



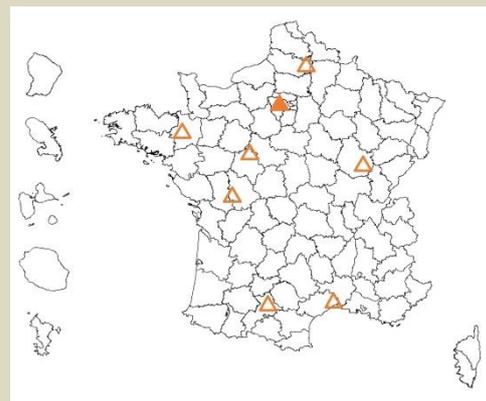
Projet : Rés0Pest - Réseau expérimental de systèmes de culture zéro-pesticides en Grande Culture et Polyculture-Elevage

Site : Grignon

Localisation : UMR Agronomie INRAE - AgroParisTech –
 78850 THIVERVAL-GRIGNON
 (48.850301, 1.917528)

Système DEPHY : Rés0Pest Grignon

Contact : Caroline Colnenne-David (caroline.colnenne-david@inrae.fr)



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

Système de grande culture sans pesticides

Site : unité expérimentale INRAE.

Durée de l'essai : 2008-2020.

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 : 3 parcelles de 0,41 ha avec chaque année des termes différents de la succession culturale (durée de 6 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 : limon homogène profond, drainé, non hydromorphe, profondeur supérieure à 2m.

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

Efficienc ☆☆☆☆☆
Substitution ★★★★★
Reconception ★★★★★

Efficienc : 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 des pilotes de l'expérimentation

« Il est difficile de satisfaire une multiplicité de contraintes et d'objectifs tels que ceux définis dans le cadre de ce projet de recherche. Les connaissances expertes initiales, largement mobilisées au lancement de cette évaluation, sont constamment éprouvées et s'enrichissent au cours du temps. Il peut s'agir à la fois de la maîtrise technique des productions (e.g. gestion de nouvelles espèces telles que le chanvre ; contrôle des populations d'adventices avec des outils de désherbage mécanique peu usités), ou encore des voies d'analyses et de valorisation des résultats.»

Caroline Colnenne-David et Gilles Grandeau

Caractéristiques du système

Rotation :



CIPAN : Culture Intermédiaire Piège à Nitrates

Maintien des Cultures représentatives de la région selon le cahier des charges RésOPest : Blé tendre d'hiver et maïs grain.

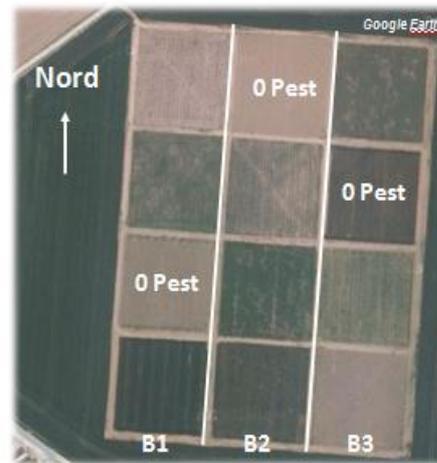
Irrigation : non autorisée dans le système en vue de répondre aux enjeux climatiques futurs.

Travail du sol : Quatre labours sur 6 ans, avant chaque implantation d'espèces de printemps (chanvre, maïs et féverole) et post maïs. Utilisation des outils de désherbage mécanique : herse étrille et bineuse.

Interculture : En plus de leur rôle de pièges à nitrate, les CIPAN participent à la maîtrise des adventices en interculture, à la fourniture d'azote au système et à la diversification des espèces implantées dans la succession culturale.

Aménagements et éléments paysagers :

L'essai est implanté sur un plateau sans aucun élément paysager (forêt, bosquet). Chaque parcelle est encadrée par des bandes de 6 m non végétalisées.



Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
<p>Rendement et qualité</p> <p>Sous la contrainte du zéro-pesticides et du maintien des cultures représentatives de la région, respecter un « set » d'objectifs environnementaux et maximiser une production commerciale respectant les cahiers des charges des filières.</p>	<p>Maîtrise des adventices</p> <ul style="list-style-type: none"> - Salissement n'occasionnant pas de pertes de rendement. - Stabilisation des populations de chardons et de rumex initialement présentes sur les parcelles. <p>Maîtrise des maladies et ravageurs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atteinte des rendements attendus. - Respect des normes de qualité des contrats. 	<p>IFT</p> <p>Contrainte forte → zéro-pesticides.</p> <p>Autres impacts</p> <p>Limiter les impacts environnementaux autres que ceux liés aux pesticides → objectifs : atteindre <i>a minima</i> la note 7 pour les divers indicateurs agri-environnementaux de Criter (pertes de nitrates, consommation d'énergie, conservation de la biodiversité, ...).</p>	<p>Revenu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le maintien du revenu de l'agriculteur est visé. <p>Autres impacts</p> <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 2020

> Maîtrise des bioagresseurs



Maladies	≈	✓		✓	≈	✓	✓	
Ravageurs	≈	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Adventices	✗	✓	≈	✓	✓	≈	✗	✓

Les impacts des maladies, malgré les combinaisons de pratiques mises en œuvre, restent élevées notamment en cas de fortes pressions comme en 2016.

De fortes attaques de ravageurs, tels les pucerons, ont pu occasionner de sévères pertes de rendement sur la féverole de printemps. Les risques « pucerons d'automne » sur blé et triticale sont minimisés par les dates de semis tardives et ceux liés aux limaces réduits par les passages réguliers d'outils à dents.

Les adventices sont bien maîtrisées tout au long de la rotation, excepté dans les espèces de printemps (féverole et maïs).

> Performances agronomiques

Rendements Rés0Pest Grignon et satisfaction de l'expérimentateur

Culture	Objectif de rdt/ha	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Féverole P	35q/ha	-	-	11,3 (26)	0 (26)	41,7 (26)	-	-	-
Blé tendre H	55q/ha	-	-	-	38,6 (50)	57,8 (80)	54,3	-	-
Chanvre industriel	Grain Paille 8 tMS	- 13,1 (9,2)	- -	- -	- -	8,5q 5 tMS	17,8 sarrasin	15,2 10,9	- -
Triticale	50q/ha	58,6 (65)	39,8 (65)	-	-	-	55,3	86,6	65,9
Maïs grain	65q/ha	55,22 (97)	68,6 (108)	47,4 (84)	-	-	-	78,4	46,5
Blé tendre d'hiver	55q/ha	-	71,7 (86)	81,5 (87)	46,3 (50)	-	-	-	46,1

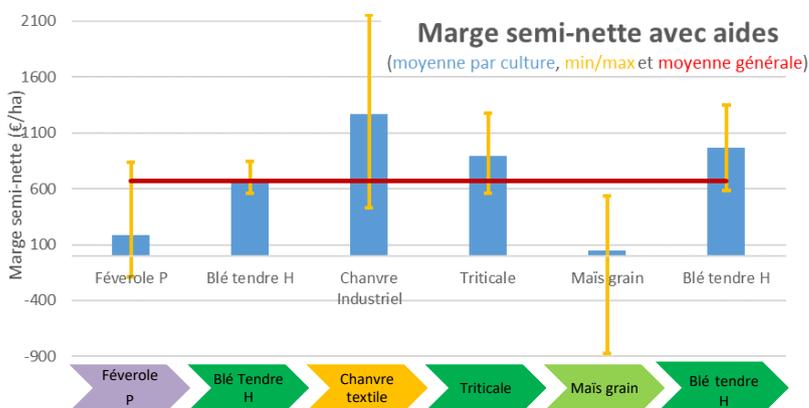
Les objectifs de production des cultures de céréales à paille sont majoritairement atteints, excepté en années de fortes pressions de maladies (e.g. 2016). La production de chanvre est supérieure aux attentes. Les rendements de la féverole de printemps sont régulièrement faibles (i.e. effets d'une multiplicité de bioagresseurs, différents selon les années). Les objectifs de rendement assignés à la culture du maïs sont régulièrement atteints malgré des pressions d'adventices partiellement maîtrisées.

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 2020

> Performances économiques

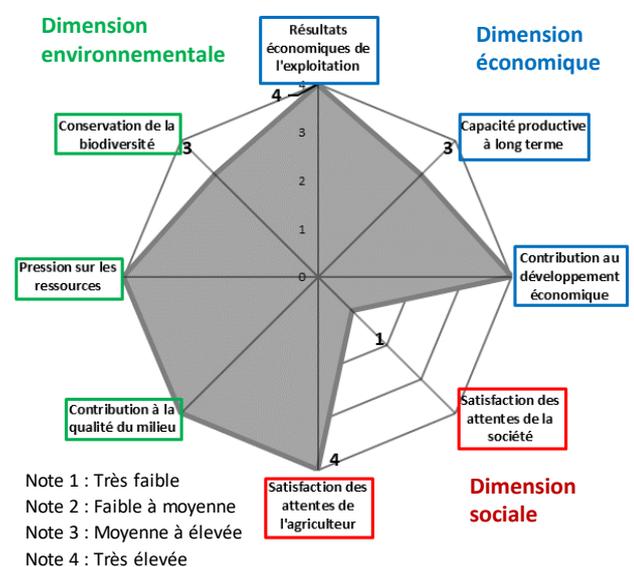


La capacité productive sur le long terme est maintenue et la contribution au développement économiques est **très élevée**.

> Performances environnementales

La pression sur les ressources et la contribution à la qualité du milieu sont très faibles.

> Contribution au développement durable (Criter 4.5 + MASC 2.0)



Zoom sur ...

Le chanvre textile

L'implantation du chanvre textile, semé à haute densité, est une stratégie réussie pour réduire et limiter le développement des adventices dans nos conditions pédoclimatiques. Le décalage de la date de semis, qui en l'occurrence est très tardive et permet de réaliser plusieurs faux semis au printemps, associé à une forte densité de plantes hautes contribuent à réduire de façon notable le peuplement d'adventices se développant tout au long du reste de la succession culturale.

Les quelques repousses ne sont pas un souci sur le long terme et le semis a été jusqu'à présent toujours réussi. La production à la fois de fibres et de graines, ces dernières étant très rémunératrices (environ 2000€/t en 2017), contribue à améliorer le résultat économique calculé à l'échelle du système de culture.



Transfert en exploitations agricoles et valorisations scientifiques

Etant 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.

Néanmoins, la présentation de ces essais et de leurs résultats peuvent être source d'inspirations pour des agriculteurs ou des conseillers, dans le cadre d'une démarche de conception de systèmes de culture économes en produits phytosanitaires. Sur la période 2009-2020, et sur la base des résultats obtenus sur le site de Grignon, de nombreuses valorisations scientifiques ont été produites. Elle ont porté à la fois sur l'étape de conception et d'évaluation *ex ante*, sur l'analyse des performances et de la contribution au développement durable après un premier cycle de rotation, mais aussi sur des réflexions à conduire pour améliorer le système.



Pistes d'améliorations du système 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. C'est pourquoi, après un premier cycle de rotation (2009-2014), un nouveau cycle a été engagé en 2015, sans modification majeure des pratiques culturales envisagées en 2008.

L'introduction de la culture du chanvre textile nous semble être un atout dans ce système, à la fois pour réduire le pool des adventices, qui se multiplie au cours du temps, mais aussi pour couper les cycles de croissance des bioagresseurs présents dans notre région. Toutefois, une nuance est à formuler quant à la maîtrise des populations d'adventices sur les espèces de printemps que sont la féverole et le maïs. Régulièrement, ces cultures sont pénalisées par la concurrence importante des mauvaises herbes avec des conséquences notables à la fois sur l'augmentation du temps de travail (i.e. désherbage manuel de rattrapage) et sur la diminution de la production.

La consommation d'énergie est maîtrisée malgré les pratiques de travail du sol : labour, faux-semis, désherbage mécanique.



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

Action du plan Ecophyto piloté par les ministères en charge de l'agriculture, de l'écologie, de la santé et de la recherche, avec l'appui technique et financier de l'Office français de la Biodiversité.

Document réalisé par **Caroline Colnenne-David** et **Gilles Grandeau** (INRAE Grignon).