Système Sys'NOIX - Franquette

Conduite de la vigne et du verger | Fertilité et vie des sols | IAE et lutte biologique par conservation | Mesures prophylactiques | OAD, analyse du risque, optimisation de la dose | Régulation biologique et biocontrôle | Stratégie de couverture du sol

PARTAGER

Année de publication 2019 (mis à jour le 28 Mar 2024)

Carte d'identité du groupe

Structure de l'ingénieur réseau
Agriculture Biologique

Nom de l'ingénieur réseau
SYS'NOIX

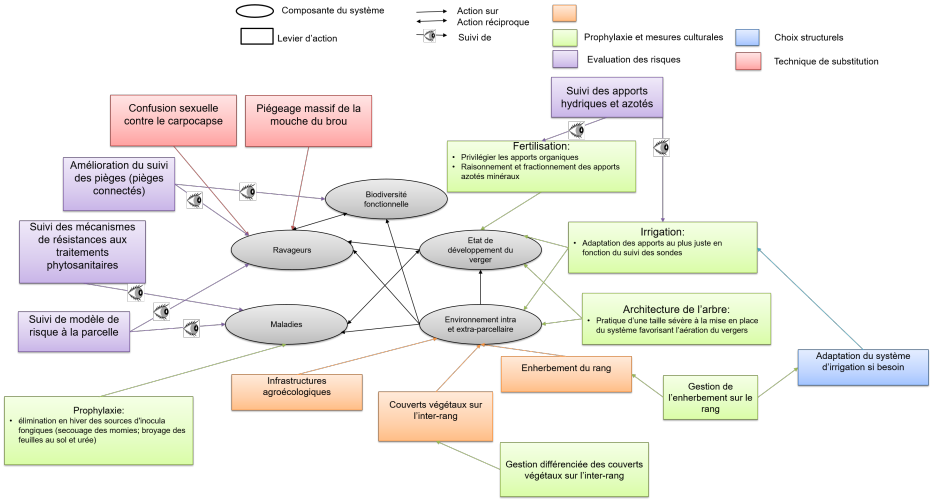
Date d'entrée dans le réseau
Franquette

-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 FERM 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 agroécologi 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 projet sur le volet biodiversité (LPO et Ctifl 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 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 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 :
Aménagement agro-écologique - Biocontrôle - Couvert végétaux

Caractéristiques du système

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

Système d'irrigation : Micro-aspersion suspendu

Gestion de la fertilisation : Apport organique + couvert végétaux sur l'interrang (70% de légumineuse)

Infrastructures agro-écologiques : Couvert végétaux 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 avions 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 systèr 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 : substituti prophylaxie, régulation naturelle, etc.

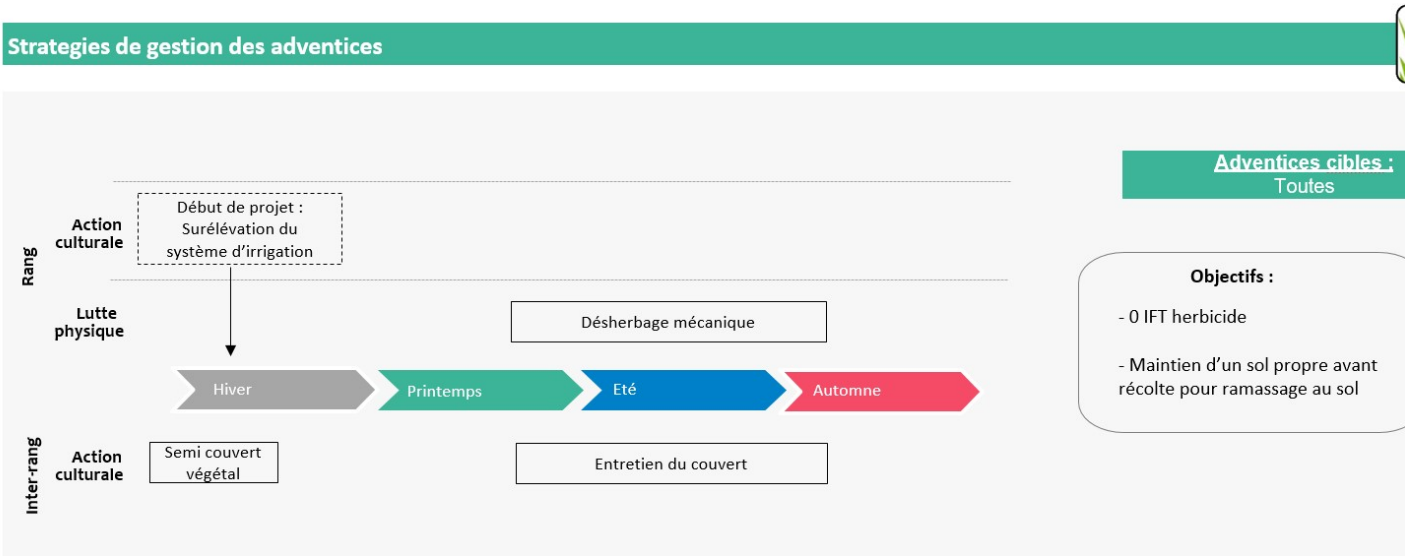
Toutefois, les IFT déjà très bas du système de référence, sa conversion à l'Agriculture Biologique dès la récolte 2019, et une pression sanitaire globalement faible de la parcelle au des années ont rendu difficile la différenciation des deux systèmes.

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

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. s'agit pas de la stratégie complète de gestion des adventices.

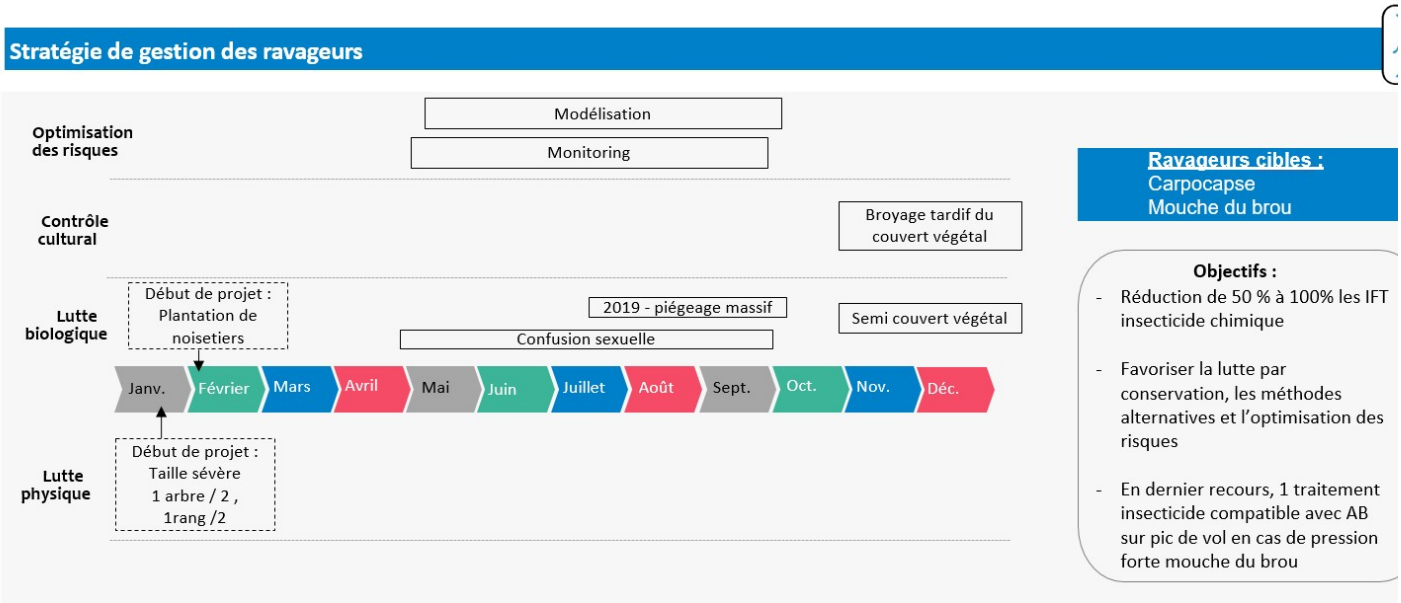


Leviers	Principes d'action	Enseignements

Action culturale (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 maitrise des adventices mais il faut accepter d'avoir un enherbement tota très haut et un résultat parfois irrégulier (zones difficiles d'accès - tour de tronc) . Cette pratique est compatible avec l'âge du v 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, enher 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 po 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 sch s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs

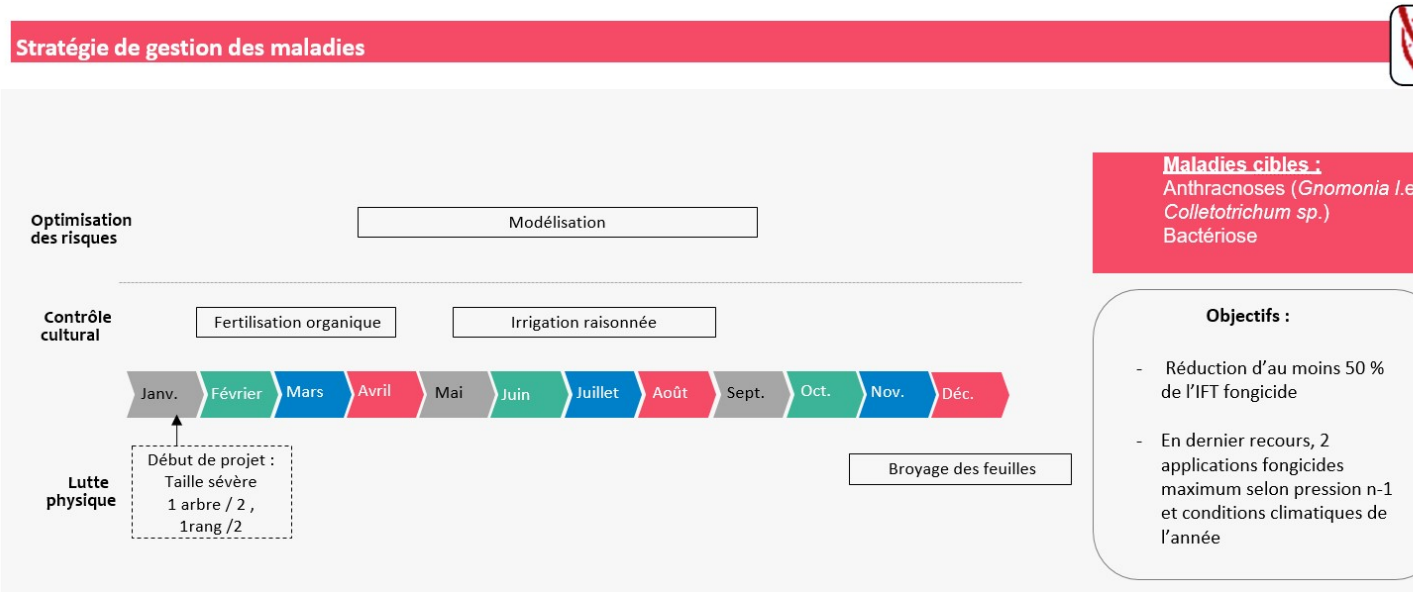


Leviers	Principes d'action	Enseignements
Monitoring	Mise en place de pièges manuels et/ou connectés pour surveiller les dynamiques de populations de ravageurs. Les pièges utilisés pour le carpocapse sont des pièges à phéromones. Ceux utilisés pour la mouche du brou sont chromatiques. La dynamique de 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 co présentent un intérêt, notamment pour les parcelles éloignées. Depuis le début d travaux d'amélioration de l'algorithme, de reconnaissance des insectes et de l'ada de ce type 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 comn d'interprétation ou de compréhension à postériori 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 météorologique 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 concurrence hydrique avec le couvert et/ou les noyers et aux dégâts de gibier jeunes plants. Ce levier n'a pas été une réussite. Il aurait été plus pertinent d'implanter les noisetie 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 maitrise des ravageurs avec les solutions de biocontrole associées à une dyr 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 œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce sche s'agit pas de la stratégie complète de gestion des maladies.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
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'interprétatior compréhension à postériori de la saison.
Prophylaxie	Broyage des feuilles et des fruits momifiés post-récolte pour destruction de l'innoculum.	Pratique efficace contre l'anthracnose à Gnomonia l. et utilisée en routine par la plupart des producteu
Taille sévère	Couronnement d'un noyer sur 2, un rang sur 2 pour favoriser l'aération du verger (défavorable aux maladies fongiques notamment).	Efficacité seule du levier difficile à évaluer d'autant que le verger est déjà très extensif (12x12m). Cette p pourrait être intéressante dans des vergers plus intensifs. Dans le cas présent, elle favorise néanr renouvellement du bois.
Fertilisation	Favoriser une fertilisation organique et le fractionnement des apports azotés pour limiter les stress favorables au développement des maladies.	Dans l'ensemble, pratique facile à mettre en oeuvre. Néanmoins, disponibilité des éléments nutri difficile à prévoir qu'avec une fertilisation minérale.
Irrigation	Pilotage de l'irrigation à l'aide de sondes pour raisonner au plus juste les apports et réduire les conditions humiques, favorables au développement des maladies.	Pilotage très compliqué voir impossible lié à la destruction des câbles et des sondes par des mammifè écureuil, etc...), et ce malgré réparations et tests de différentes solutions.

Maîtrise des bioagresseurs

La maitrise 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 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 niv 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 ur 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 *Gnomonia l.*		Anthracnose à *Colletotrichum 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 r 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 te 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. Seul un cu réalisé sur la référence en 2020. Durant cette année, la pratique Sys'Noix apparait à nouveau satisfaisante.

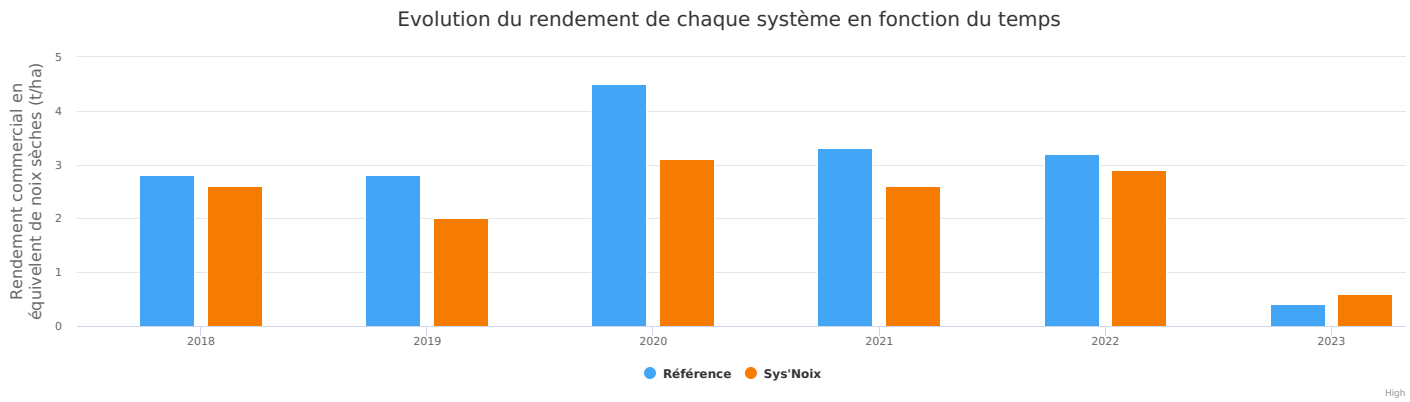
La **pression carpocapse**, très importante en début de projet, a été réduite sur la référence producteur de 13,5 % à 4,2 % (dégâts sur fruits à la récolte) avec 4 applications insecticides sur la référen 14,1% à 7 % avec la confusion sexuelle sur la partie Sys'NOIX. Même si la pression reste élevée sur Sys'NOIX, elle a diminué, ce qui est satisfaisant car la confusion sexuelle n'est pas recomma 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 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 s (intervention, régulation naturelle) jusqu'en 2022. En 2023, elle tend a 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 insecticid 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 p 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 maitrise des adventices est satisfaisante dans l systèmes.

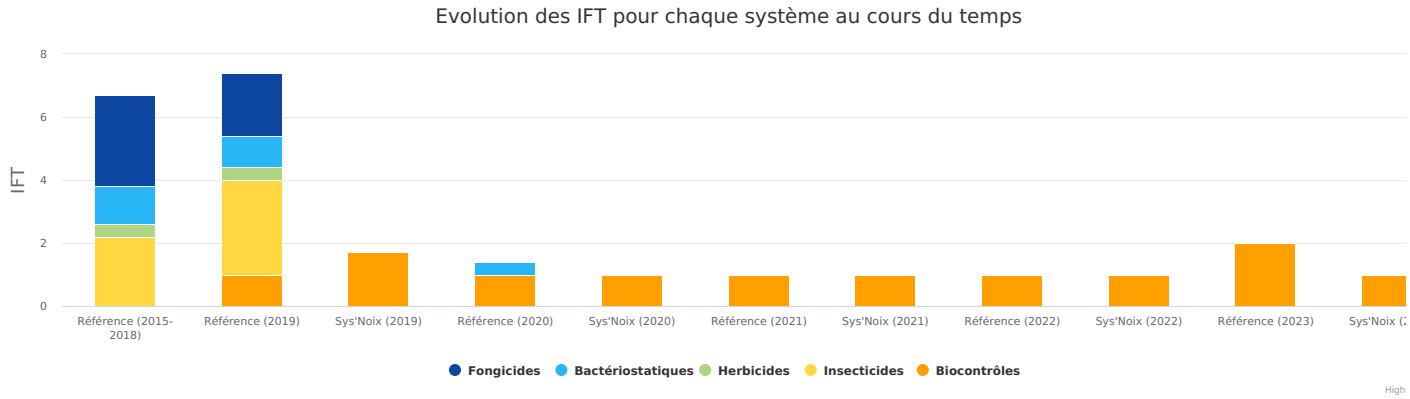
Performances du système

Performance agronomique



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 princip 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 système 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 de pratiques). La 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, le 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 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 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



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 fongicide insecticides.

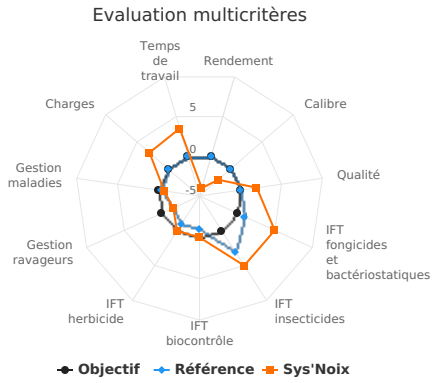
Dans le système de référence, en 2019, l'IFT total progresse légèrement avec une augmentation de la part des insecticides chimiques et l'apparition de produits de biocontrôle. À la récolte système initie une conversion en Agriculture Biologique, ce qui implique pour les années suivantes une diminution drastique des IFT totaux. Seuls des insecticides de biocontrôle sont utilisées 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 p 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-desous, la ligne noire représente l'objectif théorique fixé. Les deux système (Réference et Sys'Noix) étudiés sont représentés et positionnés par rapport à l'objectif. Lorsqu est placé en dessous de l'objectif cela signifie que le système étudié n'atteint pas l'objectif. À l'inverse, si un point est situé au dessus de l'objectif alors le système apporte une plue-value.



Zoom sur... ▲

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 nucicul 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 da 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 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 dépenses, impact environnemental). Pour mettre un 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 végétaux nécessite d'être réactif post récolte pour permettre sa bonne implantation (organisation, météorologie, portance du sol...) . Aussi, pour perr 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 contra 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 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 p 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 d 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 c conventionnelle 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 évalué aussi précisément que souhaité (pression mouche du brou nulle). C'est un phénomène qui met du temps à se mettre en place et les leviers (noisetiers, couvert végétal) testés n'ont pas 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 sup 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 un futur pr à-vis de la réduction des intrants et du changement climatique.

Productions associées à ce système de culture

Contact

Marine BARBEDETTE
Pilote d'expérimentation - SENURA
mbarbedette@senura.com