

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > CONCEVOIR SON SYSTÈME > SYSTÈME RÉSOPEST - LUSIGNAN

Système Rés0Pest - Lusignan

Désherbage mécanique/thermique

Diversification et allongement de la rotation

Fertilité et vie des sols

Mélanges variétaux

Régulation biologique et biocontrôle

 [PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 21 Avr 2026)

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

Conventionnel

Nom de l'ingénieur réseau

Rés0Pest

Date de création du groupe

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

Objectif de réduction visé

Présentation du système

Conception du système

Le réseau expérimental Rés0Pest a été lancé en 2012 suite à une étude de faisabilité financée par le Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) Grande Culture à Haute Performance Economique Environnementale. Ses objectifs sont de concevoir, expérimenter et évaluer les performances de systèmes de culture sans pesticides et d'analyser le fonctionnement de ces agroécosystèmes, notamment les régulations biologiques. Le niveau de rupture est très important par rapport aux pratiques agricoles conventionnelles et Rés0Pest se démarque de l'agriculture biologique par la possibilité d'utiliser des engrais de synthèse, ce qui donne la possibilité de viser des niveaux de rendements plus élevés. Il est affilié au RMT Systèmes de Culture Innovants.

Mots clés :

Régulations biologiques - Désherbage mécanique - Associations variétales et interspécifiques - 0 pesticide

Caractéristiques du système



(Dér = dérobé ; CI = Couvert Intermédiaire ; ptps : printemps)

Interculture : Repousses de colza, culture dérobée, cultures intermédiaires multi-services (moutarde, radis fourrager, sarrasin).

Gestion de l'irrigation : Parcelles non irrigables.

Fertilisation : Organique et minérale, adaptée aux objectifs de rendement des cultures.

Travail du sol : 1 à 2 labours dans la rotation, travail superficiel en interculture et désherbage mécanique en cours de culture.

Infrastructures agro-écologiques : Bande enherbée autour du dispositif et haie champêtre en bout de chaque parcelle.



Objectifs ▲

Agronomiques (TMS/ha : Tonnes de Matière Sèche par ha ; qx/ha : quintaux par ha)	- Rendement : Obtenir un rendement égal ou supérieur au rendement en agriculture biologique de la petite région. - Prairie : 7 TMS/ha - Blé : 45 qx/ha - Colza : 20 qx/ha - Sorgho : 9 TMS/ha - Méteil : 6 TMS/ha - Soja : 20 qx/ha - Orge de printemps : 30 qx/ha - Qualité : Respecter les normes de commercialisation pour les cultures de vente et obtenir des valeurs alimentaires correctes pour les fourrages auto-consommés par le troupeau.
Environnementaux	IFT = 0 Contrainte forte zéro pesticide (hors stimulateurs des défenses naturelles et moyens biologiques répertoriés dans l'index ACTA).
Maîtrise des bioagresseurs	- Maîtrise des adventices : - Salissement occasionnant peu de pertes de rendement. - Contrôler le développement des chardons et rumex. - Maîtrise des maladies : - Atteinte des rendements attendus. - Respect des normes de qualité. - Maîtrise ravageurs : - Observation d'auxiliaires des cultures sur les parcelles. - Régulation biologique.
Socio-économiques	- Marge brute : Maintien du revenu de l'agriculteur - Temps de travail : Limiter à un niveau acceptable (objectif non prioritaire dans cet essai)



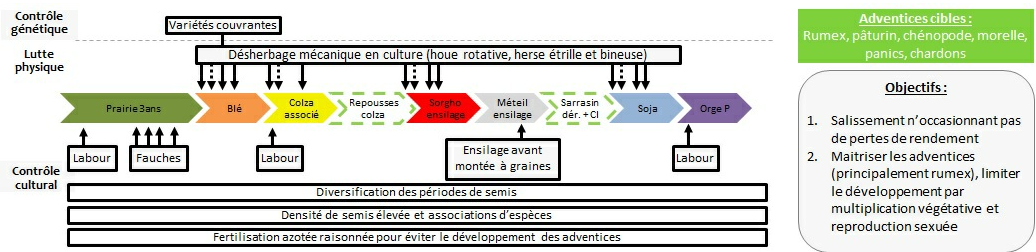
Le mot de l'expérimentateur

Les relations entre organismes vivants, qu'elles soient de coopération, de parasitisme, de compétition ou de symbiose sont tellement nombreuses - et encore inconnues pour la plupart - qu'il est d'en dresser une liste exhaustive. Mais il semble que c'est par la diversité des espèces présentes et par la combinaisons de leviers mobilisés que le système de cultures sans phyto trouve un équilibre atteint de bons niveaux de performances.

Stratégies mises en œuvre :

Gestion des adventices ▲

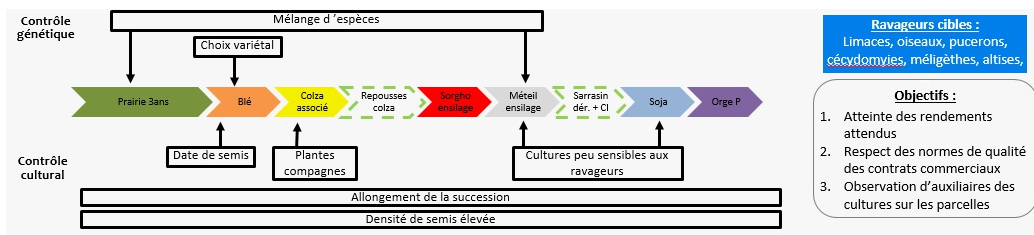
Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il s'agit pas de la stratégie complète de gestion des adventices.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Variétés couvrantes	Couvrir le sol (en particulier sur le rang) pour empêcher le développement des adventices.	Utilisées pour le blé, en association avec le désherbage mécanique.
Désherbage mécanique	Détruire les adventices en culture sans détruire la culture elle-même.	Attention à la consommation d'énergie qui peut diminuer les performances du système de culture. Difficile à systématiser pour la herse étrille et la houe rotative.
Fauces/Ensilage	Eviter la montée à graines et épuiser les organes de réserves des adventices.	Très bonne efficacité sur annuelles et chardon. En revanche, le rumex semble favorisé par cette pratique (meilleur à la lumière).
Labour	Permettre l'enfouissement des graines d'adventices nuisibles à la culture suivante.	Levier efficace mais à utiliser dans le cadre d'une alternance labour/non-labour afin de réduire le stock semencier.
Diversification des périodes de semis	Permettre de détruire un large spectre d'adventices qui lèvent à des périodes différentes.	C'est la méthode de base pour éviter l'apparition d'une flore dominante sur la parcelle.
Densité de semis élevée et association d'espèces	Couvrir un maximum le sol pour concurrencer les adventices (dans le temps et dans l'espace).	Avoir un plan B dans le cas où les espèces associées ne sont pas réussies. Privilégier les implantations en même temps que la culture principale et tant que possible des espèces allélopathiques (avoine, sarrasin) et pérennes (trèfles blancs et violets).
Gestion de la fertilisation azotée	Ajuster la fertilisation au plus près des besoins de la culture afin d'éviter le développement des adventices.	Difficulté d'ajuster la dose suite à une impasse de désherbage.

Gestion des ravageurs ▲

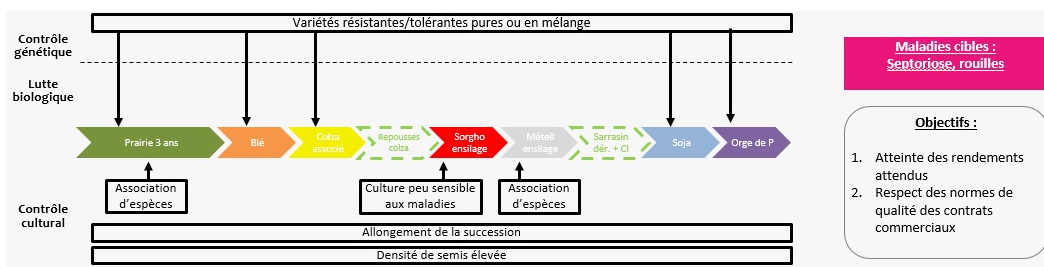
Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Mélange d'espèces	Le mélange d'espèces de familles différentes réduit les risques d'attaques des ravageurs.	Les mélanges d'espèces sont plus résistants que les cultures pures.
Choix variétal	Limiter les attaques de ravageurs par le choix de variétés tolérantes	Mesure efficace mais le choix est un peu plus limité en semences non-traitées
Date de semis	Semer le blé d'hiver après la période d'activité des insectes d'automne.	Pas de dégâts de pucerons observés.
Plantes compagnes	Désorienter les ravageurs par la présence d'une plante compagne.	Mesure efficace en colza avec une légumineuse compagne qui réduit les attaques d'altise et 10 ^e variété précoce contre les méléthés.
Cultures peu sensibles aux ravageurs	Eviter les risques importants d'attaque par les ravageurs.	Pas de dégâts observés, ni sur météoil ni sur soja.
Allongement de la succession	Eviter le retour trop fréquent de cultures sensibles aux mêmes ravageurs	Mesure qui semble efficace pour le colza notamment.
Augmentation des densités de semis	Compenser les pertes à la levée et les dégâts des ravageurs	Les pertes à la levée sont de l'ordre de 50% en céréales. L'accroissement de la densité permet d'un peuplement correct.

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



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Mélanges variétaux et d'espèces	Combiner les profils de résistance et diversifier les familles de plante pour réduire la propagation des maladies en cas d'attaque.	Mesure efficace, les variétés sensibles sont moins attaquées en mélange qu'en culture pure. Le choix est un peu plus limité en semences non-traitées.
Lutte biologique	Application de Contans® avant et/ou après la culture sensible en cas de risque sclérotinia.	Solution non utilisée, l'allongement de la succession semblant contenir la maladie.
Choix de cultures peu sensibles	Eviter les risques importants d'attaque par les maladies.	Sorgho, soja et prairies sont peu sensibles aux maladies. De manière générale, les cultures fourragères récoltées avant maturité évitent les dégâts liés aux 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 exceptionnel de forte pression maladies (2016).
Densité de semis	Augmenter légèrement les densités de semis pour compenser les pertes à la levée.	Les pertes à la levée ou occasionnées lors des opérations de désherbage mécanique assurent au final une densité correcte en ayant un couvert relativement aéré défavorable au développement des maladies.

Maitrise des bioagresseurs

	Prairie 3 ans	Blé	Colza associé	Repousses colza	Sorgho ensilage	Méteil ensilage	Sarrasin dér. + CI	Soja	CIPAN	Orge P
Maladies	✓	⌘	⌘	✓	✓	✓	✓	✓	✓	⌘
Ravageurs	✓	✓	⌘	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Adventices	✓	⌘	⌘	✓	⌘	✓	✓	⌘	✓	⌘

Les maladies et ravageurs sont dans l'ensemble bien maîtrisés. Les associations de variétés et d'espèces semblent être, de ce point de vue, un levier efficace. Bien que non systématique, les d'oiseaux (sorgho) et de sangliers (toutes cultures) sont assez imprévisibles et restent difficiles à éviter.

En revanche, les adventices et notamment le rumex et les estivales (chénopodes, amarantes, morelles et panics) sont plus difficiles à contrôler. Sur sorgho et soja, un désherbage mécanique à l'avant la levée de la culture semble indispensable pour obtenir les meilleurs résultats. Une attention particulière doit être portée lors des opérations de binage pour gagner en précision de part et des rangs. Plus ponctuellement des infestations d'adventices peuvent apparaître certaines années (renoncule et jonc des crapauds sur blé, ray-grass sur colza).

Performances du système

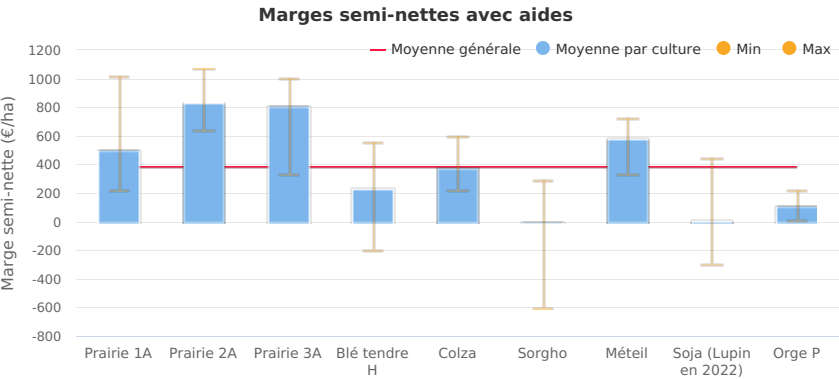
Performances agronomiques

Culture	Objectif de rendement	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Prairie 1	7TMS/ha	9,1 (10)		9,1 (10)		4,4 (10)				14 (10)	7,9 (10)	
Prairie 2	7TMS/ha		12,2 (10)		11,6 (10)		12,9 (10)				9,4 (10)	9,5 (10)
Prairie 3	7TMS/ha			4,7 (10)		8,9 (10)		10,2 (10)				10,5 (10)
Blé tendre H	45q/ha			51 (75)	10,4 (40)		48,9 (75)		38,8 (75)			
Colza	20q/ha				18,8 (33)	17 (40)		6,3TMS/ha (30qx)		28 (40)		
Sorgho ensilage	9TMS/ha	4,2 (10)				11 (8)	5,3 (5)		6,5 (4)		4,8 (6)	
Méteil ensilage	6TMS/ha		5,4 (7)				5,8 (6)	6,3 (6)		7,6 (6)		30qx/ha (6)
Soja	20q/ha	7 TMS/ha (30qx)		5 TMS/ha (30qx)				15 (25)	8,9 (7)		9,3 (25) lupin	
Orge P	30q/ha		30 (45)		20 (30)				3TMS/ha (30)	12,8 (30)		10 (30)

Les rendements entre parenthèses sont ceux des cultures conventionnelles dans la petite région. Le code couleur vert montre, soit l'atteinte de l'objectif de rendement, soit un rendement équivalent à ceux de la petite région.

Au cours de la rotation, certaines cultures destinées initialement à une récolte en grain ont été valorisées en fourrage de qualité (colza en 2019, soja en 2013 et 2015 et orge de printemps en 2020) trop concurrencées par les adventices.

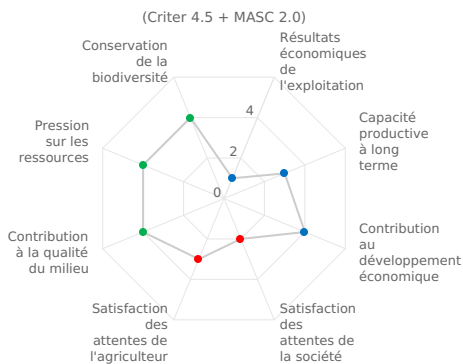
Performances économiques



Les faibles performances s'expliquent par le sorgho de 2013 ressemé deux fois et les mauvais rendements 2016 en blé et orge. Le soja a dû être récolté en ensilage en raison d'un salissement im

Evaluation multicritère

Contribution au développement durable



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 5.4](#)

et

[MASC 2.0](#)

La contribution du système de culture au développement durable est **moyenne**. Les résultats économiques sont fortement impactés par le sorgho 2013, le soja en général et les céréales de 2016. La satisfaction **très faible** des attentes de la société est due à une très faible contribution à l'emploi, non recherchée et à une fourniture de matières premières faible à moyenne.

Zoom sur... la maîtrise du rumex ▲

A la différence du chardon, le rumex n'a pas disparu de nos prairies pluriannuelles. La stratégie initiale de gestion du rumex basée sur la fauche (coupes rases et fréquentes) a été modifiée pour davantage de travail profond en interculture pour extirper les racines en surface avec un effet assez remarquable.

Par exemple, la prairie en 3ème année est détruite précocement, de fin juin à début juillet après la deuxième fauche, à l'aide d'outils à dents. Trois à quatre passages pendant l'été permettent remonter les racines de rumex en surface et de les faire sécher au soleil. Fin août, un couvert de crucifères est semé puis est détruit fin octobre avant l'implantation du blé. Ce couvert très prox 6TMS/ha) assure le piégeage de l'azote minéralisé par la prairie précédente et concurrence fortement les nouvelles levées d'adventices.



Transfert en exploitations agricoles ▲

Etant donné le niveau de prise de risque élevé dans Rés0Pest (pas de produits phytosanitaires et maintien des engrais minéraux), 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 économes en produits phytosanitaires.



Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Le semis de prairies, notamment lorsque celles-ci sont à base de légumineuses, sous couvert d'orge de printemps, est une pratique assez fiable. Les rendements de l'orge sont assez faibles et al mais l'implantation de la prairie y est assurée.

Conduites sans azote et sans phytos, les prairies Rés0Pest à base de luzerne ont un rendement moyen très satisfaisant de près de 10TMS/ha/an. Elles représentent un levier efficace dans la gestion du chardon à l'échelle de la rotation.

Bien que disposant de pressions maladies et ravageurs faibles, la culture du soja est délicate dans la région sans irrigation. C'est pour cette raison que le lupin a remplacé le soja lors des dernières années d'essai.

Les associations de céréales et de protéagineux possèdent de nombreux avantages d'un point de vue agronomique (couverture du sol, restitution d'azote, diversité), sont relativement simples à mettre en œuvre (seulement 2 interventions: semis et récolte) et laissent la possibilité de récolter de différentes manières (fourrages ou grains) selon les besoins de l'agriculteur.

Le colza associé semé à la volée ou à écartement réduit est également une culture intéressante dans ce système. Il apporte de la diversité dans la rotation et ne nécessite pas d'intervention de désherbage mécanique. Avec un retour tous les 9 ans la pression des bioagresseurs semble plus limitée. En cas de mauvais contrôle des adventices par le couvert (culture + plantes compagnes) l'exploitation en fourrage est possible.

Globalement, les associations sont à privilégier dans un tel système et doivent être réfléchies afin de :

- Mieux maîtriser les adventices
- Réduire le travail du sol
- Réduire les périodes de sol nu
- Augmenter l'auto-fertilité du sol et réduire les pertes par lessivage

Galerie photos



aire des fourrages

biologiques

re pour les prochaines implantations :

seuse pérenne type trèfle blanc au colza pour couvrir l'interculture avant sorgho ;

avec le méteil pour couvrir le sol jusqu'à l'implantation du soja ;

important avec le sorgho.

Le désherbage mécanique, sa mise en œuvre n'est pas toujours évidente et fortement dépendante des conditions météo. Si les créneaux pour réaliser les opérations de binage

sarrasin testé en association avec le soja : les mètres d'intervention pour des passages à l'aveugle sont plus courtes. Les interventions en cours de culture avec des outils comme la herse étrille ou la houe rotative sont efficaces sur sols limoneux notamment en sortie d'hiver lorsque les sols sont repris en masse sous l'effet des précipitations. Pour améliorer les performances des binages, un système de guidage



Colza associé avec trèfle blanc, trèfle d'Alexandrie, fenugrec et lentille

ce système de culture

Sorgho en mélange de variétésMélange variétal de blé quelques jours avant récolteLusignan
Vincent CELLIER - INRAELa luzerne: plante aux multiples services dans les rotationsRécolte de sorgho en ensilageEn 2022, le lupin blanc a remplacé le soja, trop difficile à réussir. Ici, le lupin est associé à un mélange céréaliier.Luzerne sous couvert d'orge de

[printemps](#)



[Rumex très présent dans les prairies au début de l'expérimentation en 2013](#)



[Soja associé sur le rang et binage](#)



[Les crucifères implantées en interculture entre la prairie et le semis du blé produisent régulièrement plus de 5TMS/ha en 2 mois seulement.](#)



[Le radis \(à gauche\) semble plus efficace que la moutarde blanche \(à droite\) dans le contrôle des adventices.](#)

Contact



Guillaume AUDEBERT

Pilote d'expérimentation - INRAE

✉ guillaume.audebert@inrae.fr