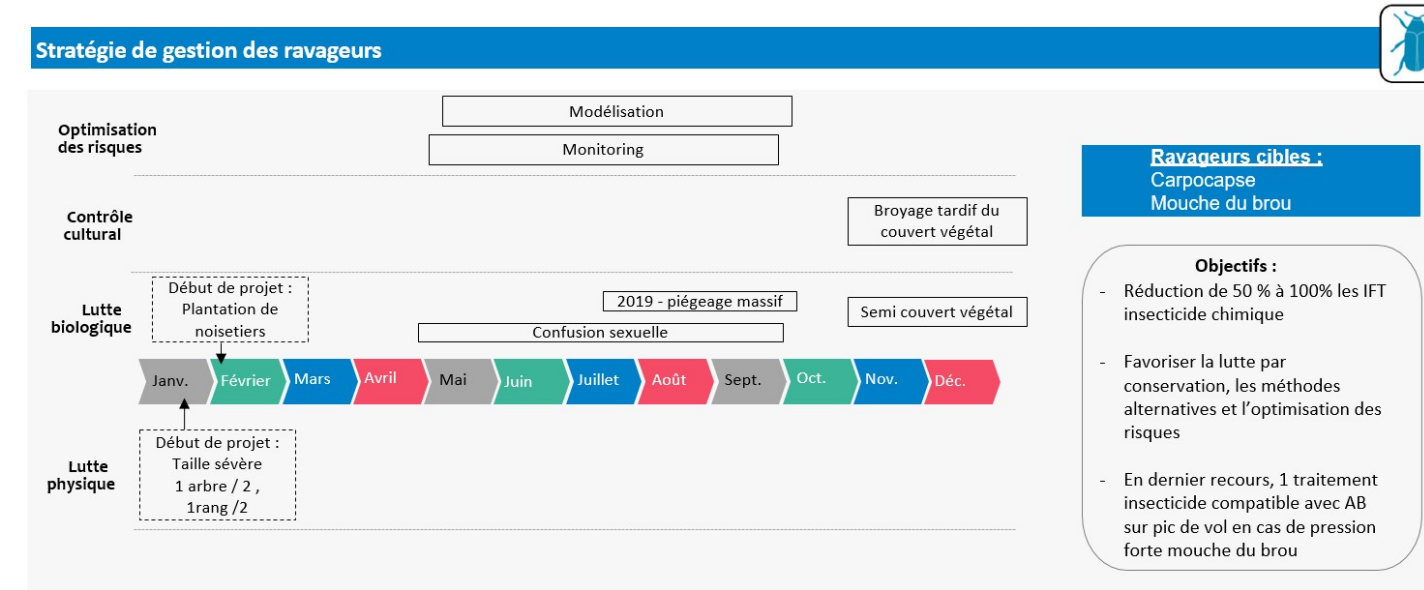


Leviers	Principes d'action	Enseignements
Action culturelle (Rang)	Surélévation du système d'irrigation en début de projet pour permettre l'entretien mécanique du rang.	Pratique facile à mettre en oeuvre et utilisée en routine par les producteurs qui entretiennent mécaniquement le rang.

Lutte physique (Rang)	Substitution du désherbage chimique par un désherbage mécanique. Une à deux tontes sont réalisées chaque année.	Dans l'ensemble, cette pratique permet une bonne maîtrise des adventices mais il faut accepter d'avoir un enherbement parfois très haut et un résultat parfois irrégulier (zones difficiles d'accès - tour de tronc). Cette pratique est compatible avec l'âge du verger et système d'irrigation en place. Réduction possible du nombre d'interventions en combinant tonte sur le rang et broyage de l'inter-rang.
Semi d'un couvert végétal (Inter-rang)	Sélection d'un mélange d'espèces (2/3 légumineuses - 1/3 céréales) visant à décompacter le sol. Un à trois broyages d'entretien selon le développement du couvert et les conditions météorologiques.	Réussite du couvert très variable selon les conditions climatiques de l'année et la période d'implantation. Les premières années du projet, 2 à 3 broyages, puis en fin de projet un seul broyage avant récolte (travail d'acceptation d'enherbement parfois très haut). Réduction possible du nombre d'interventions en combinant tonte sur le rang et broyage de l'inter-rang. Cette pratique est compatible avec le peu d'interventions réalisées au verger. En cas de broyage tardif avant récolte, en année favorable à la pousse du couvert, deux broyages peuvent être nécessaires pour obtenir un sol propre avant récolte.

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.

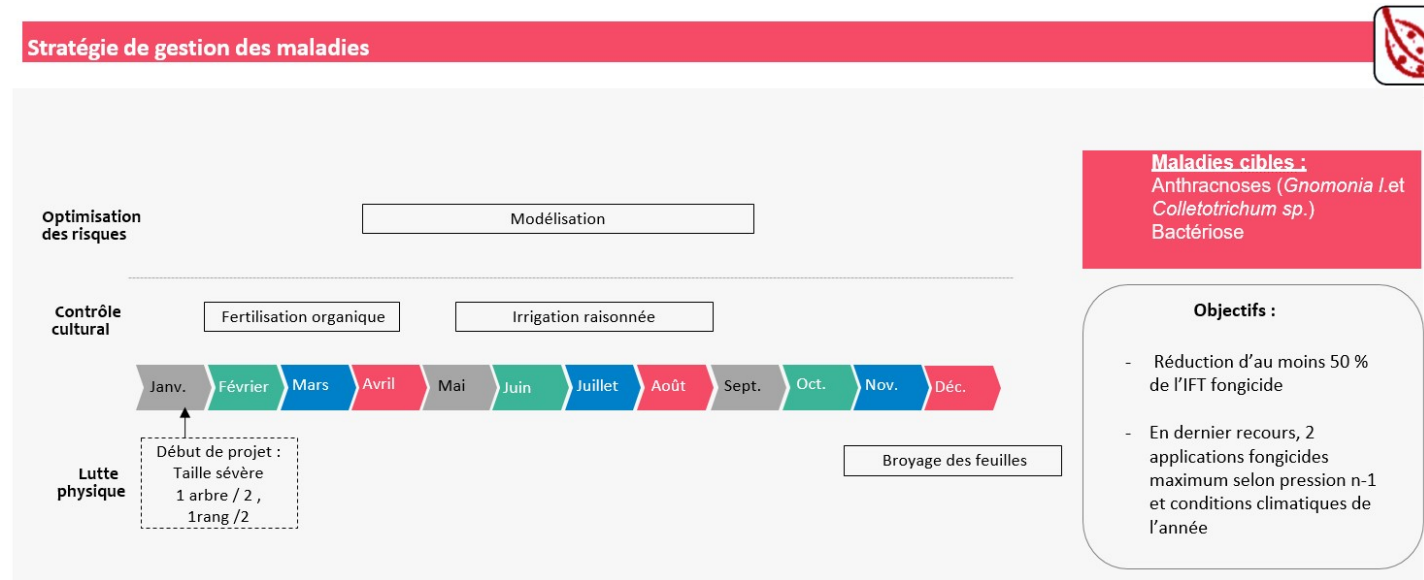


Leviers	Principes d'action	Enseignements
Monitoring	Mise en place de pièges manuels et/ou connectés pour surveiller les dynamiques de populations de ravageurs. Les pièges utilisés pour le carpocapse sont des pièges à phéromones. Ceux utilisés pour la mouche du brou sont chromatiques. La dynamique de vol du carpocapse est suivie de mai à septembre, celle de la mouche du brou intervient de juillet à septembre.	Bonne représentation des populations de ravageurs présents. Les pièges connectés présentent un intérêt, notamment pour les parcelles éloignées. Depuis le début du projet, les travaux d'amélioration de l'algorithme, de reconnaissance des insectes et de l'adaptation de ce type d'outils à des arbres de haut jet.
Modélisation	Modélisation via la station météorologique en place sur la parcelle pour optimiser la gestion du risque.	Cet outil n'a pas été utilisé comme moyen de pilotage mais plutôt comme outil d'interprétation ou de compréhension a posteriori de la saison.
Semi d'un couvert végétal (Inter-rang)	Le couvert choisi est composé de 5 espèces végétales différentes (2/3 légumineuses - 1/3 de céréales). Cette diversité permet de favoriser l'installation des arthropodes auxiliaires de cultures (carabes, araignées...) en leur apportant le gîte et le couvert. L'objectif est de favoriser les régulations naturelles.	Réussite du couvert végétal très variable fonction des conditions météorologiques pendant la récolte et post-semi.
Implantation de noisetiers	En début de projet, des noisetiers sont plantés sur le rang entre deux noyers (1 arbre sur 4). L'objectif est de créer une strate intermédiaire entre la strate herbacée et la canopée afin de favoriser le déplacement des auxiliaires.	Mauvaise implantation des noisetiers probablement liée au manque de lumière, à la concurrence hydrique avec le couvert et/ou les noyers et aux dégâts de gibier sur jeunes plants. Ce levier n'a pas été une réussite. Il aurait été plus pertinent d'implanter les noisetiers dans une nouvelle plantation de noyers ou dans un jeune verger.

Méthodes de biocontrôle	Pour le carpocapse, confusion sexuelle. Pour la mouche du brou, piégeage massif en 2019, puis arrêt d'utilisation lié à la non autorisation en AB à partir de 2020 et à une pression extrêmement faible sur la parcelle pour ce ravageur.	Bonne maîtrise des ravageurs avec les solutions de biocontrôle associées à dynamique de population en baisse.
Taille sévère	Levier mis en oeuvre contre la mouche du brou. Couronnement d'un noyer sur 2, un rang sur 2. L'objectif est d'aérer le verger et de créer des puits de lumière défavorables à ce ravageur (préférence pour les ambiances fermées et humides).	Population en baisse. Efficacité seule du levier difficile à évaluer.

Gestion des maladies ▲

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



La maîtrise des bioagresseurs est avant tout liée à la présence ou non de celui-ci, à son type (maladie/ravageur) et à son niveau de présence. Elle est également liée à l'efficacité de la stratégie mise en place pour lutter contre ces bioagresseurs.

Dans le tableau ci-dessous, le niveau de pression est traduit par le code couleur suivant : gris = pression nulle ; vert = pression faible ; jaune = pression moyenne et rouge = forte pression. Les niveaux de pression sont indiqués pour chaque modalité : "Ref" = pratique producteur et "Sys" = pratique innovante (Sys'NOIX). Lorsque cela était possible, une mention "*" a été ajoutée. Celle-ci traduit une plus-value (technique, économique...) apportée par une pratique en comparaison de l'autre.

L'année 2018 représente l'état sanitaire initial de la parcelle avant mise en place du système innovant sur la partie Sys'NOIX.

À noter qu'à partir de 2020, la référence producteur entame une conversion à l'AB, ce qui réduit très fortement les distinctions de pratiques entre les deux systèmes.

	Anthracnose à <i>Gnomonia</i> L.		Anthracnose à <i>Colletotrichum</i> sp.		Bactériose		Carpocapse		Mouche du brou		Adventices	
	Ref	Sys	Ref	Sys	Ref	Sys	Ref	Sys	Ref	Sys	Ref	Sys
2018												
2019		+		+		+	++	+		+		
2020						+						
2021												
2022												
2023												

En 2018, avant mise en place du système innovant, l'état sanitaire de la parcelle est très homogène. Les plus gros problèmes sanitaires sont liés aux ravageurs, et notamment au carpocapse.

La pression maladies (Anthracnoses et bactériose) est dans l'ensemble faible sur cette parcelle tout au long du projet malgré quelques hausses de pression de *Colletotrichum* sp. En 2019, pour maîtriser le risque maladie, deux applications ont été réalisées sur la référence contre aucune intervention sur la partie Sys'NOIX. La pratique innovante montre un résultat satisfaisant tant sur le plan technique qu'économique. Par la suite, la conversion en AB de la référence, réduit drastiquement les possibilités de lutte contre les maladies et les écarts possibles entre les deux systèmes. Seulement le cuivre est réalisé sur la référence en 2020. Durant cette année, la pratique Sys'Noix apparaît à nouveau satisfaisante.

La pression carpocapse, très importante en début de projet, a été réduite sur la référence producteur de 13,5 % à 4,2 % (dégâts sur fruits à la récolte) avec 4 applications insecticides sur la référence et de 14,1 % à 7 % avec la confusion sexuelle sur la partie Sys'NOIX. Même si la pression reste élevée sur Sys'NOIX, elle a diminué, ce qui est satisfaisant car la confusion sexuelle n'est recommandée en cas de pression trop importante. De plus, la différence de taux de dégâts est seulement de 2,2% entre les deux systèmes. À partir de 2020, année de conversion en AB du système de référence, la lutte contre le carpocapse se fait par confusion sexuelle dans les deux systèmes. Dans le tableau, à partir de ce moment, on constate les variations annuelles des populations. La pression se réduit (intervention, régulation naturelle) jusqu'en 2022. En 2023, elle tend à réaugmenter en lien avec une forte pression constatée sur la zone de production et à une très faible production de noix.

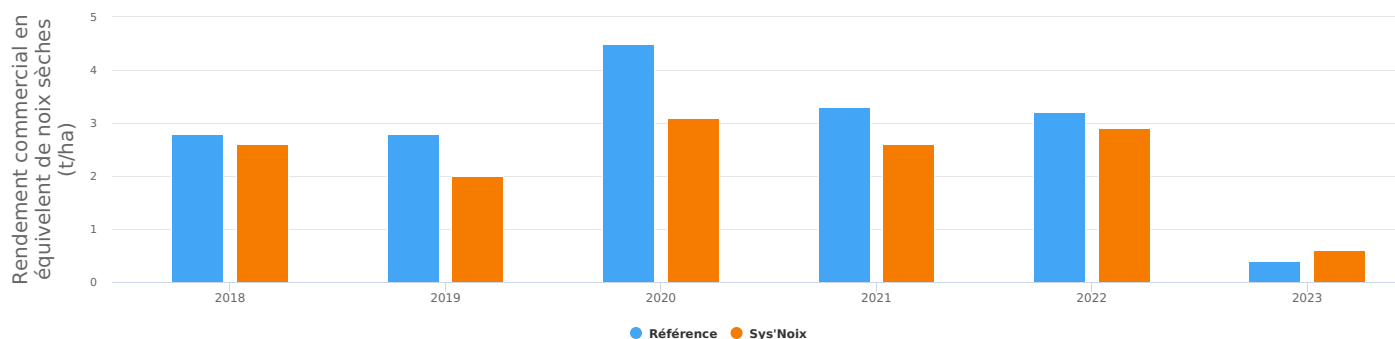
La pression mouche du brou est moyenne en début de projet (2018). Elle a été réduite sur la référence producteur de 3,4 % à 0,2% (dégâts sur fruits à la récolte) avec une application insecticide (légère) conjointe avec le carpocapse) et de 2,9% à 0,1% avec du piégeage massif (50% de la dose/ha homologuée) sur Sys'NOIX. Le résultat obtenu avec le biocontrôle est satisfaisant. Par la suite, les pratiques s'homogénéisent entre les deux systèmes et la pression mouche du brou devient nulle.

Sur les adventices, il n'y a pas eu de notation particulière. La pression est variable d'une année à l'autre en fonction des conditions climatiques. La maîtrise des adventices est satisfaisante dans les deux systèmes.

Performances du système

Performance agronomique

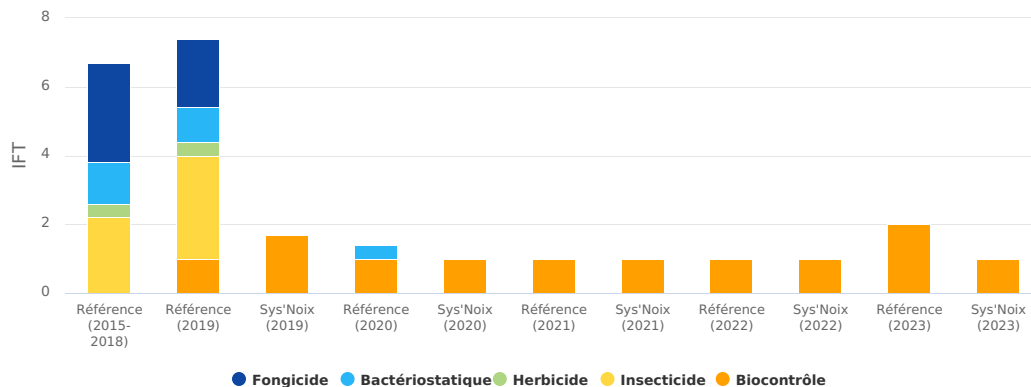
Evolution du rendement de chaque système en fonction du temps



En 2018, avant mise en place du système innovant sur la partie Sys'Noix, la production est homogène entre les deux modalités. L'écart visible en 2019 entre les deux modalités s'explique principalement par la non productivité des arbres couronnés sur la partie Sys'Noix (14% d'arbres non productifs), et ce malgré des différences de pratiques culturales. En 2020, la production des deux systèmes est en hausse. Un différentiel de production est toujours constaté en défaveur de Sys'Noix, et ce malgré la conversion en AB du système de référence (changement drastique des pratiques). La moindre productivité du système innovant s'explique à nouveau par la non productivité des arbres couronnés, mais probablement aussi par une fertilisation réduite sur cette partie. À partir de 2021, les arbres couronnés recommencent à produire et les pratiques culturales s'homogénéisent entre les deux systèmes. Par conséquent, les écarts de production se réduisent progressivement. Le même constat peut être fait en 2022. Enfin, l'année 2023 enregistre une production historiquement faible sur tout le bassin de production. Cette baisse de rendement est également constatée graphiquement dans les deux systèmes étudiés. Il s'agit de la seule année où la production de la référence tend à être plus faible que Sys'Noix.

Performance environnementale

Evolution des IFT pour chaque système au cours du temps



Avant le début de l'essai, l'IFT initial total de cette parcelle est 6.6 sur la moyenne des IFT enregistrés entre 2015 et 2018. Les produits utilisés sont à ce stade majoritairement des fongicides et insecticides.

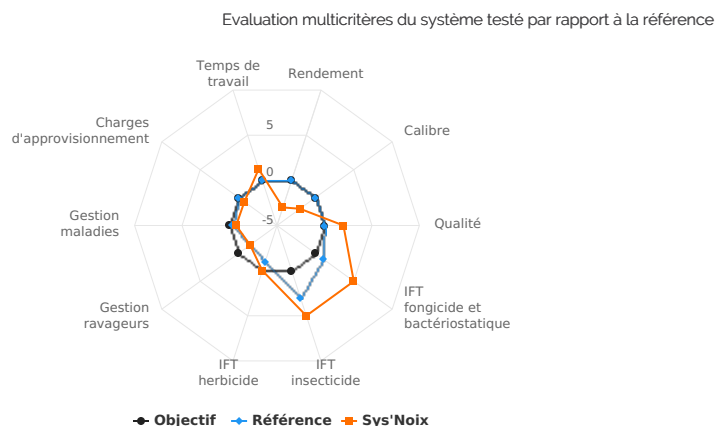
Dans le système de référence, en 2019, l'IFT total progresse légèrement avec une augmentation de la part des insecticides chimiques et l'apparition de produits de biocontrôle. À la récolte 2020, le système initie une conversion en Agriculture Biologique, ce qui implique pour les années suivantes une diminution drastique des IFT totaux. Seuls des insecticides de biocontrôle sont utilisés, ainsi que du cuivre ponctuellement.

Dans le système innovant, au vu de la pression sanitaire de la parcelle et en réponse à la réduction des IFT, dès 2019 et jusqu'à 2023, seule une protection contre les ravageurs est mise en place, sous la forme d'un produit particulier contre le carpocapse.

Dès la conversion du système de référence en Agriculture Biologique, les différences d'IFT s'amenuisent entre les deux systèmes et il devient alors difficile d'aller plus loin dans les réductions.

Evaluation multicritère

Dans le graphique ci-dessous, l'écart entre le système testé (Sys'Noix - ligne orange) et la référence (ligne bleue) est exprimé en nombre d'années relatif à la durée du projet (5 ans) et à l'objectif (ligne noire). Une valeur négative est obtenue lorsqu'il est en deçà de l'objectif, elle est positive lorsqu'elle est au dessus.



Pour l'indicateur de production, les charges d'approvisionnement et le temps de travail (estimé à partir du nombre de sorties), l'objectif initial était d'obtenir des résultats au moins équivalents à ce de la référence. Pour les IFT, l'objectif visé était une réduction d'au moins 50% des IFT fongicide/bactériostatique et insecticide par rapport à une moyenne historique de l'exploitation et un arrêt d herbicides. En ce qui concerne les pressions sanitaires, l'objectif correspondait à un seuil acceptable de dégâts établi pour chaque cible.

L'amélioration de la référence vis à vis des IFT s'explique par la conversion de l'exploitation en cours de projet à l'Agriculture Biologique.

Pour la modalité innovante, l'objectif a été rempli pour l'IFT herbicide. Il n'a pas été atteint pour le rendement directement impacté par la non production des arbres couronnés. Le calibre a lui a été impacté sans hypothèse particulière. Les charges d'approvisionnement semblent plus coûteuses dans ce système en lien avec des achats supplémentaires (noisetiers, semences p couverts...) et plus onéreux (fertilisation organique...). La maîtrise des pressions sanitaires est équivalente entre les deux modalités bien qu'inférieure à l'objectif initial. L'objectif recherché a été dépassé pour le temps de travail (moins de sorties au champ) et la qualité de la production (pourcentage de cerneaux blonds supérieurs), les IFT insecticide, fongicide et bactériostatique.

Transfert en exploitations agricoles ▲

Le système testé sur ce verger de noyers de variété Franquette se voulait réaliste et transférable. C'est pourquoi, l'objectif défini était de combiner un ensemble de leviers déjà connus en agriculture pour aller vers une amélioration globale du système et une réduction des IFT.

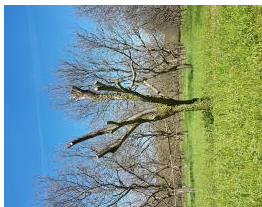
Du fait de l'ensemble des leviers mis en oeuvre, le système pourrait être transposé en l'état dans les exploitations agricoles. Néanmoins, il est important de remettre les leviers dans le contexte le quel ils ont été déployés. En effet, l'évolution du système de référence (conversion AB en cours de projet) ainsi que l'état général de la parcelle (assainissement global) n'ont pas permis d'apprécier finement l'efficacité de la combinaison de tous les leviers. Il serait plus pertinent de "piocher" certains leviers pour une problématique identifiée.

- L'entretien mécanique du rang, combiné au broyage de l'inter-rang a permis, à la fois un arrêt des herbicides, mais également une diminution du nombre d'interventions en vergers (temps de travail, dépenses, impact environnemental). Pour mettre en place ce levier, il est nécessaire d'investir dans un matériel spécifique pour l'entretien du rang et de suspendre le système irrigation.
- L'utilisation de la confusion sexuelle, en situation de faible pression, permet une bonne gestion du carpocapse, malgré un coût important comparé à une application insecticide.
- Dans les conditions de l'expérimentation (faible pression), l'arrêt des fongicides et des produits bactériostatiques a été possible sans impact sur la production.
- En verger de noyers, le semis de couvert végétal nécessite d'être réactif post récolte pour permettre sa bonne implantation (organisation, météo, portance du sol...). Aussi, pour permettre au couvert d'exprimer son plein potentiel, il faut lui laisser un maximum de temps pour se développer, ce qui demande d'accepter d'avoir une biomasse parfois importante. Ceci pouvant être contraindre au moment des interventions au verger, du suivi de l'irrigation (goutte à goutte enterré) ou encore à la récolte (biomasse importante, parfois plusieurs broyages pour avoir un sol propre). L'efficacité du couvert n'est pas immédiate et demande plusieurs années d'essai.
- La plantation de noisetiers sur le rang entre les noyers pour favoriser la circulation des auxiliaires, n'a pas été une réussite dans ce système car la parcelle était trop âgée et trop sombre pour permettre leur bon développement. Néanmoins, ce levier reste intéressant et serait plus pertinent au sein d'un jeune verger.
- L'efficacité du couronnement des arbres sur les bioagresseurs est encore difficile à mesurer. Toutefois, il semble un levier intéressant en vieux vergers pour la régénération du bois.

Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Cette expérimentation a permis une réduction totale des IFT et un maintien de la production. Bien que la durée du projet était de 6 ans, la conversion du système de référence en AB a rendu difficile la distinction entre les deux systèmes et n'a pas permis l'évaluation de certains leviers. Il serait intéressant de retester les leviers de substitution dans un autre contexte sanitaire, en conditions conventionnelles idéalement, et sur un verger plus jeune pour vérifier la reproductibilité des résultats obtenus. Aussi, l'effet des régulations naturelles sur les populations de ravageurs n'a pas pu être évalué aussi précisément que souhaité (pression mouche du brouillon). C'est un phénomène qui met du temps à se mettre en place et les leviers (noisetiers, couvert végétal) testés n'ont pas été évalués chaque année. Il serait intéressant de poursuivre ces travaux : noisetiers installés en verger plus jeune, implantation plus rapide des couverts post récolte, pression de ravageurs plus élevée. D'autre part, le pilotage de l'irrigation prévu initialement dans le projet n'a pas pu être appliqué (sondes endommagées chaque année). Il serait pertinent de le remettre en place dans le futur projet vis-à-vis de la réduction des intrants et du changement climatique.

Productions associées à ce système de culture



Arbres couronnés



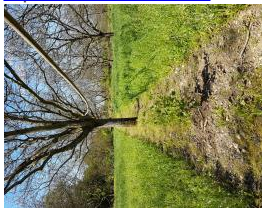
Arbres couronnés



Implantation des noisetiers



Implantation des noisetiers



Implantation des noisetiers



Semis du couvert végétal



Couvert végétal développé



Couvert végétal développé



Préparation du mélange de
graines pour semis



Pose pots Barber



Pose pots Barber



Test bêche



Test bêche

Contact



Marine BARBEDETTE

Pilote d'expérimentation - SENURA

✉ mbarbedette@senura.com