



Projet : RésOPest - Réseau expérimental de systèmes de culture zéro-pesticides en Grande Culture et Polyculture-Elevage

Site : Lusignan

Localisation : INRAE - FERLUS
Les Verrines
86600 LUSIGNAN
(46.418842, 0.118613)



Système DEPHY : RésOPest Lusignan

Contact : Guillaume AUDEBERT (guillaume.audebert@inrae.fr)

Localisation du système (▲)
(autres sites du projet △)

Système de polyculture-élevage sans pesticides

Site : Unité Expérimentale INRAE.

Durée de l'essai : 2012-2023.

Conduite : Aucun apport de pesticides (hors stimulateurs des défenses naturelles et moyens biologiques répertoriés dans l'index ACTA). L'apport d'engrais de synthèse est autorisé.

Dispositif expérimental : 4 parcelles de 0,9 à 1,6 ha avec chaque année des termes différents de la succession culturale (qui est de 9 ans).

Système de référence : aucun système de référence n'est testé mais les performances du système de culture sont comparées à des données régionales et à celles du domaine expérimental.

Type de sol : Sols limono-argileux (15% d'argile).

Sols battants, profondeur de 60 à 100cm.

Origine du système

Le réseau expérimental RésOPest a été lancé en 2012 suite à une étude de faisabilité financée par le GIS Grande Culture à Haute Performance Economique et 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 RésOPest se démarque de l'agriculture biologique par la possibilité d'utiliser des engrains de synthèse, ce qui donne, la possibilité de viser des niveaux de rendements plus élevés. Il est affilié au RMT Systèmes de Culture innovants.

Objectif de réduction d'IFT

100 %
↓
hors stimulateurs des défenses naturelles et moyens biologiques répertoriés dans l'index ACTA

Mots clés

- zéro-pesticides - reconception
- régulations biologiques -
- système de culture -
- diversification

Stratégie globale

Efficience ★★★★★

Substitution ★★★★★

Reconception ★★★★★

Efficience : Amélioration de l'efficacité des traitements

Substitution : Remplacement d'un ou plusieurs traitements phytosanitaires par un levier de gestion alternatif

Reconception : La cohérence d'ensemble est repensée, mobilisation de plusieurs leviers de gestion complémentaires



Le mot du pilote de l'expérimentation

« 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 difficile 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 et atteint de bons niveaux de performances.»

Guillaume AUDEBERT

Caractéristiques du système

Rotation :



Maintien des Cultures représentatives de la région selon le cahier des charges RésOPest : Colza et blé. La présence d'un élevage de bovins laitiers sur la station expérimentale autorise l'usage de cultures fourragères annuelles et pérennes.

Irrigation : Pas d'irrigation.

Travail du sol : Labours occasionnels (entre 1 et 3 sur 9 ans selon le salissement et les conditions climatiques au moment de l'implantation). Utilisation ponctuelle des outils de désherbage mécanique comme la houe rotative, la herse étrille et la bineuse.

Interculture : En plus de leur rôle de pièges à nitrates, les CIPAN participent à la maîtrise des adventices en interculture (compétition pour les ressources et allélopathie).

Infrastructures agro-écologiques : Une bande enherbée multi-espèces de 4 m de largeur entoure le dispositif. Une haie borde chaque parcelle à ses extrémités.



Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
Rendement et qualité Sous la contrainte du zéro-pesticides et du maintien des cultures représentatives de la région, maximiser une production commerciale et fourragère de qualité.	Maîtrise des adventices <ul style="list-style-type: none">- Salissement occasionnant peu de pertes de rendement.- Contrôler le développement des chardons et rumex. Maîtrise des maladies et ravageurs <ul style="list-style-type: none">- Atteinte des rendements attendus.- Respect des normes de qualité.- Observation d'auxiliaires des cultures sur les parcelles	IFT Contrainte forte zéro pesticides (hors stimulateurs des défenses naturelles et moyens biologiques répertoriés dans l'index ACTA). Autres impacts Limiter les impacts environnementaux autres que ceux liés aux pesticides (pertes de nitrates, consommation d'énergie, conservation de la biodiversité, ...).	Revenu <ul style="list-style-type: none">- Le maintien du revenu de l'agriculteur est visé. Autres impacts <ul style="list-style-type: none">- Pas d'objectifs fixés mais évaluation de la durabilité sociale avec MASC 2.0 (voir ci-dessous).

Les systèmes de culture du réseau expérimental RésOPest font l'objet d'une évaluation multicritère à l'aide des outils Criter 4.5 et MASC 2.0 (voir résultats page suivante) afin :

- D'avoir une vue d'ensemble des performances obtenues ;
- De vérifier qu'il n'y a pas de dégradation de performance non-attendue (temps de travail, consommation d'énergie, ...) ;
- D'identifier les axes d'amélioration des systèmes de culture.

Résultats sur les campagnes de 2013 à 2023

> Maîtrise des bioagresseurs

	Prairie 3 ans	Blé	Colza associé	Repousses colza	Sorgho ensilage	Méteil ensilage	Sarrasin dér. + Cl	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.

En revanche, les adventices et notamment le rumex et les estivales (chénopodes, amarantes, morelles et panics) sont plus difficiles à contrôler. Une attention particulière doit être portée lors des opérations de binage pour gagner en précision de part et d'autre des rangs.

> Performances agronomiques

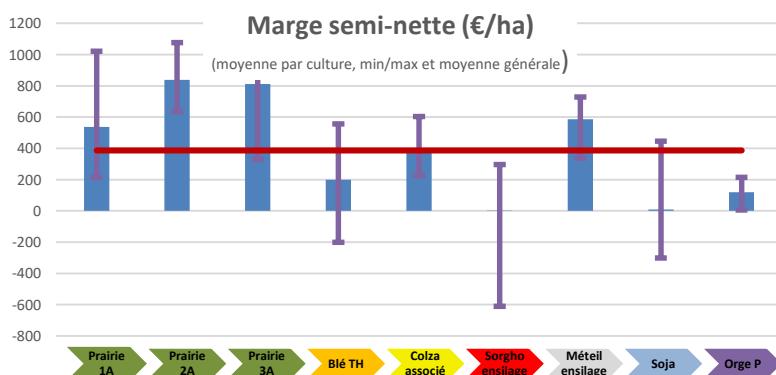
Rendements RésOPest Lusignan et satisfaction de l'expérimentateur

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.

Evaluation multicritère sur les campagnes 2013 à 2023

> Performances économiques



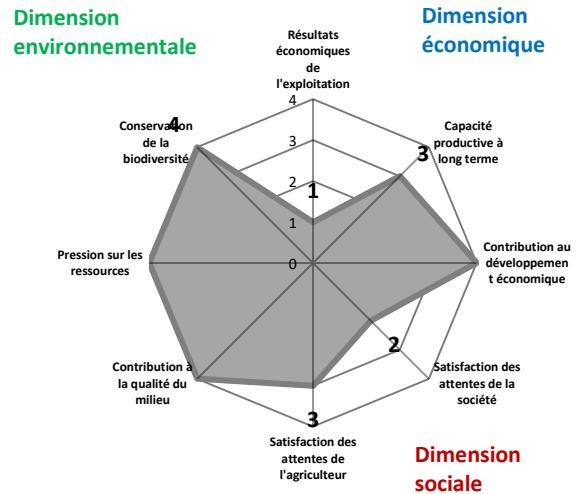
Les faibles performances s'expliquent par le sorgho de 2013 ressemé deux fois et les mauvais rendements 2016 en blé et orge. Le soja a dû être récolté en ensilage en raison d'un salissement important.

> Performances environnementales

Les performances environnementales sont très élevées. L'efficience énergétique est correcte malgré une consommation d'énergie un peu élevée liée au poste travail du sol.

> Contribution au développement durable

(Criter 4.5 + 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 a été modifiée pour intégrer davantage de travail profond en interculture pour extirper les racines en surface avec un effet assez remarquable.

Par exemple, la prairie en 3^{ème} 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 de faire 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 productif (4 à 6TMS/ha) assure le piégeage de l'azote minéralisé par la prairie précédente et concurrence fortement les nouvelles levées d'adventices.



16 – C'est le nombre d'espèces cultivées sur cette rotation pendant 9 ans; de quoi héberger et nourrir bon nombre d'auxiliaires. A noter que les adventices présentes contribuent également à cet objectif.

Transfert en exploitations agricoles



Etant donné le niveau de rupture élevé dans RésOPest, 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'améliorations du système et perspectives



Développer encore les associations d'espèces 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
- ❖ Améliorer la valeur alimentaire des fourrages
- ❖ Renforcer les régulations biologiques
- ❖ **Exemples** à mettre en œuvre pour les prochaines implantations :
 - Associer une légumineuse pérenne type trèfle blanc au colza pour couvrir l'interculture avant sorgho ;
 - Semer du trèfle violet avec le méteil pour couvrir le sol jusqu'à l'implantation du soja ;
 - Associer un haricot grimpant avec le sorgho.



Gagner en **précision** lors des opérations de **binage** afin de réduire le salissement (semis à écartements fixes entre rangs puis binage par caméra)

Pour en savoir + , consultez les fiches PROJET et les fiches SITE

Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

Document réalisé par
Guillaume Audebert
(INRAE Lusignan).