



Projet : Rés0Pest - Réseau expérimental de systèmes de culture zéro-pesticides en Grande Culture et Polyculture-Elevage

Site : Le Rheu

Localisation : INRAE Unité Expérimentale

Domaine de La Motte

BP 35327

35653 LE RHEU Cedex

Système DEPHY : Rés0Pest Le Rheu

Contacts : Jordan Pirault : jordan.pirault@inrae.fr

Jean-Marc Valdrini: jean-marc.valdrini@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 0,5 à 0,8 ha avec chaque année des termes différents de la succession culturale (qui est de 8 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 : Limons avec risque de battance. Profondeur variable 50 à 150 cm.

Origine du système

Le réseau expérimental Rés0Pest 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 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.

Objectif de réduction d'IFT

100 %

hors stimulateurs des défenses naturelle et moyens biologiques répertoriés dans l'index ACTA

Mots clés

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

Stratégie globale

Efficiences ☆☆☆☆☆

Substitution ★★★★★

Reconception ★★★★★

Efficiences : 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

« L'essai système Res0Pest permet de faire un lien entre la recherche et le monde agricole. Cette expérimentation peut permettre de répondre à l'enjeu de produire autant, tout en préservant durablement les écosystèmes et la santé humaine.

La difficulté majeure, de ce système de culture mise en place en 2012, est la maîtrise de certaines adventices (Rumex notamment) et le développement de graminées en pourtour des parcelles», malgré la mise en place de différents leviers. »

Jordan PIRAULT, Jean-Marc VALDRINI

Caractéristiques du système

Rotation :



CIPAN : Culture Intermédiaire Piège à Nitrates

Maintien des Cultures représentatives de la région selon le cahier des charges RésOPest : Succession culturale comprenant des cultures à débouché fourrager (sans pâturage) et des céréales et incluant obligatoirement le maïs ensilage et les céréales à paille.

Mode d'irrigation : Aucunes cultures irriguées.

Travail du sol : Toutes les cultures, sauf les CIPAN, sont implantées après labour. Utilisation des outils de désherbage mécanique : houe rotative, herse étrille et bineuse.

Interculture : En plus de leur rôle de pièges à nitrate, les CIPAN participent à la maîtrise des adventices en interculture. Avant la féverole de printemps ou la betterave fourragère, la CIPAN (moutarde+ phacélie) a pour objectif de restructurer le sol ainsi que de maîtriser le développement des adventices.

Infrastructures agro-écologiques : Chaque parcelle est encadrée par des bandes enherbées soit sur 1 ou 2 côtés. L'essai est situé à proximité d'une zone boisée. Un cours d'eau (Le Lindon) traverse les 2 zones du système de cultures (2*2 parcelles).

La gestion, de ces espaces en bordures de parcelles, est réalisée par broyage pour éviter le développement des adventices.



Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
Rendement/qualité <ul style="list-style-type: none"> - Sous la contrainte du zéro-pesticides et du maintien des cultures représentatives de la région, maximiser une production commerciale et fourragère de qualité. - Respecter les normes de qualité des coopératives pour les cultures de vente. 	Maîtrise des adventices <ul style="list-style-type: none"> - Maîtriser le développement des adventices vivaces (rumex, liserons) - Salissement n'occasionnant pas de pertes de rendement. Maîtrise des maladies et Ravageurs <ul style="list-style-type: none"> - Atteinte des rendements attendus. 	IFT <p>Contrainte forte zéro pesticides (hors stimulateurs des défenses naturelles et moyens biologiques répertoriés dans l'index ACTA).</p> Environnement <p>Limitier les impacts environnementaux autres que ceux liés aux pesticides (pertes de nitrates, consommation d'énergie, conservation de la biodiversité, ...).</p>	Marge brute <ul style="list-style-type: none"> - Le maintien du revenu de l'agriculteur est visé. Temps de travail <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 2022

Le code couleur traduit le niveau de satisfaction des résultats vis-à-vis des objectifs initialement fixés : vert = résultat satisfaisant ; orange = résultat moyennement satisfaisant ; rouge = résultat insatisfaisant.

> Maîtrise des bioressources

	Ray Grass Hybride + Trèfle Violet (2 ans)	Maïs ensilage	Blé TH	CIPAN	Féverole P	Triticale Hiver	CIPAN	Betteraves fourragères	Orge H
Maladies	✓	✗	✓		≈	✗		✓	✓
Ravageurs	✓	✓	✓		≈	✓		✓	✓
Adventices	✗	≈	≈	✓	✓	≈	✓	✗	≈

Les maladies n'ont pas réellement affecté les rendements sur céréales, mais ont eu un effet plus négatif sur la féverole. Les ravageurs n'ont pas occasionnés de pertes de rendement sur l'ensemble des cultures. Le risque pucerons d'automne sur céréales est contrôlé par un semis sur la période fin octobre début novembre.

Les adventices annuelles sont bien maîtrisées hormis pour la culture de betteraves fourragères. Par contre la gestion des adventices vivaces (rumex) est très difficile sur l'ensemble des cultures. La prairie n'a pas joué son rôle de maîtrise par les fauches, en raison de conditions météorologiques défavorables pour intervenir mécaniquement ou faucher.

> Performances agronomiques

Rendements Rés0Pest Le Rheu et satisfaction de l'expérimentateur

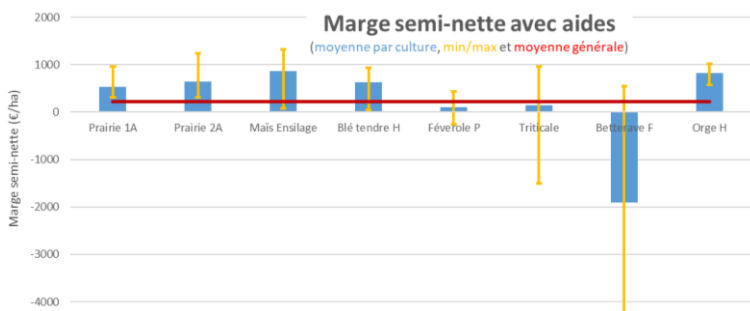
Culture (Obj. Rdt/ha)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Prairie RGH + TV 1A (9t MS)	13,3	-	11,2	10,3	-	-	8,5	-	13	-
Prairie RGH + TV 2A (9t MS)	-	9,5	-	9,1	7,6	-	-	5,5	-	13
Maïs ensilage (13 t MS)	9,4	-	14,2	-	14,7	9,8	-	-	16	-
Blé Tendre H (60 q)	-	51,4	-	29,9	-	37,5	52,6	-	-	52
	-	5,0	-	-	-	3,5	6,2	-	-	5,0
Féverole P (20 q)	-	-	31,2	-	28,0	-	12,7	0	-	-
Triticale H (65 q, paille : 4,5 t)	33,1	-	-	67,7	-	21,9	-	26	49	-
	3,3	-	-	6,0	-	5,8	-	0,9	4,4	-
Betteraves four. (15t MS/ha)	12,4	14,7	-	-	11,5	-	14,5	-	14,8	11,5
Orge H (50 q, paille : 4,5 t)	-	46,0	67,5	-	-	56,7	-	55	-	57
	-	4,3	2,6	-	-	4,5	-	4,0	-	4,4

Le code couleur vert montre l'atteinte de l'objectif de rendement ou un rendement équivalent à ceux de la petite région ou de l'exploitation.

Les objectifs de rendement sont, sur toutes les années, atteints pour une partie du système mais sont surtout liés aux conditions climatiques. Celles-ci influent fortement sur la possibilité d'interventions mécaniques et également sur des stress hydriques forts (2016-2017).

Evaluation multicritère sur les campagnes 2013 à 2022

> Performances économiques



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



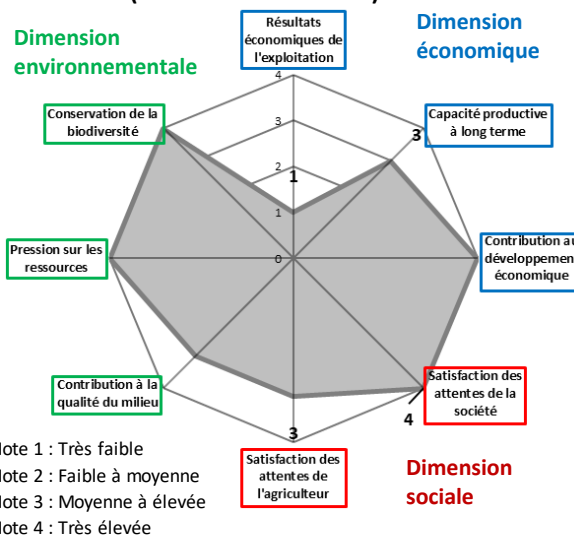
La culture de la betterave fourragère a une marge très faible en raison d'un recours important au désherbage manuel (2013 à 2017), et de la technique d'implantation en mini-mottes (2018 à 2023). La faible marge semi-nette de la féverole s'explique en partie par le coût d'implantation de la CIPAN (>100€/ha) et un fort recours au désherbage mécanique.

> Performances environnementales

Les performances environnementales sont très élevées et aucun point faible n'est mis en évidence sur cette dimension de la durabilité.

> Contribution au développement durable

(Criter 4.5 + MASC 2.0)



La contribution globale du système de culture au développement durable est élevée, grâce aux contributions des dimensions sociales et environnementales qui sont très élevées. Les résultats économiques sont fortement impactés par le recours au désherbage manuel sur betterave et la technique d'implantation en mini mottes utilisée depuis 2019.



Zoom sur le labour

Après quelques années d'exploitation du système de culture, plusieurs leviers techniques ont été modifiés dont le labour.



Au niveau du système en général, le labour (classique) a été repositionné sur quasiment toutes les cultures (sauf CIPAN). La règle de décision d'un labour ou non doit se faire sur des critères de problématique de mauvaises herbes et/ou de compactage de sol. Le labour doit permettre la restructuration du sol, enfouir les résidus pour les interventions mécaniques à venir et également favoriser le ressuyage des sols au printemps.

Exemple pour la culture de blé tendre :

Cette culture, implantée après un maïs ensilage, est maintenant conduite avec un labour et l'utilisation, si possible, de variétés couvrantes.

Transfert en exploitations agricoles



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

Cet essai système a été présenté à des groupes d'agriculteurs, et des conseillers du dispositif EXPE. Cela a permis d'échanger sur la construction du système, les objectifs alloués, les leviers actionnés.



Pistes d'améliorations du système et perspectives



Les résultats obtenus depuis le début de l'expérimentation sont globalement satisfaisants. Toutefois, certaines cultures n'atteignent pas les objectifs fixés. La gestion des adventices dans la culture de la betterave fourragère est très difficile.

La prairie Ray Grass Hybride + Trèfle Violet ne remplit pas l'objectif de la gestion des adventices vivaces (rumex). Le Ray grass hybride est remplacé par de la Fétuque élevée pour éviter la prolifération de souches de Ray-Grass résistantes aux herbicides.



L'implantation de la betterave fourragère en mini-mottes étant trop coûteuse, son remplacement est envisagé pour permettre une meilleure gestion des adventices annuelles et vivaces tout en gardant l'objectif de production de fourrages (par ex méteil ou maïs ensilage)



Au terme de l'expérimentation, le système serait susceptible d'évoluer en introduisant de nouvelles cultures (gestion des adventices, projet de recherche avec l'UMR de proximité). Il faut veiller à utiliser les avancées technologiques, pour une meilleure maîtrise des adventices.

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