

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



Système Sys'NOIX - Lara

Conduite de la vigne et du verger

Fertilité et vie des sols

OAD, analyse du risque, optimisation de la dose

Protection/lutte physique

Régulation biologique et biocontrôle

Stratégie de couverture du sol

 [PARTAGER](#)

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

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

Conventionnel

Nom de l'ingénieur réseau

SYS'NOIX

Date de création du groupe

**-100% des IFT
totaux**

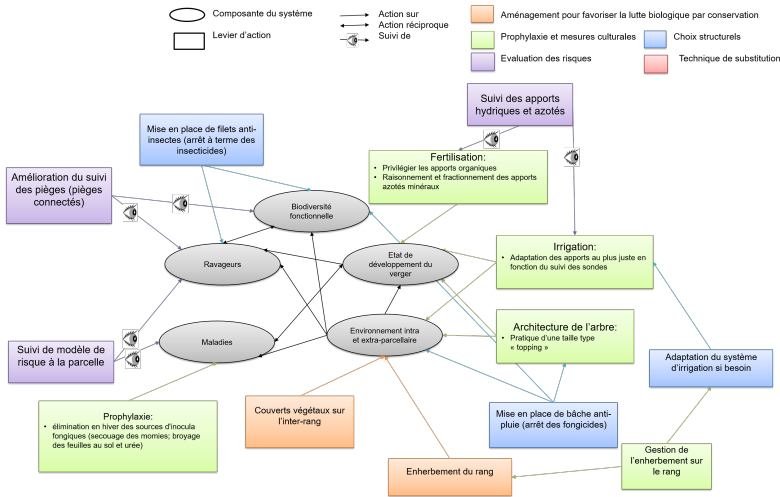
Objectif de réduction visé

Présentation du système

Conception du système

Le cadre de ce système de culture de noyer a été défini lors de la construction du projet, en concertation avec les différents chargés d'expérimentation de la SENURA et l'ingénieur réseau (FERME Noix Isère). L'objectif pour cette variété plus sensible et conduite de manière plus intensive était d'aller plus loin que les leviers de réduction des produits phytosanitaires connus en nuci pour arriver à une réduction de 100% des IFT. C'est pourquoi, il a été décidé de s'inspirer d'autres filières arboricoles avec la mise en place d'une bâche anti-pluie afin de lutter contre les anthracnoses d'un filet anti-insecte contre le carpocapse et la mouche du brou.

Le schéma ci-dessous présente le cadre défini pour ce système de culture.



Le système a ensuite été affiné avec un groupe de professionnel composé de producteurs DEPHY FERME et des producteurs des sites d'expérimentaux ainsi que des partenaires du projet experts en biodiversité (LPO et Ctif de Balandran).

Mots clés :

Noyer - Barrières physiques - Bâche anti-pluie - Filet anti-insecte - Couverts végétaux

Caractéristiques du système

Espèce	Variétés	Porte-greffe	Mode de conduite	Distance de plantation	Année d'implantation	Valorisation	Circuit commercial
Noyer	Lara	Lozeronne	Axe	8'6 m	2012	Conventionnel	Long/court

Système d'irrigation : Une ligne de goutte à goutte enterré

Gestion de la fertilisation : Organique (fumier + lisier), couvert 70 de légumineuse + complément engrais azoté minéral

Infrastructures agro-écologiques : Bordures diversifiées, couverts végétaux jusqu'en mai.

Protections physiques : Bâche anti-pluie à 7,5m + filet anti-insecte monorang.



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 des adventices : Pas de gêne à la récolte (mécanique) - Maîtrise des maladies : Mise en place d'un système de bâche anti-pluie. Pas d'impact sur le rendement plus important que sur la partie producteur. - Maîtrise des ravageurs : Mise en place de filets anti-insectes
Socio-économiques	- Marge brute : Idéalement équivalente à la partie producteur - Temps de travail : Evaluer le temps travail avec ce nouveau type de conduite de verger. Idéalement équivalent à la partie producteur.



Le mot de l'expérimentateur

Nous sommes partis du constat que, malgré des IFT déjà faibles par rapport à d'autres espèces fruitières, des efforts pouvaient être faits sur les fongicides et les insecticides. Sur ce site, l'idée était plus loin que sur le site Franquette, en proposant un système innovant, en rupture totale avec les pratiques actuelles et d'en mesurer les limites. Afin de se mettre dans les meilleures conditions, l'expérimentateur a été fait de se positionner sur la variété Lara (2ème segment de production) afin de permettre la mise place de barrières physiques (arbres de taille acceptable), sur un jeune verger en début de production (données de production acquises dès le début du projet) et avec une pression sanitaire importante.

L'objectif est d'évaluer la maîtrise des bioagresseurs sans IFT, la faisabilité technique et la rentabilité du système, sans oublier de tenir compte des impacts sur la conduite culturale, le temps et l'organisation du travail.

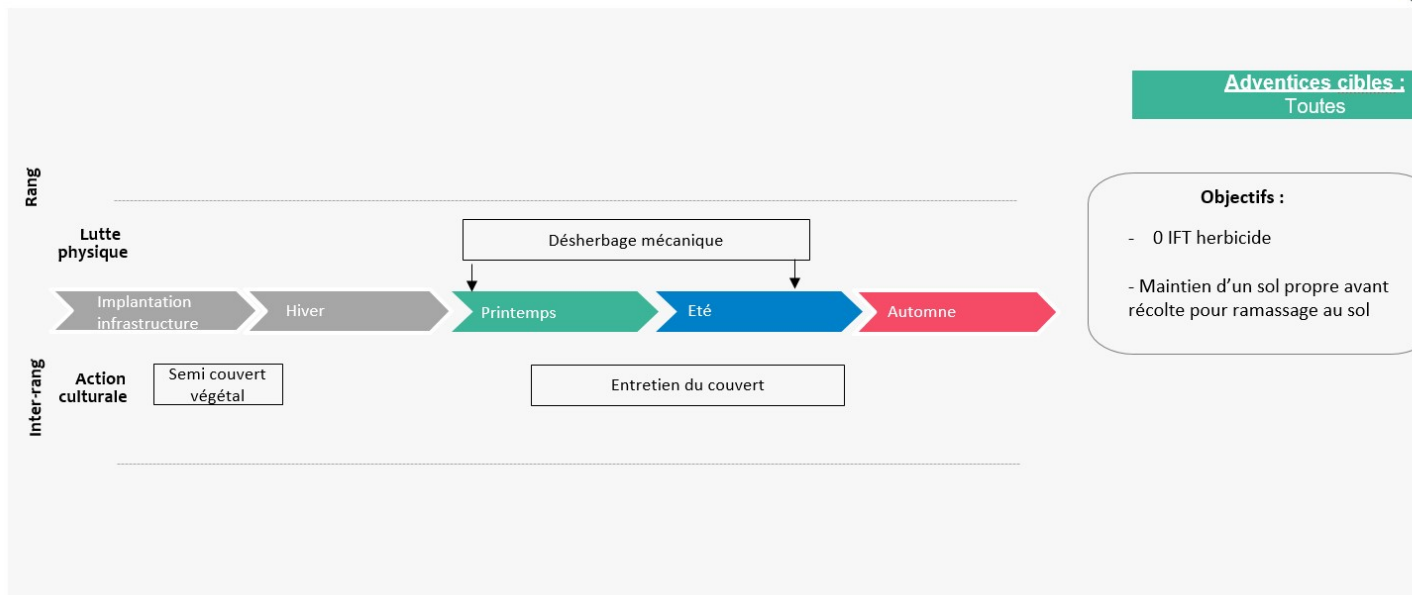
La mise en place ayant été réalisée juste avant les tempêtes de 2019 (grêle et vent), nous avons également pu évaluer l'intérêt d'une telle infrastructure lors d'aléas climatiques.

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

Stratégie de gestion des adventices

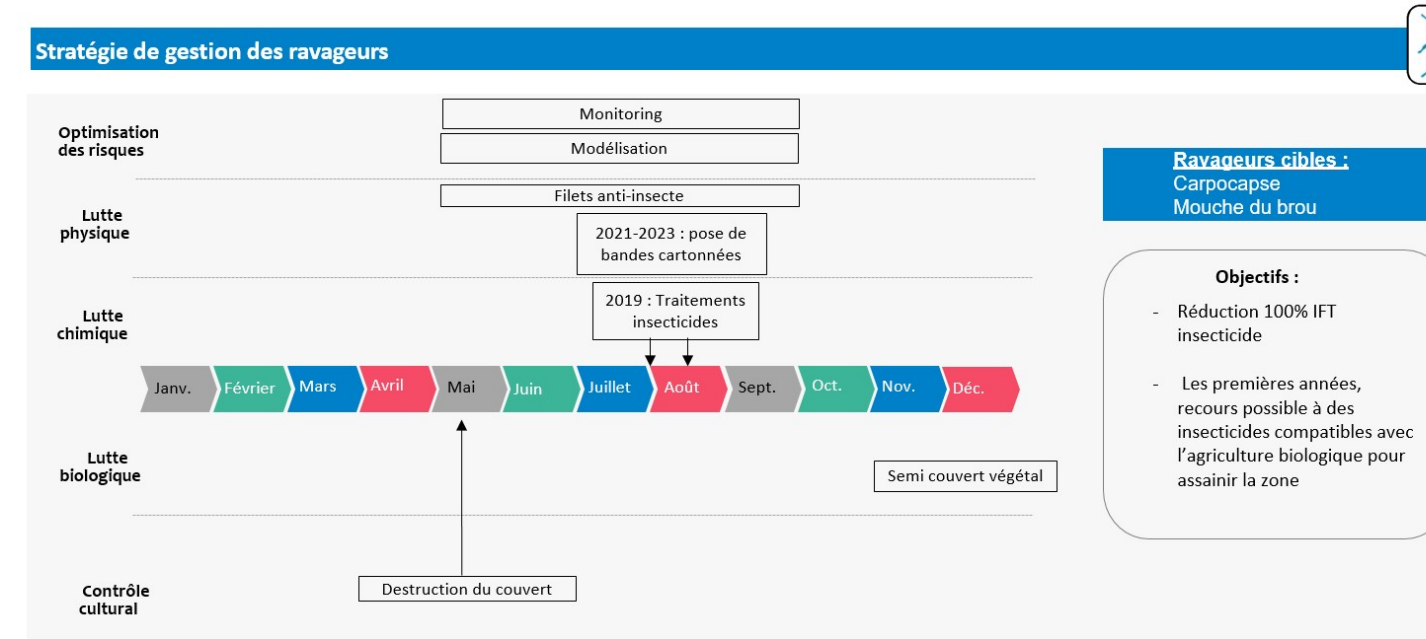


Leviers	Principes d'action	Enseignements
Désherbage mécanique (Rang)	Substitution du désherbage chimique par un désherbage mécanique. Deux tontes sont réalisées chaque année sur le rang : une avant descente des filets anti-insecte et une avant récolte, une fois les filets remontés. La tonte est réalisée avec un satellite. Cet entretien est combiné avec un broyage du rang pour réduire le nombre d'interventions.	Dans l'ensemble, on constate une bonne maîtrise des adventices. L'action de frottement des filets anti-insecte sur le sol entretient un sol relativement propre tout au long de la saison.
Semi d'un couvert végétal (inter-rang)	Sélection d'un mélange d'espèces (2/3 légumineuses - 1/3 céréales) visant à décompacter le sol. Deux broyages du couvert combinés à l'entretien du rang pour réduire le nombre d'interventions.	Réussite du couvert très variable selon les conditions climatiques de l'année et la période d'implantation. Avec un système d'irrigation en goutte à goutte, pour le suivi des fuites éventuelles, il est difficile de conserver un couvert végétal broyé tardivement et il est souvent nécessaire de re-broyer avant la fin de l'été. Par conséquent, le nombre de broyages d'entretien inter-rang est supérieur au prévisionnel et la plus value du couvert est plus compliquée à évaluer, notamment en cas d'implantation tardive (ex : semi février broyage avril-mai). Gestion de l'enherbement compliquée : équilibre entre intérêt expérimental et besoins producteurs.

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.

Sauf mention particulière, les leviers s'appliquent pour les deux principaux ravageurs du noyer : carpocapse et mouche du brou.



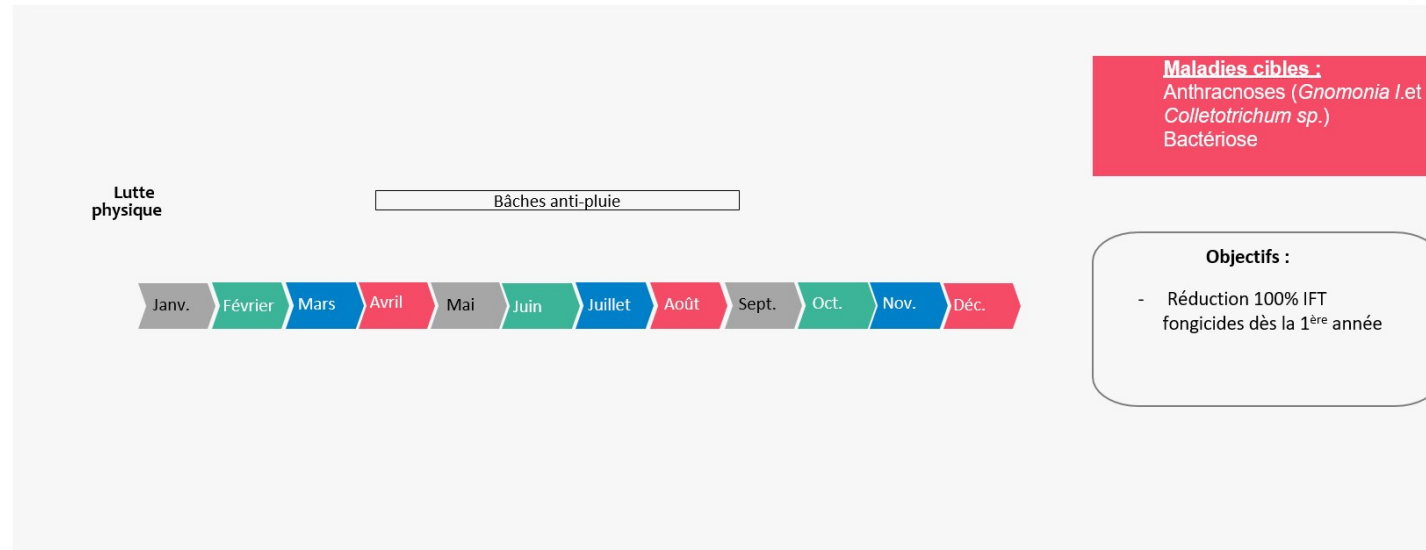
Leviers	Principes d'action	Enseignements
Filets anti-insecte	Il s'agit d'une barrière physique qui réduit les déplacements des ravageurs dans le verger (stade adulte) et empêche l'accès aux fruits des ravageurs dans le verger. Les filets anti-insecte sont descendus courant mai, dès l'émergence des premiers carpocapses et ne seront relevés qu'avant récolte.	Anticiper la descente des filets avant l'émergence des carpocapses. Surveiller les piègeages et les sorties modèles sur la parcelle. Très bonne maîtrise de la mouche du brou, en lien avec une pression faible puis nulle après intervention chimique en 2019. Pression faible à moyenne avec une tendance à la hausse sur l'année centrale. Pour une meilleure gestion, prophylaxie par bande cartonnée à partir de 2021.

Traitement insecticide	Au besoin les premières années, en fonction des piégeages et/ou dégâts observés, déclenchement d'application insecticides idéalement compatibles avec l'Agriculture Biologique. L'objectif est d'assainir la parcelle avant fermeture des filets s'il y a de la pression.	Deux applications ont été réalisées en Août car des dégâts carpocapse avaient été observés sur les fruits en G1 et piégeage mouche du brou sous les filets. Initialement prévu d'utiliser des insecticides compatibles avec AE de privilégier un insecticide chimique permettant une lutte contre carpocapse (G2) /mouche du brou.
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 populations éloignées. Depuis le début du projet, travaux d'amélioration de l'algorithme des insectes.
Bandes cartonnées	C'est une action prophylactique mise en place à partir de 2021 pour tenter de faire diminuer la pression carpocapse. Elle consiste à mettre en place des bandes cartonnées autour de chaque tronc d'arbre sous filets de juillet à septembre. L'objectif est d'essayer de piéger un maximum de larves issues de G1 et de G2 lorsqu'elles entrent en diapause dans la bande cartonnée. Les bandes sont ensuite retirées, ouvertes (pour évaluer la pression) et éliminées hors du champ.	Grâce aux comptages des larves collectées dans les bandes cartonnées, nous avons pu constater que la pression était hétérogène d'une rangée à l'autre : pression nettement supérieure au rang central (rang sur lequel, tous les suivis se concentrent). Même si ce levier n'a pas permis une réduction drastique des dégâts carpocapse à la récolte, il a tout de même permis une réduction de la pression potentielle (nombre de larves retirées chaque année 2021) qui sans cela, aurait entraîné des dégâts plus importants.
Semi d'un couvert végétal (Inter-rang)	Le couvert choisi est composé de 5 espèces végétales différentes (2/3 de légumineuses et 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 mais joue également sur l'amélioration de la structure du sol. L'objectif est de jouer sur l'environnement intra et extra parcellaire pour favoriser les régulations naturelles.	Réussite du couvert végétal très variable en fonction des conditions météorologiques post récolte et post semi. Fauche tardive peu compatible avec un système d'irrigation de type goutte à goutte enterré. Difficultés d'identification et d'accès rapide d'éventuelles fuites d'eau.

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

Stratégie de gestion des maladies



*Tableau à compléter

Leviers	Principes d'action	Enseignement
Bâche anti-pluie	Effet parapluie. Les bâches sont descendues en avril avant une période pluvieuse (période à risque pour les maladies) et avant la phase sensible du noyer à l'anthraxose à <i>Gnomonia</i> L (première maladie qui arrive dans la saison) , stade Df (Individualisation des folioles) -Df2 (Déploiement des feuilles). Elles sont laissées en place jusqu'à la récolte.	Bonne maîtrise maladies avec levier.

Maitrise des bioagresseurs

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 en place pour lutter contre ces bioagresseurs.

Dans le tableau ci-dessous, le niveau de pression est traduit par le code de couleur suivant : gris= pression nulle ; vert = pression faible; jaune = pression moyenne et rouge = forte pression. Les r 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 un value (technique...) 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.

	Anthraxose à <i>Gnomonia</i> L.		Anthraxose à <i>Colletotrichum</i> sp.		Bactériose		Carpocapse		Mouche du brou		Adventice	
	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. La principale problématique sanitaire est liée aux nécroses d'origine fongiques et/ou bactérien

La pression en **Anthraxose à *Gnomonia* L** reste faible tout au long du projet dans les deux modalités. À l'inverse, la pression en ***Colletotrichum* sp.** est élevée dès le début. La maîtrise champignons se raisonne de manière conjointe classiquement par interventions fongicides. Dès la mise en place des barrières physiques dans le système innovant, la pression en *Colletot* baisse drastiquement en comparaison à la référence (1 à 3 applications fongicides). Pour ce qui est de la **bactériose**, la pression est faible en début de projet puis tend à augmenter au fur et à r des années. Cette augmentation est d'avantage marquée dans le système de référence. La bactériose est gérée dans le système de référence avec 2 à 3 interventions bactériostatiques et c système innovant, à nouveau, avec les bâches anti-pluie. Comme illustrée dans le tableau ci-dessus, la **pression maladies** est bien maîtrisée dans la partie Sys'NOIX avec les bâches anti-pl particulier sur le *Colletotrichum* sp et la bactériose.

La **pression carpocapse** faible en début de projet tend à augmenter dans les deux modalités dès 2019 (pression moyenne). Alors que dans la référence, la pression diminue (faible de 2021 à 202 reste moyenne jusqu'en 2022 dans le système innovant, puis augmente sur 2023 (peu de fruits - pression croissante). La gestion de ce ravageur se fait par 2 à 4 traitements insecticide dans le sy de référence tout au long du projet. Dans le système innovant, en 2019, en plus de la mise en place des filets anti-insecte, 2 applications insecticides (traitements combinés carpocapse - mou brou) ont été réalisés afin d'assainir la parcelle. Par la suite, aucune application insecticide n'est réalisée. Cependant, en 2021, des bandes cartonnées sont mises en place pour essayer de rédi populations. Au vu de ces résultats, il semble que la maîtrise du carpocapse soit mitigée.

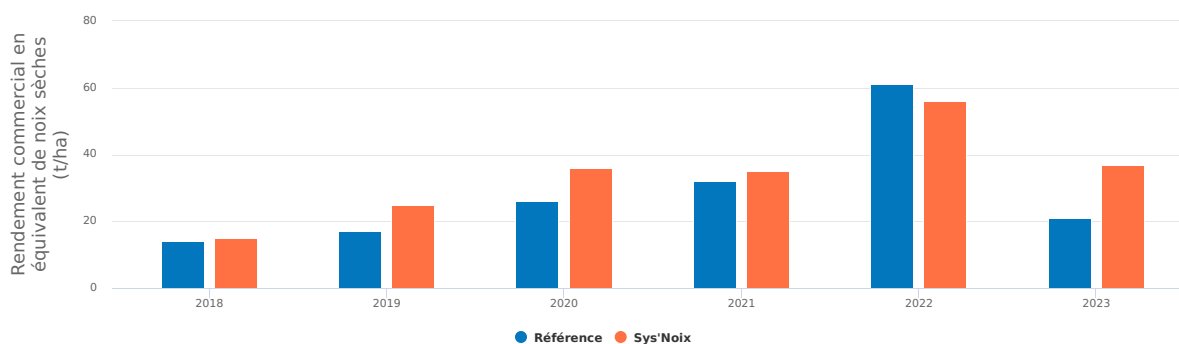
La **pression mouche du brou** est homogène dans les deux systèmes tout au long du projet. A partir de 2020 et jusqu'à la fin du projet les dégâts (% de fruits touchés) deviennent nuls. Dans le sy de référence, la gestion de ce ravageur se fait grâce à une à deux interventions annuelles insecticides. Dans le système innovant, en 2019, en plus de la mise en place des filets anti-insecte applications insecticides (traitements combinés carpocapse - mouche du brou) ont été réalisées afin d'assainir la parcelle. Par la suite, aucune application n'est plus réalisée. La gestion de la mou brou dans le système innovant est satisfaisante.

Concernant 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 plutôt satisfi car une gestion mécanique (en deux temps) donne un résultat similaire à une gestion chimique à 3 à 4 applications.

Performances du système

Performance agronomique

Evolution du rendement commercial des deux systèmes en fonction du temps

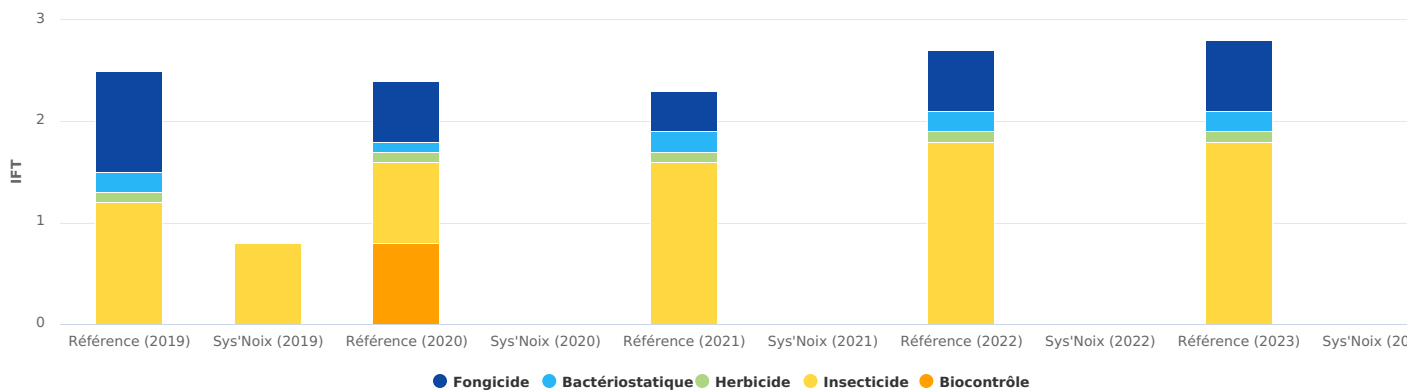


En 2018, avant mise en place des barrières physiques sur le système innovant, les rendements sont homogènes. L'année 2019 est marquée par des aléas climatiques majeurs (grêle, vent puis entraînant des chutes d'arbres et de noix, mais également des blessures sur bois et fruits, favorables aux pathogènes secondaires. La différence significative de rendement constatée entre les systèmes en témoin. Même s'il n'y a pas eu d'aléas climatiques particuliers en 2020, des conséquences se font ressentir un an après et une différence de rendement persiste (bois blessé, ma initiation florale, etc). L'année 2021 a été marquée par un gel printanier majeur dans une grosse partie de la région. Néanmoins, la variété Lara a été globalement épargnée. Les rendements de deux systèmes sont équivalents même si le système innovant tend à avoir une production plus élevée. La campagne 2022 est une année spectaculaire sur l'ensemble de la zone de production, explique l'augmentation importante de rendement entre les deux systèmes. Cette année là, la référence tend à avoir un rendement supérieur à Sys'Noix. Enfin, l'année 2023 enregistre une production historiquement faible sur tout le bassin de production ainsi qu'un climat printanier pluvieux favorable au développement des maladies. Sur le graphique, une chute de rendement est constatée, mais la production est significativement supérieure avec les barrières physiques.

Le graphique montre une production croissante jusqu'en 2022, et ce quel que soit le système. Sur les 5 ans de comparaison des deux systèmes, les rendements du système innovant sont significativement plus élevés dans 3 cas sur 5 et tendent à être supérieurs à la référence dans 4 cas sur 5. D'un point de vue agronomique, le système Sys'Noix se montre plus performant avec une production cumulée de 20 % de production sur 5 ans (+3,1 t/ha en moyenne / 5 ans).

Performance environnementale

Evolution des IFT pour chaque système au cours du temps

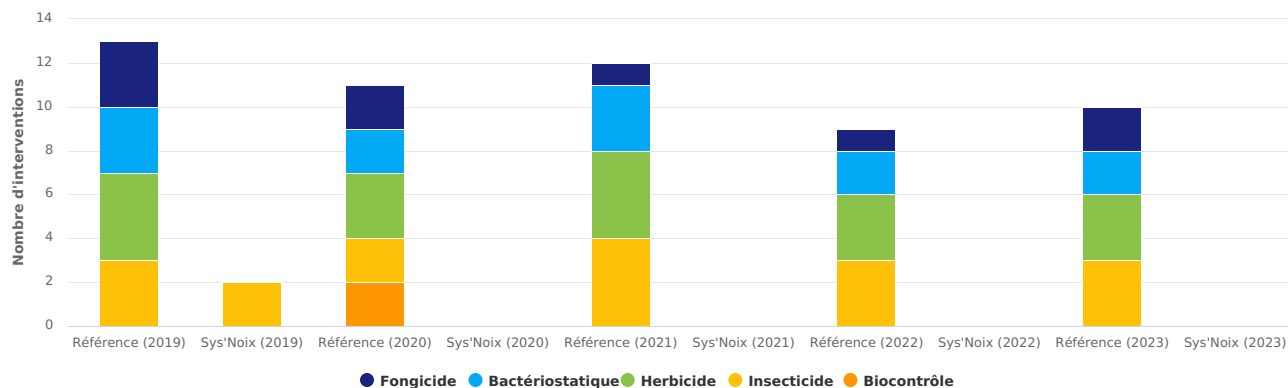


En 2019, l'IFT total de la référence est égal à 2,6. Les fongicides et les insecticides (anti-carpocapse notamment) représentent la part la plus importante de l'IFT total à cette date. Aussi, au fur et à mesure des années, l'IFT tend à augmenter sur la référence en lien avec un verger qui croît.

À la mise en place des barrières physiques en 2019, deux applications insecticides à double emploi (carpocapse et mouche du brou) ont été réalisées afin d'assainir l'environnement. Par la suite, ce traitement n'est plus réalisé.

L'IFT total dans le système Sys'Noix a été réduit de 69% la première et de 100% les années suivantes en comparaison à la référence.

Evolution du nombre d'interventions de protection du verger par modalité au cours du temps

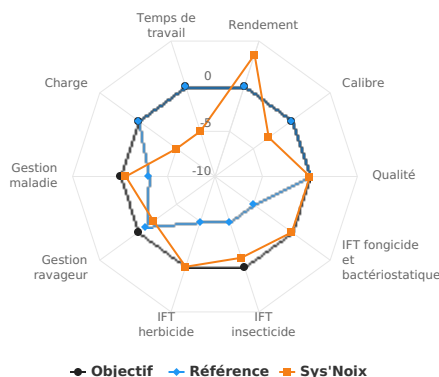


Bien que l'IFT de référence soit relativement faible, le nombre d'interventions de protection du verger reste néanmoins conséquent : 9 à 13 interventions sur les 5 années d'expérimentation. La mise en place des barrières physiques a non seulement permis une réduction de l'IFT mais également une réduction des charges, du temps de travail, du tassement de sol et des émissions de gaz à effet de serre.

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.

Evaluation multicritères du système testé par rapport à la référence



Sur l'indicateur de production, la maîtrise des pressions sanitaires, les charges totales et le temps de travail, l'objectif initial était d'obtenir des résultats au moins équivalents à la référence. Pour l'objectif était de faire mieux que la référence en réduisant totalement les interventions phytosanitaires. Des produits phytosanitaires ayant été utilisés dans le système de référence, ce dernier représenté avec une valeur négative à l'objectif sur le diagramme.

En ce qui concerne la modalité innovante, l'objectif a été rempli pour les IFT, la gestion des maladies et la qualité des fruits. Il n'a pas été rempli pour les charges totales, le temps de travail, les charges et la gestion des ravageurs (carpocapse). Néanmoins, il a été dépassé sur les rendements.

Transfert en exploitations agricoles ▲

Le système testé sur ce verger de noyers de variété Lara se voulait innovant, inédit et un brin utopiste. Il s'inscrit dans le cadre d'un projet DEPHY EXPE, dont l'ambition était de tester les limites du système en rupture avec les pratiques actuelles en reconstruisant un verger en début de production.

Au vu de l'investissement important de l'installation, de l'inventaire du verger actuel (majoritairement variétés d'AOP à très haut jet) et la valorisation des produits, la transférabilité du système, semble difficile à envisager. Aussi, ces travaux préliminaires ne permettent pas d'avoir le recul suffisant pour évaluer la durabilité du verger.

L'expérimentation a tout de même pu montrer ou confirmer la possibilité de mise en oeuvre de certains leviers :

- La conduite de noyers sous barrières physiques fonctionne.
- L'entretien mécanique du rang, combiné au broyage de l'inter-rang a permis à la fois un arrêt des herbicides et une diminution du nombre d'interventions (temps de travail, dépenses, environnemental). Pour mettre en place ce levier, il est nécessaire d'investir dans un matériel spécifique pour l'entretien du rang et d'avoir un système d'irrigation suspendu ou enterré.
- Les bâches anti-pluies semblent à l'heure actuelle être le meilleur moyen de lutte contre les problématiques fongiques et bactériennes, mais aussi contre les aléas climatiques de plus en plus fréquents. Le coût de l'infrastructure est important et demande une main d'oeuvre qualifiée (utilisation de nacelle élévatrice). Leur transférabilité paraît donc difficile.
- Les filets anti-insectes sont également un bon moyen pour réduire l'IFT insecticide mais peuvent nécessiter un assainissement préalable de la parcelle. Le coût de l'infrastructure est important et demande une main d'oeuvre qualifiée (utilisation de nacelle élévatrice). Leur transférabilité paraît donc difficile.

- La pose de bandes cartonnées est un moyen prophylactique de maîtrise du carpocapse. Dans le cadre de l'expérimentation, elles n'ont pas permis une efficacité suffisante. C'est un moyen alternatif qui reste accessible et intéressant.
- Les pièges connectés pour le suivi du carpocapse sont des outils fonctionnels et pratiques qui permettent une surveillance plus fine que les pièges manuels traditionnels. Leur investissement s'avère coûteux mais il permet aussi une réduction des temps de travaux (interrogation à distance).

Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

La durée du projet, la montée en production du verger et la météorologie rencontrées au cours de l'expérimentation ont permis de contribuer aux résultats obtenus.

Il serait intéressant de poursuivre l'expérimentation pour fiabiliser les résultats et évaluer l'impact à long terme d'une telle infrastructure sur une pleine production et sur la durabilité du verger. La gestion de l'irrigation initialement prévue dans ce projet n'a pas pu être évaluée comme souhaitée (sondes défaillantes chaque année) et serait à améliorer dans un futur projet au vu de l'impact de la ressource en eau. Les réflexions autour de la transférabilité aux exploitations (diminution des coûts d'infrastructure, frein aux changements pratiques ...) ainsi que sur l'impact sociétal (percus du voisinage) serait aussi à approfondir.

Productions associées à ce système de culture



[Mise en place](#)



[Mise en place](#)



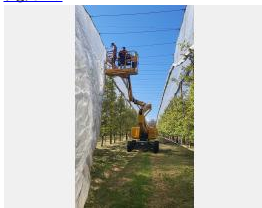
[Descente des bâches anti-pluie](#)



[Descente des bâches anti-pluie](#)



[Descente filets anti-insecte](#)
(13).JPG



[descente_des_filets.jpg](#)



[Barrières physiques en place](#)



Vue aérienne



Descente des filets



Inauguration



Gestion de l'enherbement



Gestion de l'enherbement



Bandes cartonnées



Station météo



Pepipiaf



Sondes tensiométriques



Taille manuelle

Contact



Marine BARBEDETTE

Pilote d'expérimentation - SENURA



mbarbedette@senura.com