ÉcophytoPIC
Protection Intégrée des Cultures

Système DEPHY AOP Beaujolais - Site du Beaujolais - NextGen'VITI

- Agriculture de précision et robotique
- Désherbage mécanique/thermique
- Fertilité et vie des sols
- Mesures prophylactiques
- OAD, analyse du risque, optimisation de la dose
- Régulation biologique et biocc

PARTAGER

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Mai 2025)

Carte d'identité du groupe

Structure de l'ingénieur réseau
Expérimentation de rupture

Nom de l'ingénieur réseau
NextGen'VITI

Date de création du groupe

-100% d'IFT herbicides, -75% d'IFT total produits conventionnels
Objectif de réduction visé

Présentation du système

Conception du système

Le système est conçu comme une combinaison de leviers permettant de :

- Réduire la pression des maladies ou des ravageurs
- Substituer des intrants chimiques par des méthodes physiques ou des produits de biocontrôle
- Favoriser la présence des auxiliaires par la préservation ou le renforcement des habitats
- S'appuyer sur la modélisation pour décider de l'application des règles de décision

Cela se traduit par un dispositif de pulvérisation fixe au vignoble pour appliquer des produits de biocontrôle avec réactivité, par l'usage d'un robot de binage sous le rang pour désherber sans herbicides et sans immobiliser la main d'oeuvre à cette tâche, par la mise en place de couverts végétaux et d'infrastructure favorisant les auxiliaires, et par des mesures prophylactiques comme l'effeuillage par exemple pour favoriser le maintien d'un bon état sanitaire au niveau des grappes.

Mots clés :
Robot binage - Biocontrôle - Pulvérisation Fixe - Auxiliaires - Agroécologie

Caractéristiques du système

Type de production	Cépage	Porte-greffe	Densité	Mode de conduite	Hauteur palissage	Année d'implantation
AOP	Gamay	3309 C	9 259	Cordon simple	1.5 m	1981

Gestion de l'irrigation : Pas d'irrigation

Gestion de la fertilisation : En fonction des analyses pétiolaires et de la vigueur

Gestion du sol : Sans herbicides, combinaison de travail du sol sous le rang et de tontes maitrisées dans l'inter-rang

Infrastructures agro-écologiques : Couvert en place, bande fleurie, nichoirs à abeilles sauvages, planche en bois au sols

Objectifs ▲

Agronomiques	• Rendement : 58 hl / ha • Qualité : Bon état sanitaire à la récolte et degré minimal d'alcool probable au moment de la récolte de 13°
Environnementaux	• IFT : L'objectif de réduction est de 100 % pour les herbicides, et globalement de 75 % pour l'IFT produits conventionnels, hors traitements obligatoires pour la flavescence dorée
Maîtrise des bioagresseurs	• Maîtrise des adventices : Sans herbicides, avec un robot de binage • Maîtrise des maladies : Utilisation maximum du biocontrôle. produits classiques en dernier recours • Maîtrise ravageurs : Réduction de la pression par la confusion sexuelle, le maintien des abris des auxiliaires, le choix des produits pour les traitements obligatoires
Socio-économiques	• Marge brute : Nous ne nous sommes pas fixés d'objectifs par rapport à la marge brute car nous sommes conscients que les leviers robot et pulvérisation fixe, testés dans le système, sont des prototypes, encore chers à l'achat et à l'usage • Temps de travail : Limiter le temps de travail lié à l'entretien du sol, principal goulot d'étranglement sans herbicides. Et limiter le temps d'application des produits phytosanitaires grâce à la pulvérisation fixe

Le mot de l'expérimentateur

Cette expérimentation a mis en avant la possibilité de maximiser l'usage des produits de biocontrôle. Les leviers innovants comme la pulvérisation fixe ou la robotique ont montré quelques limites, désormais dépassées en ce qui concerne les robots, puisque de nouveaux usages robotisés sont maintenant envisagés.

Stratégies mises en œuvre :

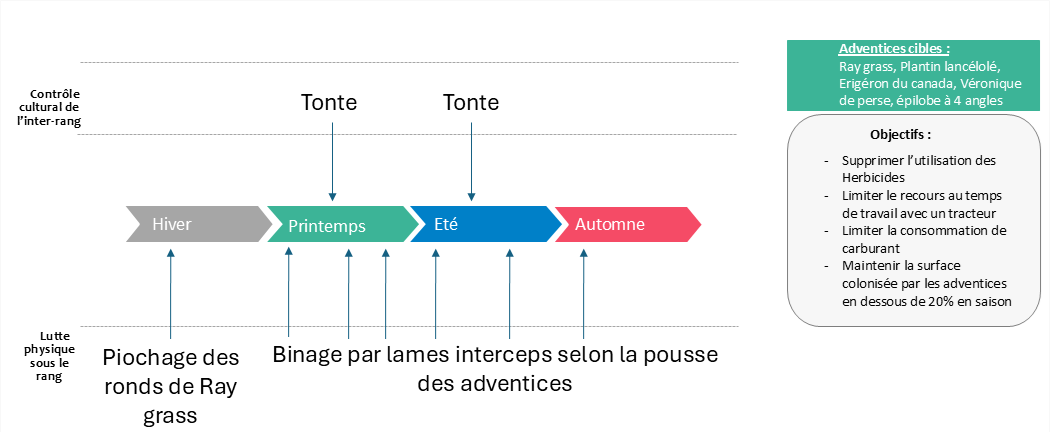
Concernant les stratégies mises en oeuvre, la maîtrise des adventices est confiée au désherbage mécanique sous le rang et à la tonte dans les inter-rangs. Des essais de couverts végétaux dans l'inter-rangs ont pu être testé au cours du projet.

Pour la maitrise des bioagresseurs, les traitements sont réalisés à l'aide principalement de produits de biocontrôles. L'usage de cuivre et, en dernier recours, de produits phytosanitaires classiques sont soumis à des règles de décisions prenant en compte le risque et la présence de maladies à la parcelle.

Pour l'application des traitements, ces derniers sont réalisées à l'aide d'une pulvérisation fixe.

Gestion des adventices ▲

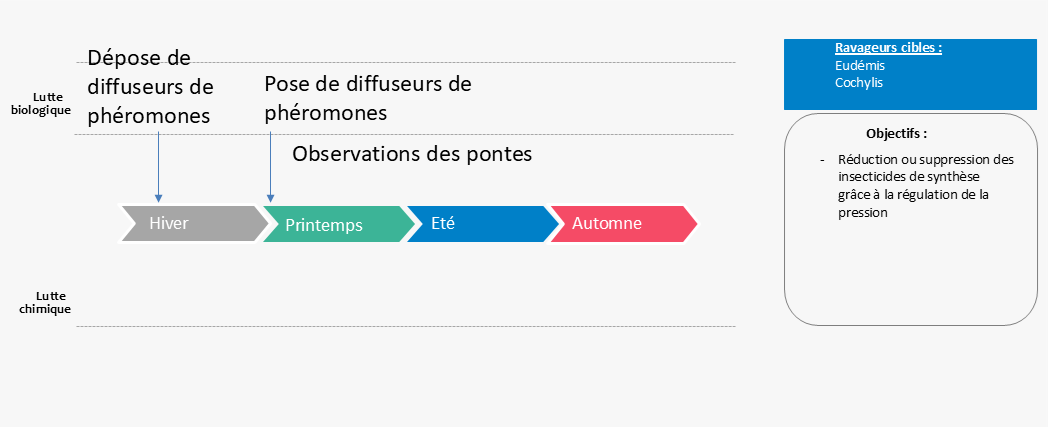
Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des adventices.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Désherbage mécanique robotisé sous le rang	Fractionnement, dissociation des mottes et des racines des adventices, déplacement de la terre.	Le robot de binage fonctionne, avec une fréquence d'intervention supérieure à celle du tracteur. Si la couverture du sol est trop importante, surtout en sortie d'hiver, les outils embarqués sur le robot peuvent s'avérer insuffisants. Dans ce cas, un passage de tracteur peut être envisagé.
La tonte de l'inter-rang	contraindre le développement du couvert présent dans l'inter-rang	Pratique facile à mettre en oeuvre et rapide à réaliser.

Gestion des ravageurs ▲

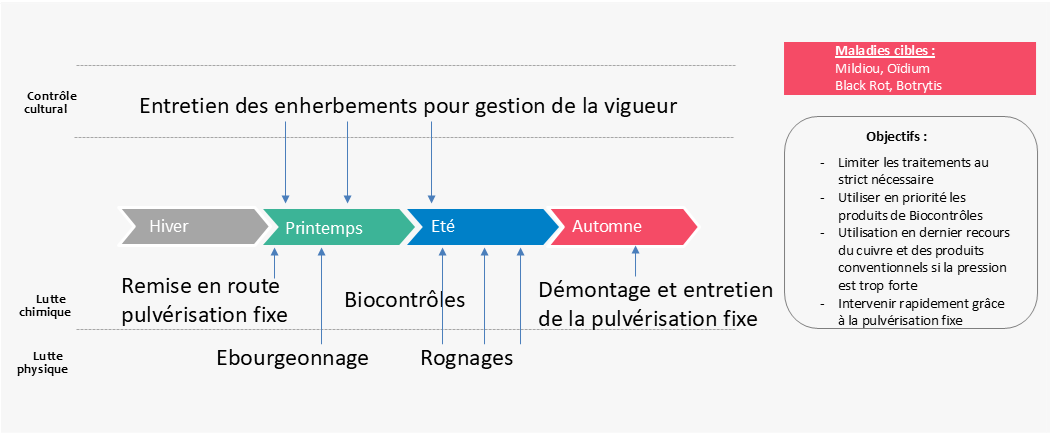
Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Confusion Sexuelle	La confusion permet d'éviter ou de limiter la reproduction des ravageurs.	La confusion sexuelle nécessite une grande surface couverte pour fonctionner (Environ 5 hectares). Pression de ravageurs faible sur la parcelle.
Favoriser la biodiversité	Maintien de l'enherbement le plus longtemps possible ou mise en place de bande fleurie	Impact difficilement mesurable, mais à favoriser.

Gestion des maladies ▲

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



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Prophylactique	Eviter l'entassement du feuillage et permettre une bonne aération de la canopée pour favoriser le ressuyage rapide et limiter les conditions favorables aux maladies	Efficace sur le Botrytis
agronomique	Réduction de la sensibilité aux maladies par une réduction de la vigueur via l'enherbement et une fertilisation modérée	Impact modéré
Utilisation de la modélisation du risque	La connaissance du niveau de risque sur les maladies cryptogamiques en fonction des données météorologiques permet de ne traiter qu'à bon escient.	A compléter avec des relevés d'indicateurs de terrain pour la prise de décision, tel que des témoins non traités, et avec des règles de décision adaptées.

Maîtrise des bioagresseurs

Le niveau de présence des différents bioagresseurs fait référence aux objectifs définis sur la maitrise de ces derniers : vert (absence de bioagresseurs), jaune (présence maitrisée), rouge (présence non maitrisée); « Ref » pour le système de référence et « Eco » pour le système Ecophyto.

	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
Mildiou												
Black Rot												
Oïdium												
Botrytis												
Ravageurs												
Adventices												
	REF	**ECO**	**REF**	**ECO**	**REF**	**ECO**	**REF**	**ECO**	**REF**	**ECO**	**REF**	**ECO**

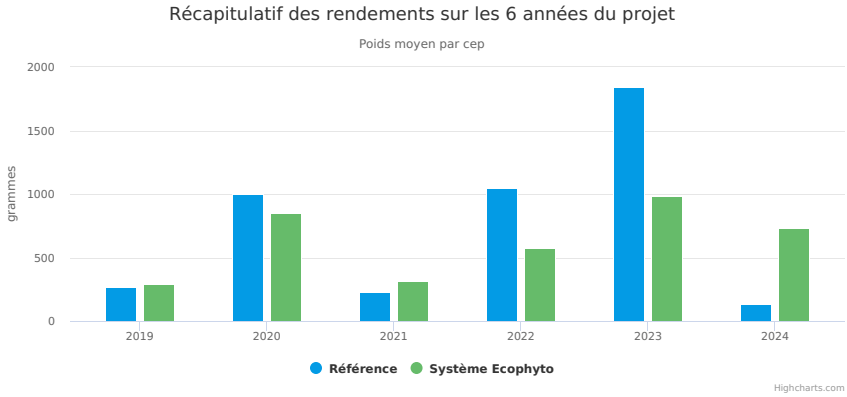
Ces résultats très synthétiques sur la maitrise des bioagresseurs nous montre une certaines sensibilité du système vis à vis du climat, en lien avec la pression épidémique. Les millésimes 2020 et 2022 ont été plutôt simple à gérer avec la réduction d'intrants, que lors des millésimes plus pluvieux comme 2019, 2021, 2023 et 2024. Il a été difficile de contenir le Black Rot sur l'ensemble des millésimes, contrairement au mildiou qui semble dans l'ensemble plus gérable en dehors des millésimes frais et très pluvieux (2021 et 2024).

Sur les millésimes 2020 et 2023 ont constate un contrôle plus compliqué de l'oïdium qui s'explique principalement par la fin de campagne, la sensibilité accrue du système et un arrêt trop précoce des traitements au regard de leur rémanence.

Concernant la gestion des adventices, l'impact est majoritairement lié au changement de robot en cours de projet (2022) et aux aléas associés au développement de ces appareils.

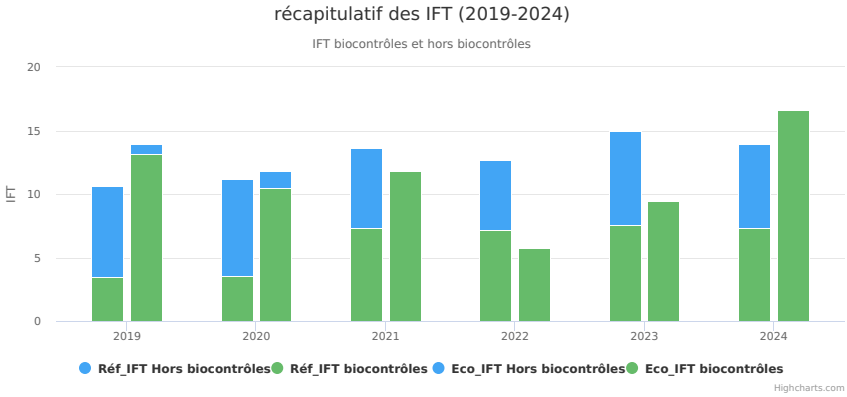
Performances du système

Performance agronomique :



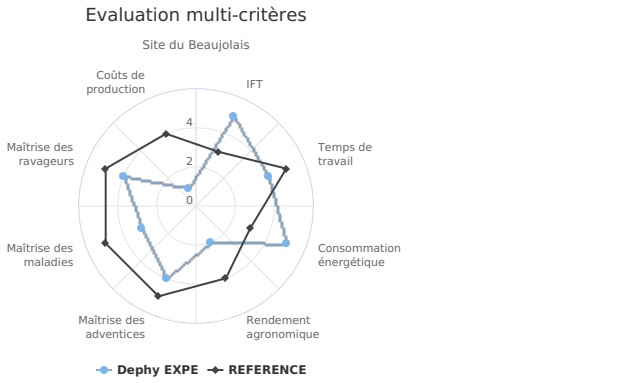
On constate qu'en moyenne, le système Ecophyto mis en place produits moins de rendements que la référence. C'est particulièrement marqué les années de production correctes pour la référence, alors que dans les années compliquées (2019, 2021) les écarts sont moindres. Cela s'explique par une fertilisation moindre et par la concurrence importante du couvert (adventices) sur la ressource nutritionnelle et sur l'eau. La différence de rendement sur l'année 2024 s'explique, elle, par la forte pression maladie subit par la référence.

Performance environnementale :



Le système Ecophyto fait nettement plus appel aux produits de biocontrôle. Cela permet d'atteindre l'objectif de réduction de l'IFT hors biocontrôle de 75 %, même si l'IFT global n'est pas toujours réduit, et même supérieur en 2019, 2020 et 2024. Le millésime 2022 permet de mettre en avant à la fois la réduction de l'IFT global, et l'utilisation unique de produits de biocontrôle.

Evaluation multicritère



Le système EXPE testé a quelques lacunes en termes de résultats même si il permet d'être plus performant sur le plan des IFT, et de la consommation énergétique, grâce au robot en particulier.

Zoom sur... (titre à compléter) ▲

* A compléter

Transfert en exploitations agricoles ▲

Dans la combinaison de leviers utilisés, l'utilisation des produits de biocontrôle et la robotique semblent les principaux transférables à la fin du projet. La pulvérisation fixe connaît trop de limites, en particulier avec la difficile gestion de la pression due à la pente, caractéristique importante du vignoble Beaujolais. Si le système a souffert de la concurrence adventice dans les premières années du projet, le changement de robot opéré à la fin permet d'envisager une utilisation plus efficace. D'ailleurs, il existe plusieurs initiative en matière d'investissement robotique dans le Beaujolais.

Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Le système tel qu'expérimenté pendant la durée du projet pourrait être amélioré grâce à l'intégration d'un pulvérisateur sur le robot, qui remplacerait avantageusement la pulvérisation fixe. En effet, cette dernière a montré ses limites en termes de qualité d'application et de gestion de la pression en parcelle pentue. De manière générale, l'augmentation de la polyvalence pour le robot est une piste d'amélioration sérieuse tant pour la gestion de l'entretien du sol (désherbage mécanique et tonte) que pour la maîtrise des intrants phytosanitaires.

Les enseignements transmissibles sont liés à la gestion du début de saison avec le biocontrôle, pour une bonne maîtrise du Black-Rot et de l'Oïdium.

Productions associées à ce système de culture

Galerie photos

Nichoir abeilles sauvage Beaujolais

Larve coccinelle vigne Beaujolais

Robot TED vigne Beaujolais

Parcelle Next Gen Viti Beaujolais

Robot JO dans les vignes

Contact

Pierre MARTINI

Pilote d'expérimentation - Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV)

pierre.martini@vignevin.com