

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

Système Rés0Pest - Mauguio

Dérèglement mécanique/thermique

Diversification et allongement de la rotation

MAE et lutte biologique par conservation

Mélanges variétaux

Variétés et matériel végétal

 **PARTAGER**

Année de publication 2019 (mis à jour le 26 Août 2024)

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

Zéro phyto

Nom de l'ingénieur réseau

Rés0Pest

Date d'entrée dans le réseau

Mauguio**-100% d'IFT total**

Objectif de réduction visé

Rés0Pest_Mauguio_livret 2013-2022.pdf

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. Les 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 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 vise des niveaux de rendements plus élevés. Lors des ateliers de co-conception, une attention toute particulière a été prise pour intégrer plusieurs cultures représentatives du secteur. Tous les mobilisables sont envisagés.

Mots clés :

Zéro-pesticide - Régulations biologiques - Diversification de la rotation - Leviers agronomiques - Dérèglement mécanique - Associations variétales

Caractéristiques du système



La succession culturale sur chacune des 3 macro-parcelles est allongée à 6 ans avec une diversification des familles de plantes cultivées et une alternance des périodes de semis.

Interculture : Les intercultures longues sont gérées avec des cultures intermédiaires multi-services (CIMS). En cas de développement important d'adventices, elles peuvent aussi permettre de faire des faux-semis répétés afin de réduire le stock semencier. Dans la petite région, l'implantation des CIMS est très aléatoire car fortement dépendante de la pluviométrie.

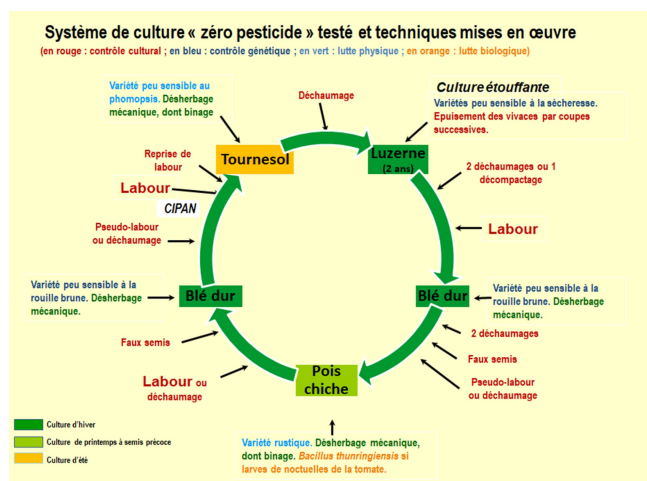
Gestion de l'irrigation : Possibilité d'irrigations ciblées sur certains stades phénologiques ou à certaines étapes de l'itinéraire technique. Le positionnement de ces irrigations se module en fonction du contexte climatique de l'année d'une part et de l'objectif de rendement et/ou de valeur technologique d'autre part.



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 gêner les adventices.

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 6 ans), faux-semis en interculture si nécessaire en culture.

Infrastructures agro-écologiques : L'essai est situé à proximité d'une ripisylve et des bandes enherbées bordent les macro-parcelles.



Objectifs ▲

Agronomiques	Rendement & Qualité : Maximiser une production commerciale en phase avec les cahiers des charges des filières. Les objectifs de rendements sont inférieurs d'1/3 à ceux conventionnelles.
Environnementaux	- IFT : Zéro pesticide (hors stimulateurs des défenses naturelles et moyens biologiques répertoriés dans l'index ACTA). - Limiter les impacts environnementaux autres que ceux liés aux pesticides (respect de la directive nitrates, consommation d'énergie, conservation de la biodiversité, ...).
Maîtrise des bioagresseurs	- Maîtrise des adventices : Salissement n'occasionnant que peu de pertes de rendement, pas de développement de tâches d'adventices montées à graines et contrôle des vivaces (rumex). - Maîtrise des maladies : Atteinte des objectifs de rendements avec un respect des normes de qualité. - Maîtrise ravageurs : Maintien de la présence d'auxiliaires généralistes actifs sur les parcelles.
Socio-économiques	- Marge brute : Le maintien du revenu de l'agriculteur est visé. - Temps de travail : Pas d'objectifs fixés mais l'évaluation de la durabilité sociale via le temps de travail, la pénibilité et la facilité de mise en œuvre fait partie des points multicritère du système de culture.

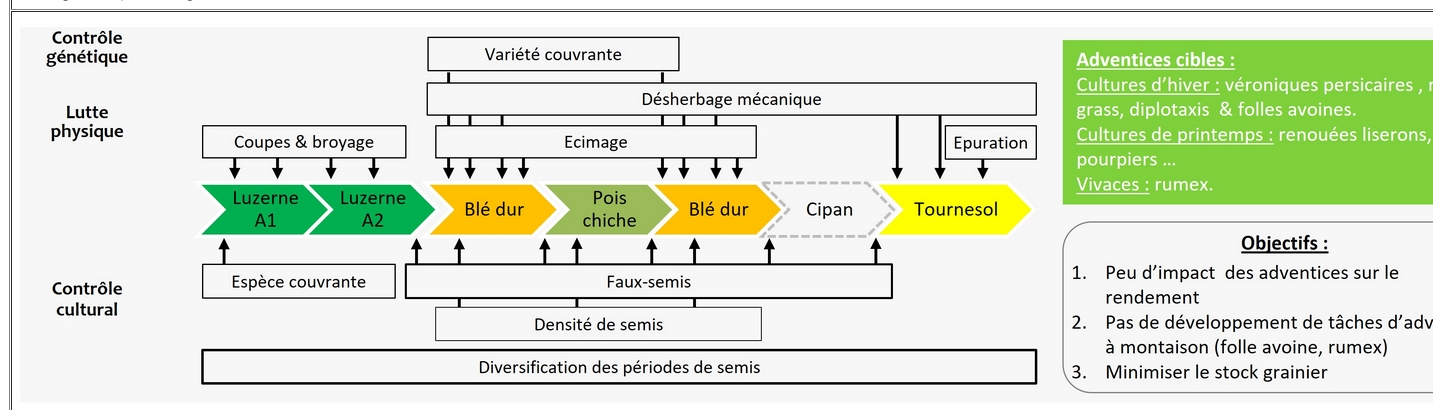
Le mot de l'expérimentateur

« A Mauguio, la difficulté d'une conduite sans irrigation est clairement apparue dès la mise en place de l'expérimentation (2012). La stabilisation des rendements et donc la viabilité économique, la possibilité d'irrigations ciblées sur certains stades phénologiques ou à certaines étapes de l'ITK. Le positionnement de ces irrigations étant à moduler en fonction du contexte climatique de l'année de rendement et/ou de valeur technologique d'autre part. A ce bémol près, il semble tout à fait possible de conduire des cultures avec les contraintes zéro-pesticide et faibles niveaux pour les techniques restent à trouver sur la gestion des adventices en pois chiche. En ce qui concerne les maladies, le levier génétique semble efficace au moins pour le blé dur. Notre site, atypique, est porteur d'une évolution climatique à plus large échelle, et semble à ce titre informatif pour le réseau. » Brigitte Montegano et Jean-Marc Ebel

Stratégies mises en œuvre :

Gestion des adventices ▲

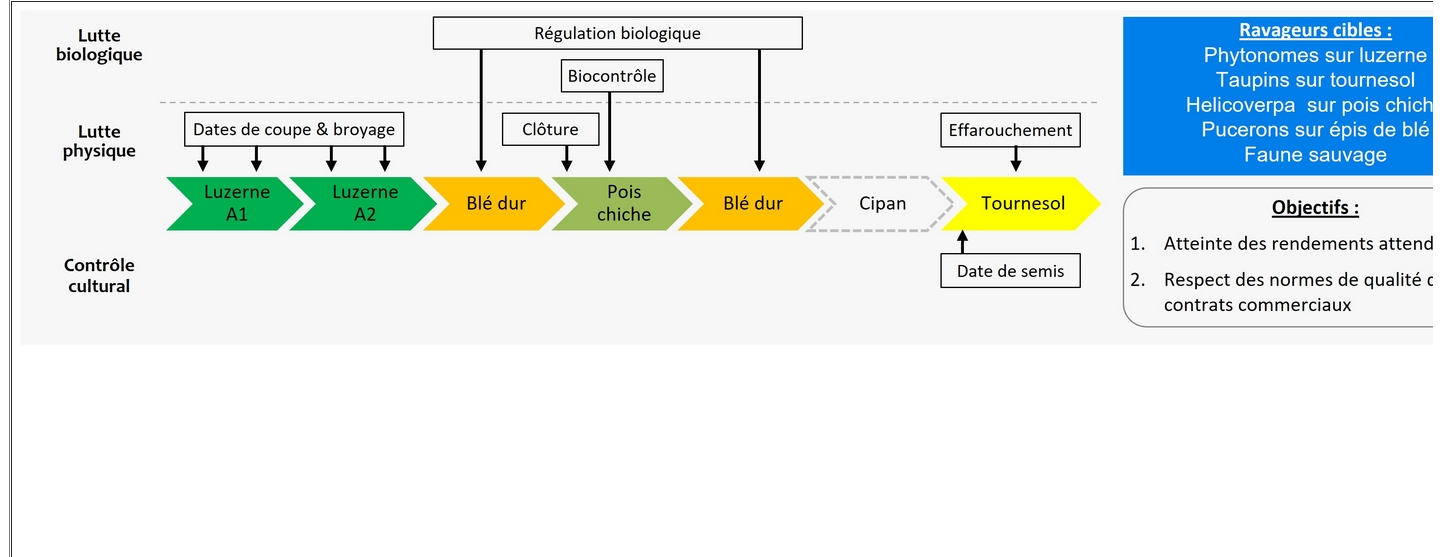
Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Cette stratégie complète de gestion des adventices.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Choix variétal Espèce couvrante Densité de semis	Assurer une bonne couverture du sol pour être plus compétitif vis-à-vis des adventices par le choix de l'espèce, du morphotype variétal ou de la densité de semis.	- Action 'nettoyante' de la luzerne et bon étouffement des adventices si - En blé dur, levier efficace à condition de disposer de variétés à feuill avec une vigueur de départ et une hauteur de paille supérieure.
Désherbage mécanique	Détruire les adventices en culture sans détruire la culture elle-même. Principalement utilisation de houe rotative & herse étrille dans les cultures d'hiver et de bineuse (1 à 2 passages) dans les cultures de printemps.	- Les fenêtres climatologiques sont souvent réduites pour appliquer la t - Ne pas hésiter à l'utiliser très tôt après le semis (herse étrille en aveugl - Nécessité de compenser les pertes par une densité de semis plus élevée - Cette technique est insatisfaisante sur les véroniques. - Il faut assurer une fermeture rapide de l'inter-rang (variété couvrante poussantes pour le tournesol) pour compléter efficacement cette techn
Coupe, broyage, écimage ou épuration	Elimination des adventices par des moyens mécanique pour éviter leur montée à graines et la dissémination des semences.	- Dans la luzerne, on peut faire des coupes avant la montée à graines de - L'écimage est efficace sur les adventices qui dépassent du blé dur. - L'épuration des tournesols sauvages se fait manuellement.
Faux-semis	Faire lever les adventices en interculture et les détruire ensuite.	Dans les conditions climatiques de Mauguio, cette technique est pluviométrique qui permet de faire lever les adventices !
Diversification des périodes de semis	Permettre de détruire un large spectre d'adventices levant à des périodes différentes, en introduisant des cultures de printemps.	C'est la méthode de base pour éviter l'apparition d'une flore dominante

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. La stratégie complète de gestion des ravageurs.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Régulation biologique	Favoriser l'émergence d'un équilibre entre auxiliaires et bio agresseurs par la non utilisation de pesticides et la présence de bandes enherbées et de haies aux abords des parcelles.	Difficile d'attendre un équilibre sur cette relative petite superficie (<1,5ha). Il faut une grande échelle. La régulation est surtout attendue sur blé dur mais peut bénéficier à l'ensemble du système.
Biocontrôle	Utilisation du <i>Bacillus thuringiensis</i> contre <i>Helicoverpa</i> sur pois chiche.	Nombre de traitements nécessaires potentiellement élevé (4 ?).
Dates de coupe & broyage	En cas d'attaque de phytonomes sur luzerne (plus de 60% de plantes attaquées), avancer la date de coupe ou broyer pour les détruire.	Technique utilisée avec succès en 2013. Pas de nouvelles attaques depuis.
Clôture	Empêcher les déprédations de la faune sauvage par la pose de clôtures.	Pose d'une clôture dès le jour du semis sur pois chiches. D'une façon générale, il est recommandé d'installer une clôture avant le stade phénologique ciblé par la faune.
Effarouchement	Empêcher les déprédations d'oiseaux par l'utilisation d'effaroucheurs sonores.	Technique d'effarouchement sonore inefficace sur palombes et moineaux en parcelle de tournesol.
Date de semis	Semer tardivement dans un sol bien réchauffé afin d'avoir une levée rapide et de réduire la phase de sensibilité aux ravageurs.	En tournesol, attendre suffisamment que le sol se réchauffe pour avoir une levée rapide et limiter l'impact des taupins.



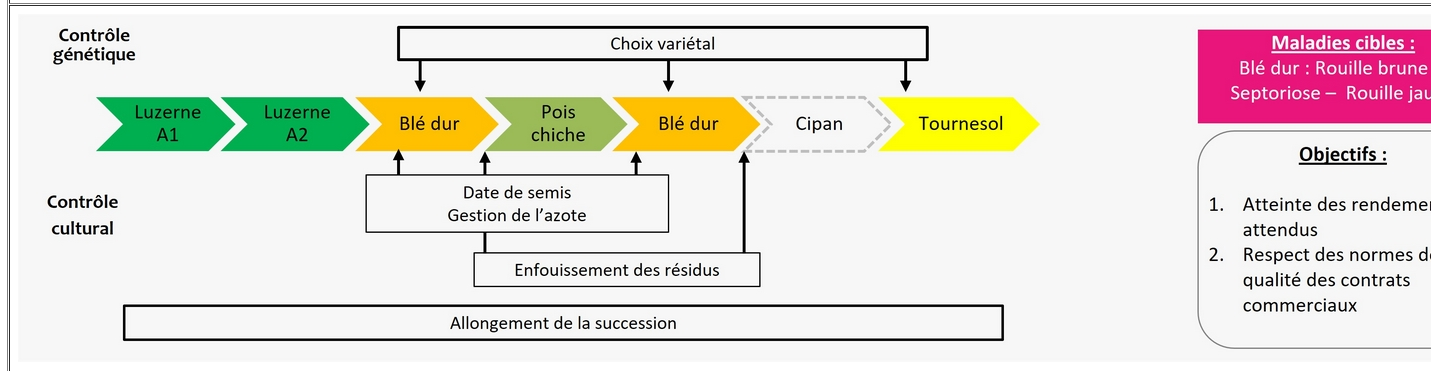
En environnement périurbain, les dégâts de la faune sauvage (ici des palombes) posent problème en expérimentation



Dégâts de phytonomes sur luzerne

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. Une stratégie complète de gestion des maladies.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Choix variétal	Choix de variétés résistantes ou tolérantes.	Le levier génétique fonctionne mais il peut être difficile de prioriser les caractéristiques variétales optimales (maladies fongiques, précocité, morphotype compétitif pour la gestion des adventices ...). Il faudrait sans doute espérer (orge vs. blé dur) et des variétés.
Date de semis	Semis précoce du blé dur (autour du 25/10 et si possible avant le 15/11) pour une implantation optimale et des plantes vigoureuses.	Bonne stratégie en ce qui concerne les maladies telluriques (fusariose), mais en année favorable aux maladies fongiques la culture à plusieurs cycles de multiplication du ou des pathogènes.
Gestion de l'azote	Moduler et fractionner la dose au plus juste des besoins de la culture pour éviter de favoriser les maladies.	Sur blé dur, ne pas oublier l'objectif 'Qualité du grain' et en conséquence bien cibler la reprise de végétation de l'azotée.
Enfouissement des résidus	Enfouir les résidus de récolte afin de favoriser leur décomposition et éviter la propagation des agents pathogènes.	Mesure prophylactique complémentaire des autres leviers.
Allongement de la succession	Délai de retour > à 5 ans pour les légumineuses (luzerne, pois chiche). Diversification des cultures.	Anthraxose sur pois chiche peu présente pour l'instant, à suivre avec la poursuite de la rotation.



Maitrise des bioagresseurs

Notation de maîtrise des bioagresseurs dans le contexte biotique de l'essai (voir

[fiche site Mauguio - Contexte biotique](#)

)

	Luzerne A1	Luzerne A2	Blé dur	Pois chiche	Blé dur	
Maladies	ü	ü	≈	ü	≈	
Ravageurs	≈	≈	ü	û	ü	
Adventices	ü	ü	≈	û	≈	

ü Niveau de maîtrise satisfaisant

≈ Niveau de maîtrise moyennement satisfaisant

û Niveau de maîtrise non satisfaisant

A deux exceptions près (phytonomes sur luzerne et *helicoverpa* sur pois chiche), la pression des ravageurs reste acceptable. Levier biologique possible sur *helicoverpa* (BT) et technique sui coupe ou broyage).

Les adventices peuvent poser problèmes sur certaines cultures à faible développement végétatif (pois chiche). Attention à la gestion de la folle avoine et du chardon marie sur le long terme.

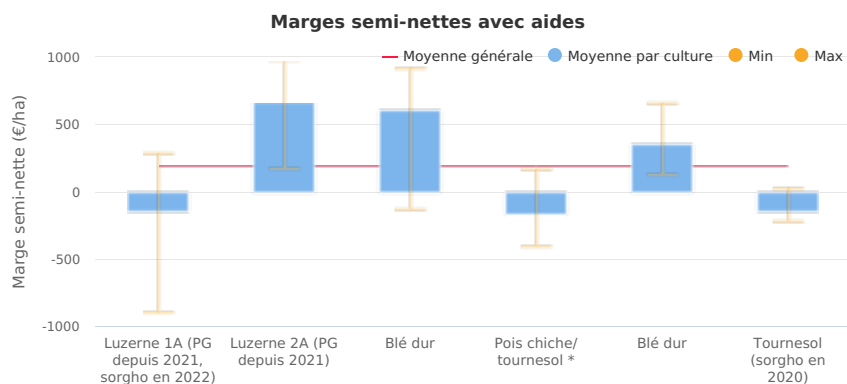
Les maladies cryptogamiques prégnantes sur la petite région (essentiellement rouilles sur Blé dur) semblent contrôlables via le levier génétique en année 'classique' au moins.

Performances du système

Performance économique

Marge semi-nette (campagnes 2013 à 2022)

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



* En 2013 et 2014 le pois chiche a été remplacé par un tournesol en raison d'un échec de la levée.

La rentabilité de ce système est très faible, en particulier en raison des mauvaises performances du pois chiche et du tournesol. Pour ce dernier, si on prend en compte le rendement hors dégâts nette gagne environ 200 €/ha. La luzerne porte-graine introduite en 2021 a des résultats contrastés, en particulier de mauvaises performances en 1ère année.

Performances agronomiques

Rendements et satisfaction de l'expérimentateur

Culture	Objectif de rendement	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
---------	-----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

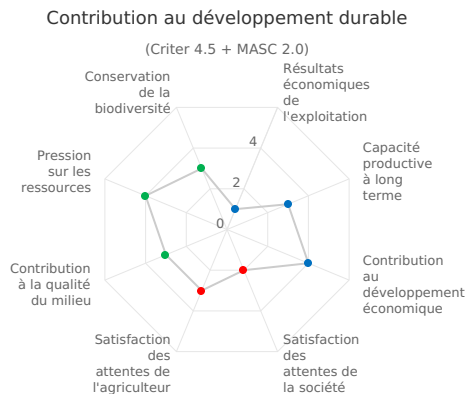
Culture	Objectif de rendement	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Pois chiche	20-25 q/ha	-	-	7,6	-	-	13	8,5	-	0
Tournesol	20 q/ha	20 (8,5)*	22 (13)*	21 (13,8)*	-	12,3 (7,7)*	-	-	45,4 (sorgho)	26 (14,6)
Luzerne 1A	3 TMS/ha	-	-	5,7	2,7	-	5,7	-	-	0
Luzerne 2A	7 TMS/ha	8,7	-	-	4,9	11	-	3,1	-	-
Blé dur	40 q/ha	47(P2)	19,8 (P1) 13,2 (P3)	-	33,8(P1)	59(P2)	51(P3)	54(P2)	58,4 (P1) 44,4(P3)	-

Le code couleur vert montre, soit l'atteinte de l'objectif de rendement, soit un niveau de rendement équivalent à ceux de la petite région.

* Pour le tournesol les chiffres entre parenthèses donnent les rendements réels suite aux prélèvements des oiseaux, le 1er nombre correspondant aux rendements théoriques après quantification capitules enséchés.

Les rendements sont hétérogènes quelle que soit la culture. Ces fortes fluctuations inter-annuelles s'expliquent essentiellement par la variabilité du déficit hydrique climatique (P-ETP) non compris les rendements particulièrement élevés du blé dur pour la petite région en 2017 sont dus au choix variétal, à des conditions environnementales favorables et à une forte densité de semis.

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 5.4](#)

et

[MASC 2.0](#)

La contribution globale du système de culture au développement durable est moyenne à élevée malgré une rentabilité très faible.

La satisfaction des attentes de la société est faible à moyenne en raison d'une contribution à l'emploi faible à moyenne (non recherchée dans ce système) et d'une production de matière première moyenne.

Les performances environnementales sont très élevées. Les risques d'érosion sont liés à la situation des parcelles près d'un cours d'eau et ne sont pas inhérents au système de culture.

Zoom sur la ripisylve ▲

Les parcelles Rés0Pest sont situées près d'un ruisseau bordé d'une ripisylve (voir photo ci-contre). Elles sont entourées d'une bande enherbée (luzerne+dactyle) et bénéficient d'un réservoir de macro-faune utile. Les populations de campagnols sur luzerne sont partiellement contrôlées par leurs prédateurs naturels (hérons cendrés, rapaces ...).

L'inconvénient majeur de cette situation est le risque d'inondation lors d'épisodes cévenols intenses.

Le site dans son ensemble est concerné par la directive nitrates.



Transfert en exploitations agricoles ▲



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

Néanmoins, la présentation de ces essais et de leurs résultats peuvent être source d'inspiration pour des agriculteurs ou des conseillers, dans la conception de systèmes de culture économes en produits phytosanitaires.

De plus, de par son contexte environnemental, le site occupe une place particulière dans le réseau et ajoute la contrainte 'stress abiotiques' (la problématique zéro-pesticide).

Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Les résultats obtenus depuis le début de l'expérimentation sont informatifs, le point marquant étant une maîtrise possible des bioagresseurs en année 'non extrême' sur blé dur. La consommation de produits phytosanitaires est grande partie à cause d'un faible niveau de fertilisation azotée. Par contre, il y a de nombreux passages de travail du sol et une réflexion devra être menée afin de voir s'il y a une marge de progrès.

Il faut porter une attention particulière à l'itinéraire technique du pois chiche qui est une espèce bien représentée en conduite conventionnelle dans la petite région et dont la maîtrise n'est pas évidente.

Lors de 2ème succession, il a été décidé de tester la culture de la luzerne en production de semences afin de voir sa faisabilité dans un contexte sans pesticides. Les résultats sont assez aléatoires en première année. Le remplacement du tournesol par un sorgho pourrait être testé lors de la 2ème succession du système afin de limiter les attaques d'oiseaux de fin de cycle. À noter qu'au printemps ne représente une sole significative dans la petite région, hormis en production de semences. Le sorgho grain est une espèce efficiente en sols profonds sous contrainte hydrique. Les sélectionneurs pour une conduite bas intrants. Sa culture en production de semences pourrait être une bonne opportunité pour ce système.

On pourrait également envisager d'utiliser plus fréquemment et de façon raisonnée le levier 'Irrigation' pour gérer la contrainte hydrique, en chiffrant son coût dans le contexte régional.

Galerie photos

ce système de culture

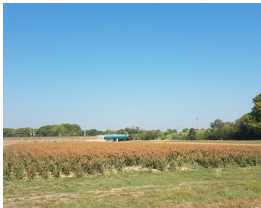
Assolement - 2018Mélange variétal blé durMélange variétal blé durMélange variétal blé durAndains Luzerne A1Balls luzerneRepousses luzerne dans blé dur



[Semis pois chiche](#)



[CIPAN](#)



[Sorgho grain](#)

Contact



Sébastien REY et Pascal SARTRE

Responsables d'expérimentation - INRAE

✉ sebastien.rey@inrae.fr pascal.sartre@inrae.fr