



Système Bretenière - RésoPest

[Désherbage mécanique/thermique](#)
[Diversification et allongement de la rotation](#)
[IAE et lutte biologique par conservation](#)
[Lutte génétique](#)
[Mélanges variétaux](#)
[Mesures prophylactiques](#)
[Régulation bi](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 23 mai 2025)

[PARTAGER](#)

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

Sans pesticides

Nom de l'ingénieur réseau

RésoPest

Date d'entrée dans le réseau

Bretenière

-100% IFT hors moyens biologiques et stimulateurs des défenses naturelles

Objectif de réduction visé

[RésoPest_Bretenière_livret 2013-2022.pdf](#)

Présentation du système

Conception du système

Le système de culture RésoPest mis en place sur l'Unité Expérimentale d'Epoisses a été co-construit lors d'ateliers animés par le RMT Systèmes de Culture innovants et rassemblant de agriculteurs, des conseillers agricoles, des experts des Instituts Techniques Agricoles, des chercheurs et les agents de l'unité expérimentale.

Le but de ces ateliers était de concevoir un système de culture bien adapté aux conditions locales et qui maintienne les cultures représentatives de la région. Les concepteurs du système ont cherché à combiner toutes les techniques de lutte disponibles, afin de maximiser une production agricole de qualité sans utilisation de pesticides.

Mots clés :

Zéro-pesticides - Reconception - Régulations biologiques - Système de culture - Diversification

Caractéristiques du système



La succession culturelle est allongée à 7 ans avec une forte diversification des familles de plantes cultivées et une alternance des périodes de semis (H = Hiver ; P = Printemps ; Ass. = Association

Interculture : Les intercultures longues sont gérées avec des couverts destinés à concurrencer les adventices. En cas de développement important d'adventices, elles peuvent aussi permettre de faire des faux-semis répétés afin de réduire le stock semencier.

Gestion de l'irrigation : Pas d'irrigation "pour faire du rendement" mais il est possible d'irriguer les cultures de printemps à la levée, en cas de sécheresse. Le démarrage rapide de ces cultures permet d'optimiser le désherbage mécanique et la compétition avec les adventices.

Fertilisation : La fertilisation minérale de synthèse est autorisée dans Rés0Pest mais elle est réduite par rapport aux cultures conventionnelles afin de ne pas fragiliser les plantes et de ne pas générer des surplus d'azote favorables aux adventices.

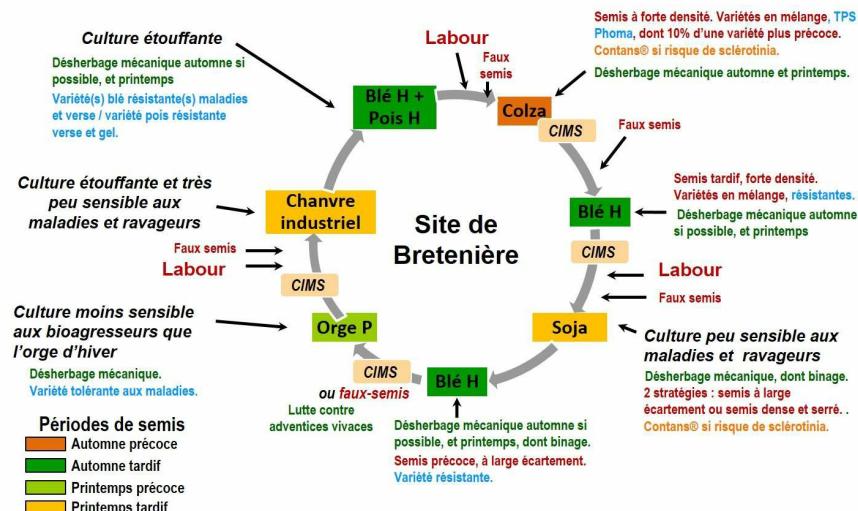


Bande fleurie située à proximité des parcelles Rés0Pest.

Travail du sol : Dans ce système, le travail du sol est un moyen important de gestion des adventices : alternance labour/non-labour (3 labours sur 7 ans), faux-semis en interculture si nécessaire et désherbage mécanique en culture.

Infrastructures agro-écologiques : L'essai est situé à proximité d'un petit bois, des bandes enherbées bordent les parcelles Rés0Pest et, depuis 2018, des bandes fleuries ont également été implantées à proximité de l'essai.

Système de culture zéro-pesticides testé et techniques mises en œuvre (contrôle culturel ; contrôle génétique ; lutte physique ; lutte biologique)



CIMS = culture intermédiaire multi-services

Succession culturale du dispositif Rés0Pest de Bretenière et principaux leviers utilisés.

Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> Cultures : Maintenir les cultures représentatives de la région comme le colza, le blé tendre d'hiver panifiable et l'orge de printemps brassicole Rendement : Les objectifs de rendement sont réduits par rapport aux cultures conventionnelles Qualité : L'objectif est de respecter le cahier des charges des filières avec des productions de qualité
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> IFT : Le recours aux pesticides est interdit hors moyens biologiques ou stimulateurs des défenses naturelles Limiter les impacts environnementaux autres que ceux liés aux pesticides : pertes de nitrates, consommation d'énergie fossile...
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> Maîtrise des adventices : Salissement n'occasionnant pas de perte de rendement, absence de rumex et de chardons et pas de développement de tâches d'adventices montées à graine Maîtrise des maladies et ravageurs : Atteinte des rendements attendus et respect des normes de qualité des contrats commerciaux
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> Maintenir un revenu pour l'agriculteur. Le temps de travail, la pénibilité et la facilité de mise en œuvre font partie des points abordés dans l'évaluation multicritère du système de culture



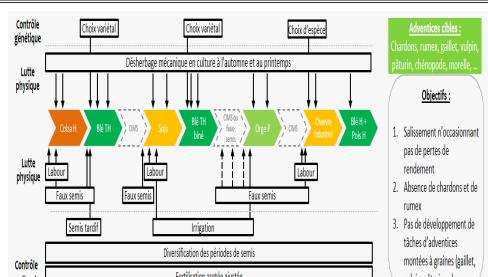
Le mot de l'expérimentateur

« La conversion en zéro-pesticides des parcelles dédiées à ce projet pouvait ressembler à un pari notamment à cause de la présence de chardons et de chiendent en plus des adventices classiques (gaillets, renouées, ...) mais les différents leviers mis en place, dont la gestion contrôlée de la fumure azotée et l'implantation de cultures intermédiaires piège à nitrate (CIPAN) étoffants ont permis de conserver les parcelles propres après la 5ème récolte. Le site Rés0Pest est régulièrement visité par des groupes d'agriculteurs et de conseillers en quête de solutions pour diminuer les produits phytosanitaires ou pour envisager une conversion vers l'agriculture biologique. » A. BERTHIER

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

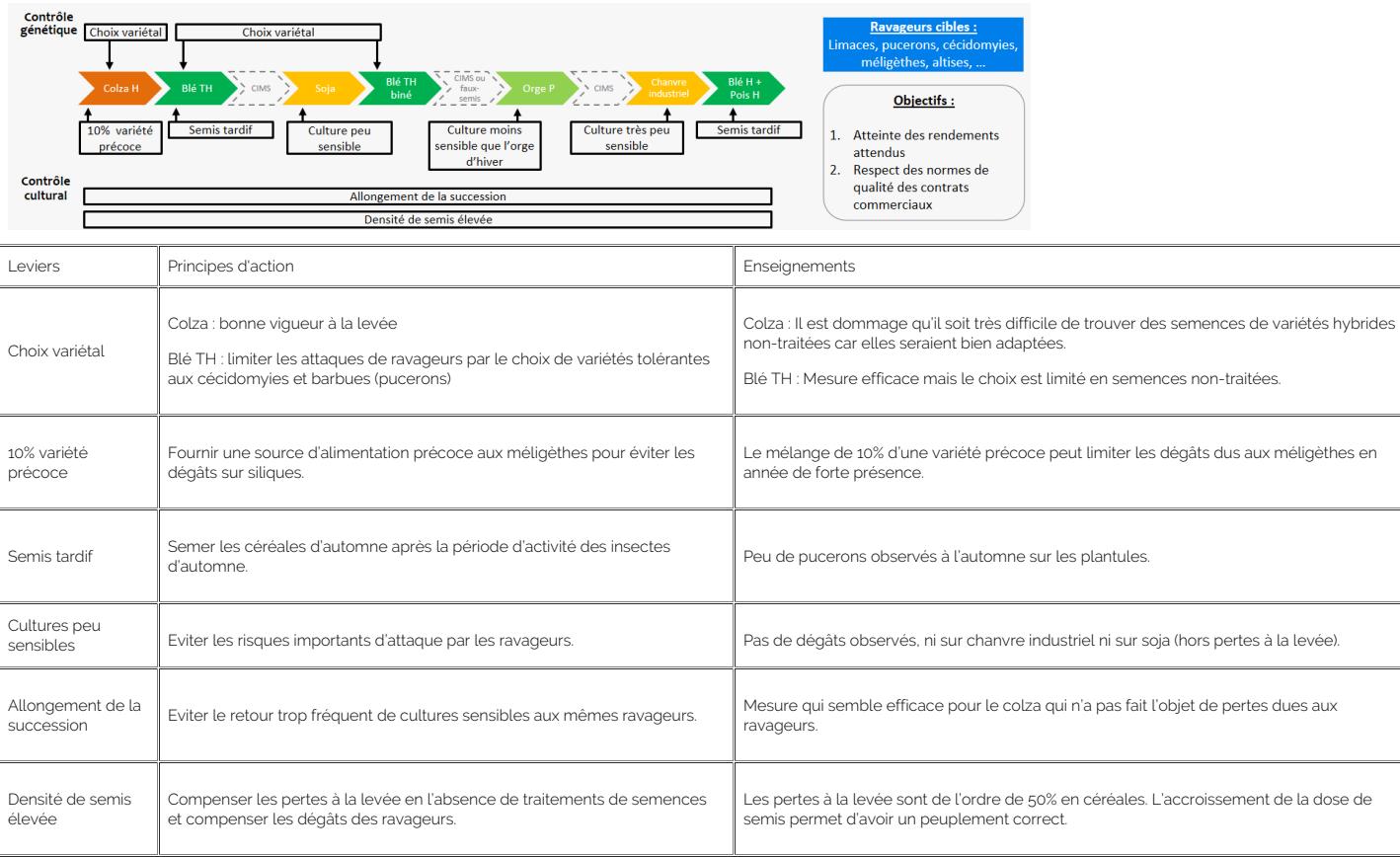


Leviers	Principes d'action	Enseignements
Désherbage mécanique en culture	Détruire les adventices en culture sans détruire la culture elle-même (houe rotative, herse étrille, bineuse et écimeuse).	Ne pas hésiter à l'utiliser très tôt après le semis. Attention à la consommation d'énergie qui peut diminuer les performances.

Labour	Alternance labour/non-labour : 3 labours sur 7 ans.	Levier très efficace sur adventices à faible durée de vie dans le sol.
Diversification des périodes de semis	Permettre de détruire un large spectre d'adventices levant à des périodes différentes (printemps précoce (orge) et tardif (chanvre et soja), fin d'été (colza), automne précoce et tardif (blé).	C'est la méthode de base pour éviter l'apparition d'une flore dominante sur la parcelle.
Fertilisation azotée ajustée	Ajuster la fertilisation au plus près des besoins de la culture afin d'éviter le développement des adventices.	Fertilisation de base pour un rendement inférieur à l'objectif et en cas de bon potentiel, apport d'un complément. Cette technique permet d'éviter de trop forts reliquats pouvant bénéficier aux adventices.
Choix variétal ou d'espèce	Utiliser les caractéristiques des variétés/espèces cultivées pour limiter le développement des adventices.	Blé tendre hiver (TH) : variétés courantes pour limiter le salissement sur le rang. Chanvre : Espèce très courante mais il faut l'implanter sur sol réchauffé afin d'avoir un démarrage rapide de la végétation.
Faux-semis	Faire lever les adventices en interculture en préparant un lit de semences et les détruire ensuite. L'opération peut être renouvelée plusieurs fois si l'interculture est longue.	Préparer le lit de semences de plus en plus superficiellement au fur et à mesure que le semis approche et ne pas travailler le sol profondément au semis pour ne pas faire lever de nouvelles adventices.
CIMS	Etouffer les adventices afin d'éviter qu'elles se développent et graient en interculture.	Une implantation précoce est essentielle pour assurer un bon développement du couvert.
Semis tardif	Permet une esquive des adventices à levée automnale et/ou des ravageurs d'automne comme les pucerons des céréales.	Semis tardif du blé de colza pour réaliser des faux-semis sur une longue période pour lutter contre les adventices à levée automnale.
Irrigation	Régulariser la levée par temps sec afin de pouvoir désherber précocement.	Mis en place suite à des printemps très secs, ce levier n'a pas été utilisé depuis. Il nécessite de disposer d'une installation d'irrigation.

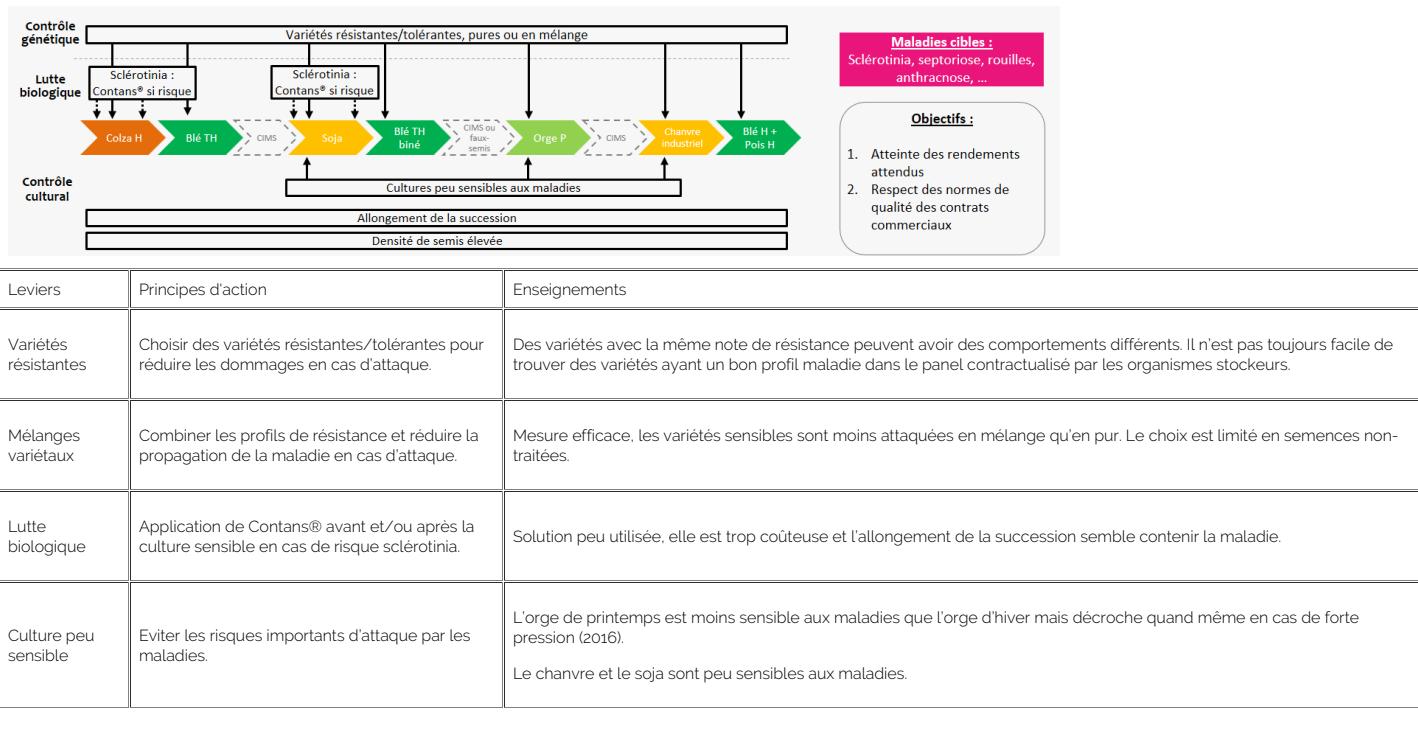
Gestion des ravageurs ▲

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.



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.



Allongement de la succession	Eviter le retour trop fréquent de cultures sensibles aux mêmes maladies.	Mesure efficace mais non suffisante en cas de contexte de forte pression maladies (2016).
Densité de semis élevée	Compenser les pertes à la levée en l'absence de traitements de semences.	Les pertes à la levée sont de l'ordre de 50% en céréales. L'accroissement de la dose de semis permet d'avoir un peuplement correct (ex. semis à 450 gr/m² au lieu de 350 pour un objectif de peuplement de 300 pl/m²).

Maîtrise des bioagresseurs

Notation de maîtrise des bioagresseurs dans le contexte biotique de l'essai (
[voir fiche site Bretenière - Contexte biotique](#)
)

	Colza H	Blé TH	CIMS	Soja	Blé TH biné	CIMS ou faux-semis	Orge P	CIMS	Chanvre industriel	Blé H + Pois H
Maladies	ü	ü		ü	≈		ü		ü	≈
Ravageurs	ü	ü		ü	ü		ü		ü	ü
Adventices	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü

ü Maîtrise satisfaisante = Maîtrise moyennement satisfaisante ü Maîtrise insatisfaisante.

Les risques maladies, notamment sur céréales, restent très élevés en cas de forte pression comme pour 2016, malgré le choix de variétés plutôt résistantes.

Les ravageurs n'ont pas occasionnés de pertes de rendement même en colza pourtant réputé sensible. Le risque pucerons d'automne sur blé est minimisé par les dates de semis peu précoces ; le risque limaces est minimisé par les passages d'outils de désherbage mécaniques plus fréquents.

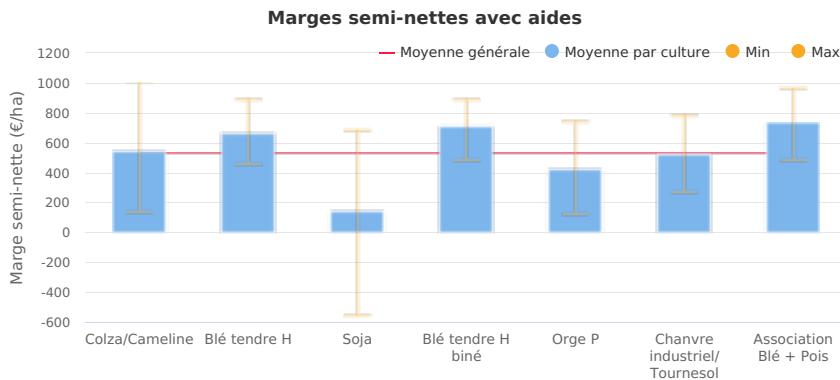
De manière générale, les adventices sont bien maîtrisées, toutes cultures confondues, à condition de pouvoir profiter de créneaux d'intervention favorables.

Performances du système

Performance économique

Marge semi-nette (campagnes 2013 à 2022)

Marge semi-nette = Produit brut - (Charges opérationnelles + Charges de mécanisation) + Aides



La marge semi-nette moyenne est de 536 €/ha/ce qui correspond à une rentabilité moyenne à élevée qui permet de dégager 2,4 SMIC(2015)/UTH sur la période 2013-2022. Les marges semi-nettes des cultures de printemps sont grevées par les coûts d'implantation des cultures intermédiaires (+ 150 €/ha).

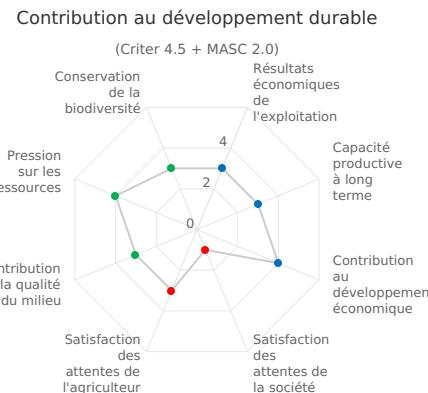
Performances agronomiques**Rendements Rés0Pest Bretenière et satisfaction de l'expérimentateur**

Culture	Obj. Rdt	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Colza	30q/ha	-	30.7 (40)	-	-	35.8 (44)	23 (20)	-	16.7 (25)	9.4 (cameline)	-
Blé tendre	70q/ha	61.7 (70)	-	70.7 (72)	-	-	65 (79)	61.9 (82)	-	50.3	60.1
Soja	25q/ha	25 (36)	25.3 (25)	-	28.7 (30)	-	-	17.7 (20)	5.2 (16)	-	12.5
Blé tendre biné	70q/ha	50.6 (70)	56.1 (56)	66.6 (72)	-	61.8 (75)	-	-	37.6 (60)	50.8	-
Orge P	50q/ha	-	38.7 (38)	58.6 (37)	25 (39)	-	46 (57)	55 (59)	-	61	53.8
Chanvre/ Tournesol	8q/ha grain 8t/ha paille	-	-	3.4 (6) grain 6.9 (6) paille	12 (7.5) grain 3 (3) paille	10 (9) grain 5.1 (6) paille	-	10 (8) grain 2.9 (4) paille	-	-	20.8 (tournesol)
Blé ou Orge H + Pois H	40(orge) ou 50(blé)q/ha 10q/ha pois	46 orge 5 pois	-	-	35.6 blé 3.1 pois	54.8 blé 10.2 pois	53.8 blé 10.2 pois	-	50.7 blé 1.6 pois	-	-

Le rendement objectif est difficile à atteindre pour les céréales même sans tenir compte de l'année 2016.

Le raisonnement de la fertilisation est sans doute à améliorer, tout en veillant à ne pas favoriser les adventives.

Evaluation multicritère



Dimension économique - Dimension sociale - Dimension environnementale

Contribution au développement durable - Note 1 : Très faible - Note 2 : Faible à moyenne - Note 3 : Moyenne à élevée - Note 4 : Très élevée

L'évaluation multicritère a été réalisée avec les outils

[Criter 4.5](#)

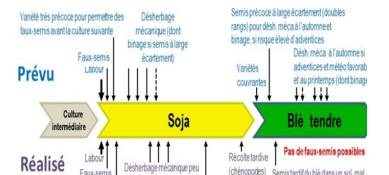
et

[MASC 2.0](#)

Les performances environnementales sont très élevées malgré une efficience énergétique moyenne. La conservation de la biodiversité est moyenne à élevée malgré le travail du sol assez fréquent.

La contribution globale du système de culture au développement durable est élevée. La satisfaction très faible des attentes de la société est due à une très faible contribution à l'emploi, non recherchée dans ce système ainsi qu'à une très faible fourniture de matières premières (65% du potentiel).

Zoom sur... Un exemple d'approche système de culture ▲



En 2014, une mauvaise levée du soja liée à la sécheresse printanière a entraîné une double levée et le désherbage mécanique n'a pas pu être entrepris tôt entraînant une prolifération de chénopodes dans la parcelle.

Les chénopodes ont retardé la maturité du soja, ce qui a entraîné un retard du semis du blé suivant et un moindre potentiel de rendement (pertes à la levée, date de semis tardive).

Pour remédier à ce type de situations, il a été décidé de s'autoriser des irrigations juste après le semis en cas de printemps sec, pour régulariser la levée et permettre un désherbage mécanique précoce et donc efficace. Cette modification des règles de décision aura un effet sur la culture du soja mais aussi jusqu'au blé suivant, montrant ainsi l'intérêt d'une approche système de culture.

Transfert en exploitations agricoles ▲

Etant donné le niveau de rupture élevé des systèmes de culture Rés0Pest, les systèmes de culture conçus n'ont pas vocation à être transférés directement dans des exploitations agricoles.

Néanmoins, la présentation de ces essais et de leurs résultats peuvent être source d'inspiration pour des agriculteurs ou des conseillers, dans le cadre d'une démarche de conception de systèmes de culture économies en produits phytosanitaires. Entre 2013 et 2023, de nombreux groupes ont pu visiter l'essai Rés0Pest de Bretenière.



Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Les résultats obtenus depuis le début de l'expérimentation sont très satisfaisants avec une bonne maîtrise des bioagresseurs en année normale et de bons résultats économiques. L'efficience énergétique est moyenne en raison de nombreux passages de travail du sol destinés principalement à lutter contre les adventices et d'une productivité inférieure à un système conventionnel. La consommation d'énergie, élevée dans un 1er temps a néanmoins été maîtrisée.

Le **remplacement du chanvre industriel** par un **tournesol** a été testé lors de la 2ème succession du système afin d'accroître le domaine de validité aux zones sans filière chanvre mais le recul sur cet essai reste insuffisant. En effet, l'unique année de tournesol a montré une marge semi-nette nettement inférieure au chanvre industriel en raison d'une mauvaise levée ayant entraîné une forte concurrence de la part des adventices.

L'analyse économique a été réalisée en prenant en compte le prix de vente des cultures au cours du marché conventionnel. Il est clair que la productivité est un peu en retrait par rapport à l'agriculture conventionnelle mais il faudrait logiquement accorder une plus-value à ces produits cultivés sans pesticides, afin que ces systèmes augmentent leur rentabilité.

Productions associées à ce système de culture

The screenshot shows the Ecophyto website interface. At the top, it says "SITE EXPO" and "Prédateurs et cultures". Below that, it specifies "Site : Bretenière". It includes a map of France with the location marked. The text provides details about the experimental site, mentioning its location (IMM01 BRETENIÈRE, 21110 BRETENIÈRE, France), contact person (Pauline MARINET, pauline.marinet@inrae.fr), and a note about the site being part of a larger network ("Site : Bretenière • Réseau national de systèmes de culture intégrés et prédictifs (RésoPest) • Site : Bretenière"). A detailed description follows, explaining the experimental setup involving various crops (wheat, barley, rye, oats, maize, oilseed rape, pea, linseed, sunflower, vetch, etc.) and the integration of predators like rove beetles and lacewings to control pests like aphids and caterpillars.

Fiche de présentation du site

Rés0Pest de Bretenière

This is a screenshot of the INRAE Rés0Pest website. It features the INRAE logo and the Rés0Pest logo. The main heading is "Rés0Pest" with the subtitle "Expérimentation d'un système de culture intégrés-predictives". Below this, there's a section titled "Le projet" which describes the objective of the project: "Le projet de Rés0Pest vise à développer un système de culture intégrés-predictives pour optimiser la gestion des prédictifs dans les champs de céréales". The page also includes a "Contact" section with an email address (vincent.cellier@inrae.fr) and a "Document" section linking to the "Rés0Pest_Bretenière_livret_2013-2022.pdf" document.

Doctor DécroPort Bretenière

Contact



Vincent CELLIER

Pilote d'expérimentation - INRAE

vincent.cellier@inrae.fr

[Rés0Pest_Bretenière_livret_2013-2022.pdf](#)