

## Site ESC SYPPRE - REDUCE

 **PARTAGER**

Année de publication 2019 (mis à jour le 07 Mar 2024)

### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Station expérimentale**

Nom de l'ingénieur réseau

**Projet REDUCE**

Date d'entrée dans le réseau

**1**


---

**Haute-Garonne** Localisation

La plateforme Lauragais, pilotée par Arvalis-Institut du végétal est une des 5 plateforme expérimentale du projet Syppre initié au plan national par les 3 instituts techniques grandes cultures, ARVALIS - Institut du végétal, l'Institut Technique de la Betterave et Terres Inovia.

### Caractéristiques du site

La plateforme expérimentale du projet Syppre est située sur la commune de Vieilleville (31), à proximité de la station inter-instituts de Baziège/En Crambade. Elle a pour objectif de tester un système innovant conçu pour répondre à des enjeux de multi-performance (performance économique, réduction de la dépendance aux intrants, fertilité des sols, ...) et un système témoin, représentatif des modes de production dominants des coteaux argilo-calcaires du Lauragais.

Au sein de ce dispositif de 4,5 ha, les 2 systèmes sont conduits sans irrigation et chacune des cultures est présente chaque année. La parcelle est positionnée en situation de coteau en bordure de la vallée de l'Hers. Ce contexte permet de prendre en compte les enjeux autour de la problématique érosion.

#### Contexte pédoclimatique ▲

Météorologie	Type de sol	Comportement du sol
Climat océanique sous influence méditerranéenne	Terrefort moyen, coteau versant nord de la vallée de l'Hers	Sols à comportement argileux, avec une réserve hydrique moyenne mais difficiles à travailler (ressuyage)

#### Contexte biotique ▲

Niveaux de pression : Maladies	Niveaux de pression : Ravageurs	Niveaux de pression : Adventices

Pression maladies	Pression ravageurs	Pression adventices

Le contexte maladie est très lié aux conditions climatiques de l'année et aux espèces cultivées. Un des principaux leviers alternatifs à la lutte chimique passe par la recherche de variétés plus tolérantes aux maladies.

La pression ravageurs est diverse et variée selon les cultures avec des effets années et/ou parcelles selon les espèces.

La problématique adventices est forte et en progression : développement des cas d'espèces résistante aux herbicides, interaction entre adventices et travail du sol. ...

---

#### Contexte socio-économique ▲

Une des filières importantes en grandes cultures dans les coteaux argilo-calcaires du Lauragais est le blé dur. Les performances économiques et l'accès au marché est fortement lié à des critères de qualité.

---

#### Contexte environnemental ▲

Les situations de coteau, très représentés dans la région sont plus ou moins fortement exposés aux phénomènes d'érosion.

---

### Systemes testés et dispositif expérimental

## Système SI (- 50 % IFT)

- **Années début-fin expérimentation** : 2018-2023
- **Espèces** : Pois chiche / colza / blé dur / sorgho / pois protéagineux / sarrasin / tournesol / blé tendre
- Conventionnel
- 2,30 ha
- **Leviers majeurs** :
  - Rotation longue et diversifiée
  - Couverts végétaux et plantes compagnes
  - Désherbage mécanique



## Système de référence

- **Années début-fin expérimentation** : 2018-2023
- **Espèces** : Blé dur / tournesol
- Conventionnel
- 0,58 ha



## Dispositif expérimental

*Description du dispositif expérimental -**2 blocs et 4 sous-blocs.*

Chacune des cultures est présente chaque année. Le dispositif compte 10 modalités, avec 2 répétitions (Bloc I, Bloc II) pour chaque terme de la rotation, soit 20 parcelles représentant une superficie totale de 4,5 ha.

## Suivi expérimental ▲

Les interventions culturales sont réalisées selon un schéma décisionnel qui définit a priori les stratégies, les règles de décision et les « routines » (pratiques appliquées systématiquement). La formalisation a priori du schéma décisionnel est cruciale et permet, en fin de campagne d'évaluer les règles de décisions et de les faire évoluer si besoin.

Les stratégies mises en œuvre sur la plateforme sont multiples et concernent à la fois des choix et positionnement des espèces au sein de la rotation jusqu'à l'adaptation de l'itinéraire technique en culture.



## La parole de l'expérimentateur :

"Nous voulons mettre au point des systèmes de culture innovants qui permettent d'améliorer la fertilité des sols et leur sensibilité à l'érosion, tout en conciliant la productivité et performance économique et environnementale"

**Eva DESCHAMPS, ingénieure ARVALIS, responsable de la plateforme Syppre Lauragais**



## Productions du site expérimental



Des couverts pour favoriser la fertilité du sol :  
Résultats de la plateforme SYPPRE Lauragais



Jean-Luc Ver  
Arvalis

[Colloque RDI CRAO02020 JLJ](#)

### Contact



**Eva DESCHAMPS**

Pilote d'expérimentation - Arvalis

✉ [E.DESCHAMPS@arvalis.fr](mailto:E.DESCHAMPS@arvalis.fr)

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SITE ESC SYPPRE - REDUCE](#)



## Projet REDUCE

 [PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 28 Fév 2024)

### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Réduction des hErbicides et Durabilité en agricUlture de Conservation en OccitaniE**

Nom de l'ingénieur réseau

**7**

Date d'entrée dans le réseau

**10**

Période

**2018-2024**

### Résumé du projet

Le projet REDUCE a pour objectif d'évaluer les performances multicritères de systèmes de culture expérimentant deux niveaux de rupture : diminution voire suppression totale de l'usage de pesticides et réduction du travail du sol.

L'expérimentation porte notamment sur la gestion durable de la flore adventice qui demeure un verrou majeur dans les systèmes de grandes cultures et en particulier dans les systèmes sans labour.

### Présentation du projet

### Enjeux et objectifs

La gestion durable de la flore adventice représente une des difficultés majeures dans les systèmes d'agriculture de conservation, le recours aux herbicides apparaissant souvent comme indispensable. Avec le retrait programmé du glyphosate, ces Systèmes de Culture (SdC), par ailleurs bénéfiques pour l'écosystème sol et préservant la ressource en eau des particules fines érodées, sont clairement menacés.

Le projet REDUCE a pour objectif d'évaluer les performances multicritères de systèmes de culture articulés autour de 2 gradients de rupture des pratiques agronomiques :

1. La réduction de l'usage des pesticides (de -30 à -50 % en fonction des molécules et des systèmes) allant jusqu'à des systèmes sans pesticide.

2. La réduction du travail du sol pouvant conduire à des systèmes en semis direct.

Le dispositif rassemble 3 « Expérimentations Systèmes de Culture » (ESC) et 3 « Observatoires Pilotés » (OP) localisés en Occitanie, coordonnés par des acteurs de la recherche (INRAE), du développement agricole (ARVALIS, chambres départementales d'agricultures) et de la formation (EPL d'Auzerville-Tolosane).

Le fait de disposer d'ESC (pilotées par les instituts technique et de recherche) et d'OP (pilotés par les chambres d'agriculture avec les agriculteurs), permet d'avoir différents niveaux de rupture à l'échelle du projet. Le croisement des différents gradients permettra de dégager des combinaisons de leviers et de pratiques répondant aux objectifs fixés par chaque système de culture.

### Stratégies testées



Dans chaque système de culture étudié, différents leviers seront testés :

Labour/semis direct ; faux-semis ; rotation ; cultures intermédiaires ; mélange variétal ; désherbage mécanique ; décalage des dates de semis ; choix variétal ; densité ; écartement ; fertilisation adaptée.

### Résultats attendus

Ce projet permettra de dégager des combinaisons de leviers de gestion et de règles de décision permettant d'atteindre les objectifs de réduction de l'usage des pesticides et de gestion durable de la flore adventice.

Au travers d'essais conduits notamment en partenariat avec des agriculteurs du réseau DEPHY, des itinéraires techniques et règles de décision associées seront proposés pour gérer la destruction des cultures intermédiaires multi-services sans utilisation d'herbicides.

## Productions du projet



[Présentation webinaire DEPHY EXPE projet REDUCE - Gérer les adventices en diminuant ou supprimant les herbicides](#)



## Partenaires du projet





## Présentation du projet

### REDUCE



 [VOIR LA VIDÉO](#) →

#### Contact



**Mélanie LOBIETTI**

Porteur de projet - Chambre Régionale d'Agriculture Occitanie

✉ [melanie.lobietti@occitanie.chambagri.fr](mailto:melanie.lobietti@occitanie.chambagri.fr)

☎ 05 61 75 75 87

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SITE ESC SYPPRE - REDUCE](#)


## Site ESC 0 Pest - REDUCE

 **PARTAGER**

Année de publication 2019 (mis à jour le 28 Fév 2024)

### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Etablissement enseignement**

Nom de l'ingénieur réseau

**Projet REDUCE**

Date d'entrée dans le réseau

**1**

Haute-Garonne Localisation

### Caractéristiques du site

Le lycée agricole d'Auzesville se situe en zone péri-urbaine, au sud-est de l'agglomération toulousaine et à l'ouest du Canal du Midi. La ferme du lycée est attenante au domaine expérimental de l'INRAE. Elle a une superficie de 40 ha, avec 20 ha conduits en agriculture biologique et 20 ha conduits en agriculture raisonnée. Le dispositif Resopest est localisé dans cette seconde partie.

La grande proximité entre le lycée et l'INRAE facilite grandement la gestion partagée du dispositif : l'Unité Expérimentale de l'INRAE assure l'essentiel de la mise en œuvre des itinéraires techniques et le lycée assure les observations de bioagresseurs, mauvaises herbes, maladies et parasites. La synthèse des données, l'évaluation du dispositif et les actions d'information et de communication sont assurées par les deux entités.

### Contexte pédoclimatique ▲

Climat	Sol
Climat océanique dégradé sous influence méditerranéenne, à hiver assez froid, printemps frais et pluvieux et été chaud et sec. Moyenne des précipitations (1984-2015) : 658 mm Température moyenne 1995-2015 : 14 °C	Alluvions de bas de coteaux pour partie argilo-calcaire (25 à 38 % d'argile). Profondeur : 70 à 120 cm. Teneur en matière organique : 1,5 %.

### Contexte biotique en 2017 ▲

Niveaux de pression : Maladies	Niveaux de pression : Ravageurs	Niveaux de pression : Adventices
◦	◦	◦

### Contexte socio-économique ▲

Le Lauragais est dominé par les grandes cultures céréalières avec des oléagineux (tournesol, colza, soja), du sorgho et du blé dur qui recouvre 34 % de la SAU du département de la Haute-Garonne soit près de 20 % de la production nationale.

La suppression complète des traitements phytosanitaires, associée à une rotation longue, est donc en rupture importante avec le contexte régional.

Resopest se distingue également des conduites bio par le recours à la fertilisation azotée minérale.

### Contexte environnemental ▲

Le lycée agricole d'Auzesville se trouve en bordure du canal du Midi et à proximité de quartiers résidentiels de la commune d'Auzesville-Tolosane.

Situé en zone vulnérable pour les nitrates, c'est un paysage de plaine céréalière sans relief proche du milieu urbain avec un aménagement de haies visant à améliorer le potentiel de pollinisation sur l'exploitation.

## Système testé et dispositif expérimental

Système ESC 0 Pest (- 100 % IFT)

- **Années début-fin expérimentation** : 2011-2022
- **Espèces** : Soja - Pois chiche - Blé Dur - Blé Tendre
- **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
- 3 ha
- **Leviers majeurs** :
  - Allongement de la rotation
  - Variétés résistantes/ tolérantes
  - Mélange variétal
  - Retard de la date de semis
  - Désherbage mécanique superficiel



Dispositif expérimental

### Répétition :

Le dispositif 0Pest (campagnes 2019 à 2022) comporte quatre parcelles, ce qui permet d'expérimenter chaque année tous les termes de la succession (quatre ans). L'essai est divisé en 4 bandes parallèles et jointives, de 132m de long et une largeur de 48 m.

### Système de référence :

Aucun système de référence n'est testé, les performances du système de culture sont comparées à des données régionales et au système de référence « blé dur - tournesol » également mis en place dans le cadre du projet REDUCE, sur un dispositif voisin sur le site d'Auzeville de l'Unité Expérimentale de l'INRAE.

### Suivi expérimental ▲

Des tours de plaine sont réalisés régulièrement afin de surveiller l'état des parcelles et des cultures et de prendre les décisions de conduite. Des protocoles de suivi des cultures communs à tous les sites du réseau permettent de recueillir des informations sur le développement des cultures, les maladies, les ravageurs et de suivre l'évolution de la flore adventice.

### Aménagements agroécologiques et éléments paysagers ▲

Le dispositif est entouré par une bande enherbée implantée à l'automne 2012 avec un mélange d'espèces mellifères, dans l'objectif de favoriser la biodiversité.

### La parole de l'expérimentateur :

Le dispositif Reduce d'Auzeville constitue à la fois un lieu de collaboration rapproché entre l'INRAE et le lycée agricole et est un support pédagogique de qualité pour la formation des apprenants, soit des élèves dans les cursus agricoles de la seconde à la licence pro, soit des adultes en formation continue au CFPPA. Le site est régulièrement visité par les professionnels de l'agriculture et constitue un support de transfert technologique entre la recherche et le développement agricole

### Contact



**Gilles TISON**

Pilote d'expérimentation - INRAE

✉ [gilles.tison@inrae.fr](mailto:gilles.tison@inrae.fr)

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SITE ESC SYPPRE - REDUCE](#)



### Systeme ESC 0 Pest - ESC 0 Pest - REDUCE

Désherbage mécanique/thermique

Diversification et allongement de la rotation

Lutte génétique

Stratégie de couverture du sol

[PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 28 Mar 2024)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau  
**Conventionnel, 0 phytosanitaire**

Nom de l'ingénieur réseau  
**REDUCE**

Date d'entrée dans le réseau  
**ESC 0 Pest**

**- 100 % d'IFT**  
Objectif de réduction visé

#### Présentation du système

### Conception 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 expérimentent et évaluent les performances de systèmes de culture sans pesticides et d'analyser le fonctionnement de ces agroécosystèmes, notamment les régulations biologiques. Le niveau important par rapport aux pratiques agricoles conventionnelles et RésoPest se démarque de l'agriculture biologique par la possibilité d'utiliser des engrais de synthèse, ce qui donne, la possibilité de rendements plus élevés. Cette page concerne la deuxième version de cette expérimentation menée lors des campagnes 2019 à 2022 dans le cadre du projet REDUCE. Cette expérimentation est la première version de oPest qui s'est déroulée sur cinq campagnes de 2013 à 2017.

#### Mots clés :

Zéro pesticides - Régulations biologiques - Diversification - Désherbage mécanique - Choix variétal - Date et densité de semis - Faux-semis

### Caractéristiques du système



**Rotation** : La rotation du système est menée sur quatre ans, avec deux céréales d'hiver et deux cultures de printemps, dont une à cycle décalé (pois chiche). Par rapport à la rotation de la précédente version de oPest, le sorgho et le tournesol ont été retirés. Le sorgho pour des raisons de fertilité insuffisante et le tournesol car les dégâts d'oiseaux étaient trop importants. Le pois chiche a été ajouté pour compléter la rotation.

**Interculture** : Des couverts sont implantés après les blés (mélanges d'espèces ou espèces pures - vesces, moutardes, féverole, phacélie). Le choix est réalisé selon la disponibilité des graines et leur coût.

**Gestion de l'irrigation** : Pas d'irrigation.

**Fertilisation** : Fertilisation minérale. Epanchage ponctuel de compost à base de déchets verts.

**Travail du sol** : Labour occasionnel pour les cultures de printemps, herse rotative, déchaumeur à disques, binage en inter-rang (soja, pois chiche) et herse étrille sur blés.

**Infrastructures agro-écologiques** : Maintien d'une bande enherbée sur l'entourage de l'essai dans l'objectif de favoriser la biodiversité.



### Stratégie de gestion des adventices ▲

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Désherbage mécanique	Désherber mécaniquement en culture à l'automne et au printemps suivant la météo (houe rotative, herse étrille et bineuse) afin de détruire les adventices en culture sans détruire la culture.	Efficacité des passages de herse étrille à l'aveugle couplés à un ou deux passages notamment sur les graminées estivales. Bonne efficacité de la herse étrille sur le rang dans les céréales.
Semis dense et tardif	Esquiver des adventices à levée automnale et compétitivité vis-à-vis des adventices.	Le semis tardif permet de détruire les adventices avant l'implantation des cultures permet de concurrencer les adventices sur le rang.
Labour	Alterner labour/non-labour : 3 labours sur 5 ans.	Lever très efficace sur les adventices à faible durée de vie dans le sol et larges agriculteurs.
Diversification des cultures	Diversifier des périodes de semis. Alternance entre cultures d'hiver et d'été dicotylédones et graminées afin de contrôler les flores adventices de printemps et d'hiver.	Méthode de base pour éviter l'apparition d'une flore dominante sur la parcelle.
Faux semis en interculture	Faire lever les adventices en interculture et les détruire avant le semis.	À effectuer le plus proche des périodes de semis afin de maximiser l'efficacité sur le rang.
Ecimage	Etêter les adventices au dessus du niveau de la culture afin d'éviter la grenaison.	À effectuer avant que les graines ne soient mures. Il n'évite cependant pas la concurrence des adventices et la culture.

Les mêmes leviers ont été mobilisés sur la séquence 2019-2022. La fréquence de labour a été plus faible (1 labour sur 4 ans). Les couverts implantés durant les intercultures avant le pois chiche globalement été décevants concernant la production de biomasse et vis-à-vis de leur rôle pour concurrencer les adventices.

### Stratégie de gestion des ravageurs ▲

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Semis tardif	Semis retardé de 1 à 2 semaines : date limite avant arrivée des conditions défavorables - Blés d'hiver : éviter les périodes de présence des pucerons d'automne en retardant la date de semis des blés. - Cultures de printemps : semer sur sols chauds pour favoriser les levées rapides afin de limiter les dégâts d'oiseaux et l'impact des bioagresseurs du sol.	- Bon levier en année « normale » mais non satisfaisant durant les années plus - Efficacité des leviers couplés au travail du sol et au décalage de la date de s des cultures sur des faibles pressions taupins).

Ce levier a été mobilisé sur les blés lors de la séquence 2019-2022. Les ravageurs n'ont pas impacté la réussite des blés.

#### Stratégie de gestion des maladies ▲

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Variétés résistantes/tolérantes	Eviter les risques d'attaque par les maladies. Pour les céréales, des variétés différentes sont utilisées chaque années, en fonction d'indices pertinents (résistance rouille, fusariose et septoriose). Il s'agit donc d'un choix arbitraire.	Souvent les mêmes variétés utilisées en sorgho et soja (faible choix pour l'approvis dur, il est difficile de trouver des variétés peu sensibles à la rouille brune. Il y a c réfléchir à l'insertion de solutions de biocontrôle.
Mélange variétal	Réduire la propagation des maladies en cas d'attaque sur le blé dur et tenter de travailler sur la qualité (variétés utilisées en mélange, en proportions égales : Boris, Nobilis, Relief, Voitur).	L'utilisation d'un mélange variétal est relativement efficace pour le blé dur.
Retarder la date de semis	Date de semis tardive (retardée de 1 à 2 semaines : date limite avant l'arrivée conditions défavorables) pour diminuer l'exposition de la culture aux cycles des pathogènes.	Arrivée plus tardive des maladies foliaires sur blé tendre, qui permet sur une ann sécuriser le contrôle.
Allongement de la rotation	Augmenter le temps de retour d'une même culture sur une parcelle pour limiter la pression maladie.	Pas de maladie type piétin sur céréales. Diminution des problématiques phomopsis

Les mêmes leviers ont été mobilisés sur la séquence 2019-2022. Sur cette séquence, les maladies n'ont pas impacté la réussite des cultures. Le levier du mélange variétal a été mobilisé seul sur les deux premières campagnes (2019 et 2020). Le blé tendre a bénéficié en plus de traitements de semence à base de cuivre en 2019 et 2020 et de vinaigre en 2021 et 2022.

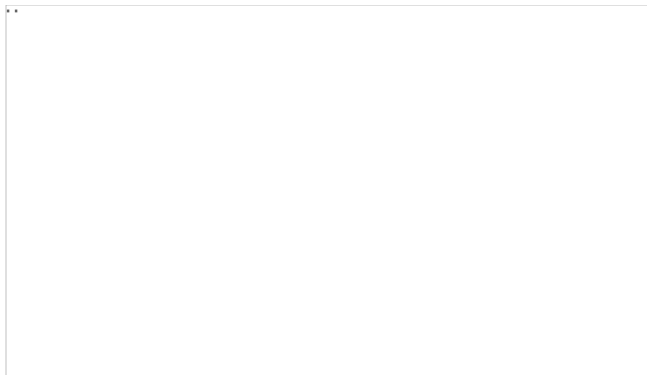
#### Résultats sur les campagnes de 2013 à 2017 ▲

- Maîtrise des bioagresseurs

De manière générale, les pressions de maladies sur l'ensemble des cultures ont été plutôt contrôlées à travers un choix d'espèces et de variétés adaptées (hormis le cas du blé dur).

Les maladies foliaires ont impacté significativement la récolte de blé dur, avec des nuisibilités supérieures en moyenne à 10 q/ha. Malgré des pressions initiales fortes en folles avoines, le contrôle plutôt satisfaisant, grâce à une rotation équilibrée et l'utilisation des leviers mécaniques adaptés. L'alternance labour, faux-semis associé aux décalages de dates de semis et aux désherbages mé de limiter une dérive de flore à l'échelle du système. A l'échelle du système, le contrôle des adventices est satisfaisant mais il faut noter quelques difficultés de gestion de la folle-avoine sur les b sur soja. Ces problèmes restent cependant localisés dans certaines parcelles.

- Performances agronomiques



Les objectifs de rendement sont atteints pour le soja et le tournesol. Concernant le sorgho et le blé tendre, les résultats sont irréguliers. Les mauvais rendements de 2015 et 2017 sur le sorgho sont dus à une importante maladie causée par un accident physiologique non expliqué (hypothèse : température extrême à la fécondation). Pour le blé dur, le choix variétal ne permet pas de garantir une absence de maladies, ce qui explique les rendements et les qualités plus faibles que les objectifs initiaux.

Seule une année apparaît comme correcte et ce qui s'explique par une pression des maladies particulièrement faible et une bonne gestion des adventices grâce à l'agroéquipement.

#### Evaluation multicritère sur les campagnes 2013 à 2017 ▲

- Performances économiques



La meilleure performance économique de l'essai est atteinte avec la culture du soja. Il faut noter une forte variabilité inter-annuelle sur sorgho, tournesol et soja mais plus faible sur les blés. À titre semi-nette du système testé est inférieure à celle du domaine expérimental conduit en conventionnel (hors dispositif expérimental).

- Performances environnementales

Les performances environnementales sont élevées (zéro pesticides, indicateurs Criter et MASC), malgré un point faible sur le statut organique du sol (très faible).

- Contribution au développement durable

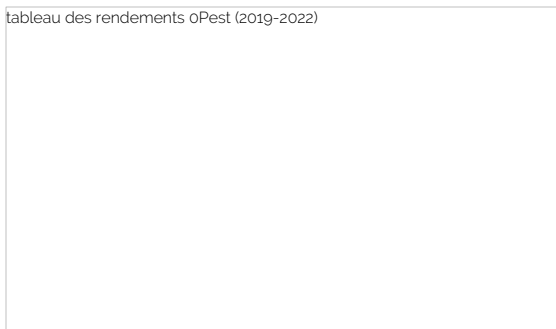


La contribution globale du système de culture au développement durable est élevée.

#### Résultats sur les campagnes de 2019 à 2022 ▲

Performances agronomiques :

tableau des rendements OPest (2019-2022)



Bien que les objectifs n'aient jamais été atteints, les rendements obtenus pour le blé tendre et le blé dur sont corrects en moyenne sur les quatre ans. Les mauvais rendements obtenus par ces deux cultures sont dus, d'une part, aux conditions particulièrement sèches et chaudes sans la possibilité d'irriguer et d'autre part à la forte pression des adventices non maîtrisée (chardon pour le blé tendre et ray dur).

En termes de rendement, le bilan est contrasté pour le pois chiche et le soja avec deux campagnes (2019 et 2021) correctes voire bonnes et deux campagnes mauvaises (2020 et 2022). Ces deux années impactées en 2020 par de mauvaises conditions de semis (trop humides) et la longue période de sécheresse estivale, conjuguée à l'impossibilité d'irriguer. En 2022, les conditions climatiques particulièrement chaudes sans la possibilité d'irriguer expliquent les mauvais résultats, notamment pour la culture du soja pour laquelle l'attaque de pyrales du haricot a été très préjudiciable.

Plus de détails pour cette expérimentation sont disponibles dans la synthèse technique (document PDF téléchargeable ; cf haut de la page).

Bilan final :

Les blés ont montré leur capacité à être plutôt bien adaptés à ce système oPest car ils ont permis de réaliser des marges correctes. En revanche, les résultats du pois chiche et du soja ont été moi L'inconstance de production de ces cultures, très sensibles aux conditions externes (climatiques, implantation), ainsi que les marges plus faibles dégagées peuvent être problématiques dans un

Cela pose la question de la pertinence de la présence de ces légumineuses dans la rotation de ce système en oPest et en sec. Le seul véritable atout de ces cultures dans cette rotation est qu'elle pour les autres cultures qui ne fixent pas l'azote. En effet, au niveau économique, ces cultures sont pénalisées par la non valorisation de l'absence d'utilisation de pesticides en comparaison à ce qu agriculture biologique par exemple.

Pour chaque culture de la rotation, la capacité d'intervention pour réaliser du désherbage mécanique superficiel a été bonne. Malgré cela, la pression en adventices semble s'être accentuée d'année en année alors impactant les rendements. La problématique du chardon a été récurrente, notamment sur la parcelle LA1 qui a été touchée dès la première campagne et dont la pression n'a jamais pu être atténuée par l'utilisation répétée du scalpeur (Treffler) durant les intercultures. Globalement, le niveau de salissement des parcelles semble difficilement récupérable après les quatre années de la rotation. Cela d'une part par l'alternance « culture d'été – culture d'hiver » de la rotation et d'autre part par la gestion de destruction des couverts qui n'a pas été optimale.

L'absence d'utilisation de produits de synthèse pour lutter contre les maladies n'a pas posé problème avec le choix de cultures et de variétés peu sensibles.

La conduite sans pesticides, avec la mise en œuvre d'une fertilisation azotée raisonnée ainsi que sa rotation complexe permettent à ce système oPest d'atteindre des performances environnementales rapportées à la référence blé dur – tournesol. L'évolution du carbone dans le sol est significativement positive, en lien avec l'apport de compost et probablement la présence de couverts.

### Evaluation multicritère sur les campagnes 2019 à 2022 ▲

Le résultat des calculs des indicateurs de performances du système oPest est représenté ci-dessous. Ne disposant pas de référence spécifique pour ce système oPest, les résultats sont mis en comparaison avec ceux obtenus par le système de référence (Ref) « blé dur – tournesol », également mis en place dans le cadre du projet REDUCE, sur un dispositif voisin sur le site d'Auzeville de l'Unité Expérimentale.



Pour chaque indicateur, la valeur dans le tableau est obtenue en calculant la moyenne à partir des valeurs de l'indicateur de chacune des quatre parcelles où le système a été expérimenté (deux parcelles du système oPest et deux du système de référence). Le graphique permet d'apprécier visuellement pour chaque indicateur si le système oPest (représenté par le polygone noir) est meilleur que le système de référence. Plus le polygone est éloigné du centre du graphe meilleur est le système oPest par rapport au système de référence pour l'indicateur en question.

Le rendement énergétique obtenu pour le système oPest est plus faible que celui obtenu pour le système de référence. Ce résultat est logique, la rotation de référence disposant d'un meilleur rendement théorique, aux vues des cultures et objectifs de rendements plus faibles dans le système oPest et en sec. Cependant, en moyenne, le pourcentage d'atteinte de l'objectif de rendement est plus élevé pour le système oPest par rapport à celui du système de référence (65 % contre 57 %) à cause notamment de l'échec du tournesol du système de référence. En revanche, le rendement protéique du système oPest est meilleur que celui obtenu par le système de référence. En effet, bien que les rendements obtenus pour le soja et le pois chiche soient moyens voire faibles, la présence de deux cultures principales de la rotation permet tout de même d'obtenir un meilleur résultat vis-à-vis de cet indicateur.

La marge semi-nette (MSN) obtenue par le système oPest est quasiment égale à celle obtenue par le système de référence, et ce malgré un coût moyen des CIMS de 94 €/ha/an. Ce résultat est dû pour le système oPest, même s'il doit être relativisé étant donné la marge assez faible obtenue par le système de référence en raison notamment de la faible rentabilité du tournesol (MSN = 127 €/ha/an), impactant alors la MSN. Le système oPest a bénéficié d'une rentabilité correcte du blé tendre (MSN = 566 €/ha/an en moyenne) et du blé dur (MSN = 494 €/ha/an en moyenne). La rentabilité des légumineuses (soja et pois chiche) est plus faible, et ce même sans prendre en compte les coûts supplémentaires générés par les CIMS et l'apport de compost (318 €/ha/an pour le soja et 321 €/ha/an pour le pois chiche). On perçoit donc la limite de rentabilité pour ces cultures avec une valorisation en conventionnel.

Ni le système oPest, ni le système de référence n'est indépendant vis-à-vis des aides (IA - 0%). En effet, leur MSN moyenne par an est inférieure aux aides moyennes perçues par an.

L'efficacité économique des intrants (EE) permet d'apprécier la dépendance d'un système de culture aux intrants pour assurer sa production (produit brut). D'après le tableau, on peut voir que pour le système oPest fait bien mieux que le système de référence (écart de 80%). À noter tout de même que les valeurs présentes dans le tableau ont été obtenues en prenant en compte les charges liées aux CIMS et au compost. Si l'on regarde cet indicateur sans prendre en compte ces charges supplémentaires, l'écart entre les deux systèmes se réduit mais est toujours à l'avantage du système oPest. On voit donc que, comme pour la MSN, le coût du compost pénalise grandement le système de référence. Malgré un produit brut moyen moins élevé que celui généré par le système de référence, le système oPest bénéficie de charges en intrants moins importantes, notamment vis-à-vis de la fertilisation minérale et des phytosanitaires.

Étant donné qu'aucun pesticide n'a été utilisé lors de la conduite du système oPest, ce système est logiquement meilleur que le système de référence pour les indicateurs correspondant à l'IFT, à l'impact environnemental et au risque de toxicité.

La rotation du système de référence n'intégrant pas de légumineuses, la proportion de légumineuses dans la rotation est forcément meilleure pour le système oPest avec la présence du soja, du pois chiche et des légumineuses dans certains couverts de sa rotation. Le système oPest se détache aussi logiquement pour ce qui est de la diversité des cultures (nombre d'espèces) grâce à sa rotation plus longue et à la présence de couverts.

Le bilan azoté du système oPest est bien meilleur que celui du système de référence car nettement moins excédentaire. Il en est même déficitaire. Le bilan du système de référence est très excédentaire, avec des quantités importantes de compost épandues sur ces parcelles. Malgré l'apport de compost, qui a été certes moins conséquent pour le système oPest, son bilan azoté reste déficitaire. Si l'on enlève les apports organiques stables du compost, on obtient un excès de 228 kg N/ha pour le système de référence et un déficit plus important pour oPest égal à 78 kg N/ha. Cette absence d'excès azoté pour le système oPest s'explique par la présence de deux légumineuses comme cultures principales ainsi que des objectifs de rendement et d'apports azotés limités.

Les choix de conduite différents entre ces deux systèmes vis-à-vis de l'épandage de compost impactent cette fois le système oPest pour l'indicateur correspondant au bilan carbone. Cet indicateur permet d'apprécier le stockage de carbone dans le sol. Même si le résultat est satisfaisant avec une hausse de la teneur en carbone du sol des parcelles du système oPest (+18,9 t/ha en moyenne), cette hausse est plus importante que celle mesurée sur les parcelles du système de référence (+34,7 t/ha). Cette différence peut s'expliquer par les quantités plus importantes de compost apportées sur les parcelles du système oPest.

Pour ce qui est de l'érodabilité du sol, le système oPest s'en sort mieux que le système de référence grâce à une rotation légèrement moins favorable à l'érodabilité du sol de par les cultures principales composant, grâce à une fréquence un peu plus importante de couverture du sol sur la période hiver/printemps grâce aux couverts et grâce à une fréquence d'utilisation du labour moins importante et à un enfouissement des résidus de culture moins fréquent.

### Transfert en exploitations agricoles ▲

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

Les spécificités du site d'Auzeville sont d'avoir intégré le blé dur en conduite zéro-pesticide et d'avoir maximisé les moyens de lutte mécanique sur l'ensemble des cultures du système. Ces pratiques sont aujourd'hui en partie intégrées sur les exploitations agricoles du Lauragais (réseau DEPHY FERME par exemple), ayant des contraintes pédoclimatiques proches.

### Pistes d'améliorations du système et perspectives ▲

Campagnes 2013 à 2017 :

Plusieurs enjeux restent encore à relever, l'un des plus importants étant certainement celui de l'intégration des moyens de lutte biologique sur le blé (biocontrôle et biostimulant).

Une meilleure prise en compte des couverts végétaux dans la gestion globale du système est également à étudier, tout comme l'intégration de nouveaux leviers de lutte mécanique (binage des cultures, agriculture de précision).

Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendement : (en q/ha)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ blé dur : 45</li> <li>◦ soja : 25</li> <li>◦ blé tendre : 57</li> <li>◦ pois chiche : 20</li> </ul> </li> <li>• Qualité commerciales : Respecter les cahiers des charges des filières.</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IFT : Zéro pesticide (hors stimulateurs des défenses naturelles et moyens biologiques répertoriés dans l'index ACTA).</li> <li>• Limiter les impacts environnementaux autres que ceux liés aux pesticides (pertes de nitrates, consommation d'énergie, conservation de la biodiversité, ..).</li> </ul>
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtrise des adventices : pas d'impact sur le rendement ni sur la culture suivante.</li> <li>• Maîtrise des maladies/ravageurs : Maintenir les maladies et les ravageurs à des niveaux de dégâts qui permettent d'atteindre les rendement et les normes de visés.</li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marge brute : Maintenir le revenu de l'agriculteur.</li> </ul>

Le mot de l'expérimentateur

Texte à compléter

**Stratégies mises en œuvre :**

Gestion des maladies ▲

Au cours de cette expérimentation, les maladies n'ont globalement pas posé problème pour la réussite des cultures du système oPest. Il est cependant difficile d'affirmer avec certitude que les le soient totalement responsables de ce résultat. Les principaux leviers mobilisés pour la gestion des maladies sont :

- Le choix de variétés résistantes/ tolérantes combiné à l'utilisation de traitements de semences autorisés en AB pour le blé tendre (traitements de semence à base de cuivre en 2019 et 2020 et d 2022)
- Le mélange variétal, levier mobilisé sur les blés en 2019 et 2020
- Le choix d'espèces assez peu sensibles aux maladies (soja, pois chiche)
- L'allongement de la rotation : augmenter le temps de retour d'une même culture sur une parcelle

Gestion des adventices ▲

Adventices oPest

Leviers	Principes d'action	Enseignements

Désherbage mécanique	Désherber mécaniquement en culture à l'automne et au printemps suivant la météo (houe rotative, herse étrille et bineuse, scalpeur) afin de détruire les adventices en culture sans détruire la culture.	Pour chaque culture de la rotation, la capacité d'intervention pour réali mécanique superficiel a été bonne. Le désherbage à l'aveugle avec le levier a pu être mis en place dans de b efficace lorsque ce levier a pu être mis en place dans de b L'intensification de ce levier au cours de l'expérimentation a été indispr une pression en adventices croissante. La problématique du chardo (parcelle LA1 notamment) et la pression n'a jamais pu être atténuée, répétée du scalpeur durant les intercultures.
Faux semis en interculture	Faire lever les adventices en interculture et les détruire avant le semis.	Efficacité difficile à estimer.
Diversification des cultures	Diversifier les périodes de semis. Alternance entre cultures d'hiver et d'été dicotylédones et graminées afin de contrôler les flores adventices de printemps et d'hiver.	Efficacité difficile à estimer mais l'alternance « culture d'été - culture plutôt avoir été défavorable pour maîtriser les adventices.
Introduction de couverts en interculture	Par leur développement, les couverts vont concurrencer les adventices durant l'interculture.	Les couverts implantés durant les intercultures avant le pois chic globalement été décevants concernant la production de biomasse et rôle pour concurrencer les adventices.

#### Gestion des ravageurs ▲

ravageurs oPest

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Semis tardif	Décalage de la date de semis des blés en fin d'automne/début hiver pour éviter la pression des pucerons d'automne.	Ce levier a pu être mobilisé lors de chaque campagne. Les ravageurs n'ont pas impacté la réussite pas eu de pression des pucerons relevée sur les blés.

Hormis l'attaque de pyrales du haricot sur le soja en 2022, les ravageurs n'ont pas impacté la réussite des cultures lors de l'expérimentation.

#### Performances du système

Performances agronomiques :

*Rendements oPest et satisfaction*

Culture	Objectif de rendement	2019	2020	2021	2022
<b>Blé dur</b>	45 q/ha	34,7 (54)	42,3 (42)	31,6 (45)	14,5 (42)
<b>Soja (en sec)</b>	25 q/ha	27,5 (20)	22,6 (17)	17,7 (23)	18 (10)
<b>Blé tendre</b>	57 q/ha	47 (61)	41 (43)	49,5 (48)	28,4 (44)
<b>Pois chiche</b>	20 q/ha	20,4 (19)	17 (23)	17,7	11,1

*() référence Occitanie en conventionnel.*

*Le code couleur indique le niveau de satisfaction, défini en fonction de l'atteinte de l'objectif initial et de la référence régionale :*

*vert = satisfaisant ; orange = moyennement satisfaisant ; rouge = non satisfaisant*

Bien que les objectifs n'aient jamais été atteints, les rendements obtenus par le blé tendre et le blé dur sont corrects en moyenne sur les quatre ans. Les mauvais rendements obtenus par ce 2022 sont dus, d'une part, aux conditions particulièrement sèches et chaudes sans la possibilité d'irriguer et d'autre part à la forte pression des adventices non maîtrisée (chardon pour le blé dur).

En termes de rendement, le bilan est contrasté pour le pois chiche et le soja avec deux campagnes (2019 et 2021) correctes voire bonnes et deux mauvaises (2020 et 2022). Ces deux cultures 2020 par de mauvaises conditions de semis (trop humides) et la longue période de sécheresse estivale conjuguée à l'impossibilité d'irriguer. En 2022, les conditions climatiques particulièrement sans la possibilité d'irriguer expliquent les mauvais résultats, notamment pour la culture du soja pour laquelle l'attaque de pyrales du haricot a été très préjudiciable.

Performances économiques :

Les performances économiques seront discutées en même temps que les indicateurs économiques dans la section 'Evaluation multicritère' ci-après.

Performances environnementales :

Les performances environnementales seront discutées en même temps que les indicateurs environnementaux dans la section 'Evaluation multicritère' ci-après.

*Plus de détails pour cette expérimentation sont disponibles dans la synthèse technique (document PDF téléchargeable ; cf haut de la page).*

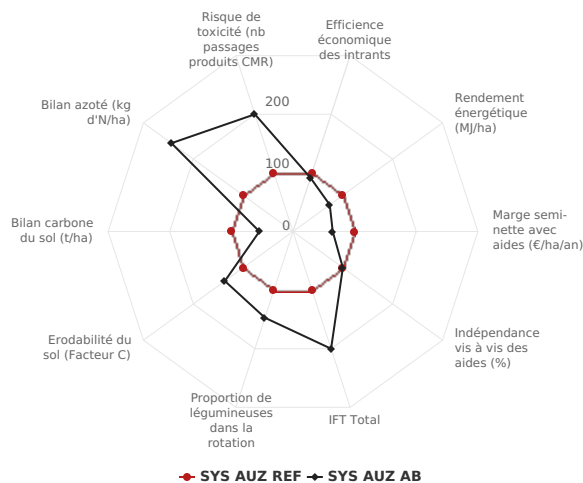
## Evaluation multicritère

Le résultat des calculs des indicateurs de performances du système oPest est représenté ci-dessous. Ne disposant pas de référence spécifique pour ce système oPest, ses résultats seront comparés avec ceux obtenus par le système de référence (Ref) « blé dur - tournesol » mis en place, également dans le cadre du projet REDUCE, sur un dispositif voisin sur le site d'Auzeville de l'Unité l'INRAE.

Tableau comparatif des valeurs des indicateurs

Indicateur	SYS_AUZ_REF	oPEST
Efficience économique des intrants	2.4	2.2
Rendement énergétique (MJ/ha)	295582.8	217718.9
Marge semi-nette avec aides (€/ha/an)	620.2	399.9
Indépendance vis à vis des aides (%)	0	0
IFT Total	2.3	0
Proportion de légumineuses dans la rotation	0	47.2
Erodabilité du sol (Facteur C)	0.1	0.1
Bilan carbone du sol (t/ha)	34.7	18.9
Bilan azoté (kg d'N/ha)	286.6	-99.8
Risque de toxicité (nb passages produits CMR)	5.5	0
Autres indicateurs	SYS_AUZ_REF	oPEST
Rendement protéique (kg protéine/ha)	1503.4	2193.3
Diversité des cultures (espèces)	2	8.8
Quantité de principe actif lixiviable (g/ha)	1166.5	0

Représentation graphique du comparatif des valeurs des indicateurs



Pour chaque indicateur, la valeur dans le tableau est obtenue en calculant la moyenne à partir des valeurs de l'indicateur de chacune des quatre parcelles où le système a été expérimenté (à part le système de référence). Le graphique permet d'apprécier visuellement pour chaque indicateur si le système oPest (représenté par le polygone noir) est meilleur que le système de référence (le sommet du polygone est éloigné du centre du graphe, meilleur est le système oPest par rapport au système de référence pour l'indicateur en question).

Le **rendement énergétique** obtenu pour le système oPest est plus faible que celui obtenu pour le système de référence. Ce résultat est logique, la rotation de référence disposant d'un rendement énergétique théorique, aux vues des cultures et objectifs de rendements plus faibles dans le système oPest et en sec. Cependant, en moyenne, le pourcentage d'atteinte de l'objectif de rendement pour les cultures du système oPest par rapport à celui du système de référence (65 % contre 57 %) à cause notamment de l'échec du tournesol du système de référence. En revanche, le rendement obtenu par le système oPest est meilleur que celui obtenu par le système de référence. En effet, bien que les rendements obtenus pour le soja et le pois chiche soient moyens voire faibles, la présence de légumineuses en culture principales de la rotation permet tout de même d'obtenir un meilleur résultat vis-à-vis de cet indicateur.

La **marge semi-nette** (MSN) obtenue par le système oPest est quasiment égale à celle obtenue par le système de référence, et ce malgré un coût moyen des CIMS de 94 €/ha/an. Ce résultat est obtenu pour le système oPest, même s'il doit être relativisé étant donné la marge assez faible obtenue par le système de référence en raison notamment de la faible rentabilité du tournesol (MSN = 127 €/ha/an) également que la quantité de compost épandue a été plus importante sur les parcelles du système de référence à l'origine d'un coût moyen plus important au cours des quatre campagnes (2 : 40 €/ha/an), impactant alors la MSN. Le système oPest a bénéficié d'une rentabilité correcte du blé tendre (MSN = 566 €/ha/an en moyenne) et du blé dur (MSN = 494 €/ha/an en moyenne) et des légumineuses (soja et pois chiche) est plus faible, et ce même sans prendre en compte les coûts supplémentaires générés par les CIMS et l'apport de compost (318 €/ha/an pour le soja et 32 €/ha/an pour le pois chiche). On perçoit donc la limite en terme de rentabilité pour ces cultures avec une valorisation en conventionnel.

Ni le système oPest, ni le système de référence n'est **indépendant vis-à-vis des aides** (IA = 0%). En effet, leur MSN moyenne par an est inférieure aux aides moyennes perçues par an.

L'**efficience économique des intrants** (EE) permet d'apprécier la dépendance d'un système de culture aux intrants pour assurer sa production (produit brut). D'après le tableau, on peut voir que le système oPest fait bien mieux que le système de référence (écart de 80%). À noter tout de même que les valeurs présentes dans le tableau ont été obtenues en prenant en compte les semences de CIMS et au compost. Si l'on regarde cet indicateur sans prendre en compte ces charges supplémentaires, l'écart entre les deux systèmes se réduit mais est toujours à l'avantage du système oPest (écart de 18%). Cela montre que, comme pour la MSN, le coût du compost pénalise grandement le système de référence. Malgré un produit brut moyen moins élevé que celui généré par le système oPest, ce dernier bénéficie de charges en intrants moins importantes, notamment vis-à-vis de la fertilisation minérale et des phytosanitaires.

Étant donné qu'aucun pesticide n'a été utilisé lors de la conduite du système oPest, ce système est logiquement meilleur que le système de référence pour les indicateurs correspondant à **IFT Total** et **quantité de principe actif lixiviable** ainsi qu'au **risque de toxicité**.

La rotation du système de référence n'intégrant pas de légumineuses, la **proportion de légumineuses dans la rotation** est forcément meilleure pour le système oPest avec la présence du soja, du pois chiche et des légumineuses dans certains couverts de sa rotation. Le système oPest se détache aussi logiquement pour ce qui est de la **diversité des cultures** (nombre d'espèces) grâce à sa rotation plus longue et plus diversifiée.

Le **bilan azoté** du système oPest est bien meilleur que celui du système de référence car nettement moins excédentaire. Il en est même déficitaire. Le bilan du système de référence est très excédentaire en raison de grandes quantités importantes de compost épandues sur ces parcelles. Malgré l'apport de compost, qui a été certes moins conséquent pour le système oPest, son bilan azoté reste excédentaire. Si l'on considère les apports organiques stables du compost, on obtient un excès de 228 kg N/ha pour le système de référence et un déficit plus important pour oPest égal à 78 kg N/ha. Cette absence d'excès azoté pour le système oPest s'explique par la présence de deux légumineuses comme cultures principales ainsi que des objectifs de rendement et d'apports azotés limités.

Les choix de conduite différents entre ces deux systèmes vis-à-vis de l'épandage de compost impactent cette fois le système oPest pour l'indicateur correspondant au **bilan carbone**. Cet

d'apprécier le stockage de carbone dans le sol. Même si le résultat est satisfaisant avec une hausse de la teneur en carbone du sol des parcelles du système oPest (+18,9 t/ha en moyenne), moins importante que celle mesurée sur les parcelles du système de référence (+34,7 t/ha). Cette différence peut s'expliquer par les quantités plus importantes de compost apportées sur les parcelles de référence.

Pour ce qui est de l'**érodabilité du sol**, le système oPest s'en sort mieux que le système de référence grâce à une rotation légèrement moins favorable à l'érodabilité du sol de par les cultures composées, grâce à une fréquence un peu plus importante de couverture du sol sur la période hiver/printemps grâce aux couverts et grâce à une fréquence d'utilisation du labour moins importante et à un enfouissement des résidus de culture moins fréquent.

#### Zoom sur... (titre à compléter) ▲

\* A compléter

#### Transfert en exploitations agricoles ▲

\* A compléter

## Bilan et perspectives

Les blés ont montré leur capacité à être plutôt bien adaptés à ce système oPest. Ils ont en effet permis de réaliser des marges correctes. En revanche, les résultats du pois chiche et du soja ont été moins bons. L'inconstance de production de ces cultures, très sensibles aux conditions externes (climatiques, implantation), ainsi que les marges plus faibles dégagées peuvent être problématiques dans un contexte de concurrence internationale.

Cela pose la question de la pertinence de la présence de ces légumineuses dans la rotation de ce système en oPest et en sec. Le seul véritable atout de ces cultures dans cette rotation est leur capacité à fixer l'azote. Cela est bénéfique pour les autres cultures qui ne fixent pas l'azote. En effet, au niveau économique, ces cultures sont pénalisées par la non valorisation de l'absence d'utilisation de pesticides en complément de l'agriculture biologique par exemple.

Pour chaque culture de la rotation, la capacité d'intervention pour réaliser du désherbage mécanique superficiel a été bonne. Malgré cela, la pression en adventices semble s'être accentuée au fil des années. Cela a donc impacté les rendements. La problématique du chardon a été récurrente, notamment sur la parcelle LA1 qui a été touchée dès la première campagne et dont la pression n'a jamais pu être maîtrisée malgré l'utilisation répétée du scalpeur (Treffler) durant les intercultures. Globalement, le niveau de salissement des parcelles semble difficilement récupérable après les quatre années de la mise en place de ce système. Cela peut s'expliquer d'une part par l'alternance « culture d'été – culture d'hiver » de la rotation et d'autre part par la gestion de destruction des couverts qui n'a pas été optimale.

L'absence d'utilisation de produits de synthèse pour lutter contre les maladies n'a pas posé problème avec le choix de cultures et de variétés peu sensibles.

La conduite sans pesticides, avec la mise en œuvre d'une fertilisation azotée raisonnée ainsi que sa rotation complexe permettent à ce système oPest d'atteindre des performances environnementales comparables à la référence blé dur - tournesol. L'évolution du carbone dans le sol est significativement positive, en lien avec l'apport de compost et probablement la présence de couverts.

A partir des enseignements que l'on tire de cette séquence, on peut proposer une nouvelle rotation en oPest sans pesticide :

#### Contact

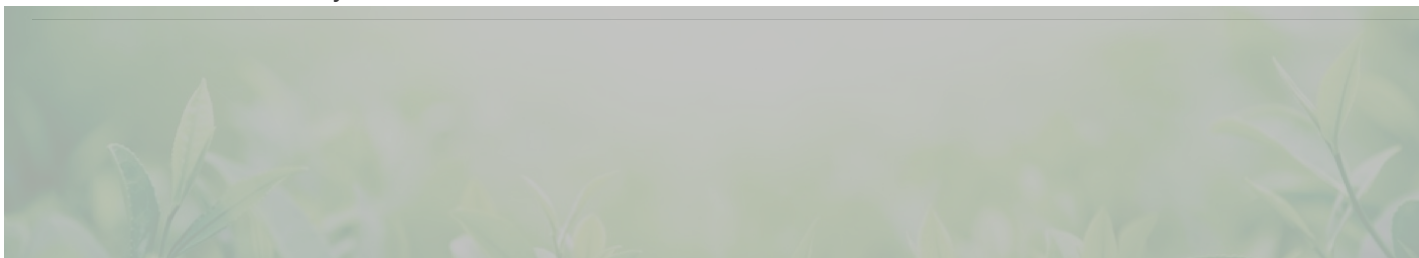


**Gilles TISON**

Pilote d'expérimentation - INRAE

✉ [gilles.tison@inrae.fr](mailto:gilles.tison@inrae.fr)

Productions associées à ce système de culture



Système SI - ESC SYPPRE - REDUCE

- Diversification et allongement de la rotation
- Stratégie de couverture du sol
- Travail du sol simplifié/non labour

[PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 08 Avr 2024)

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau  
**Conventionnel**

Nom de l'ingénieur réseau  
**REDUCE**

Date d'entrée dans le réseau  
**ESC SYPPRE**

**-50% d'IFT**  
Objectif de réduction visé

Présentation du système

Conception du système

Le système innovant a été conçu pour répondre à des enjeux de **multi-performance** (performance économique, réduction de la dépendance aux intrants, fertilité des sols et protection contre l'érosion, ...) dans le **contexte des coteaux argilo-calcaires** en s'appuyant sur une **combinaison de leviers** (allongement et diversification de la rotation, couverture des sols, introduction de légumineuses, ...).

**Mots clés :**

*Combinaison de leviers - Allongement de la rotation - Couverture du sol - Réduction des intrants - Economie des exploitations*

Caractéristiques du système



*CI - Couvert Intermédiaire*

Le système innovant a été co-conçu avec des partenaires et agriculteurs locaux afin de répondre aux objectifs suivants :

- Améliorer la performance économique et la robustesse : la stratégie s'est portée sur un compromis entre une rotation longue et diversifiée en vue de lutter contre les bioagresseurs (et notamment les adventices problématiques sur la plateforme) et un choix stratégique de maintien dans la rotation, d'une quantité non négligeable de cultures rémunératrices afin de préserver la performance économique.
- Améliorer la fertilité des sols et limiter les risques d'érosion : la stratégie s'est portée sur une couverture quasi - complète des sols (+90 %), avec la mise en place de deux couvertures successives entre une culture d'hiver et une culture d'été, des cultures dérobées d'opportunité pouvant servir de couvert, et des couverts associés sur la culture de colza.
- Réduire la dépendance aux intrants : la stratégie s'est portée sur la réduction des apports de fertilisants et sur la réduction des produits phytosanitaires avec une double entrée : la diminution globale des apports avec des stratégies multiples depuis la rotation jusqu'à la combinaison de leviers agronomiques, l'arrêt progressif ou utilisation en dernier recours du glyphosate et l'arrêt du s-métolachlore.
- Améliorer le bilan énergétique et réduire les émissions de GES : la stratégie s'est portée sur l'amélioration du bilan carbone au travers l'apport de biomasse pour stocker du carbone, mais également la réduction des émissions de GES au travers des diminutions sur la fertilisation des cultures.

Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendement : Préserver des potentiels de rendement compatibles avec l'objectif économique</li> <li>• Qualité : Préserver une qualité technologique et sanitaire conforme aux attentes du marché</li> <li>• Sol : Limiter les risques d'érosion et améliorer la fertilité du sol</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IFT : Objectif de réduction de 50% de l'IFT et tendre vers le 0 glyphosate</li> <li>• Toxicité des produits : Limiter ou exclure l'usage de molécules à risque</li> </ul>
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtrise des adventices : Limiter la concurrence des adventices et les risques de dérive (ray-grass, chardon, ...)</li> <li>• Maîtrise des maladies : Evaluation des risques (OAD, BSV, observation)</li> <li>• Maîtrise des ravageurs : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Seuils d'intervention</li> <li>◦ Utilisation des solutions de biocontrôle si disponibles</li> </ul> </li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marge brute : Préserver ou améliorer les performances économique à l'échelle du système</li> <li>• Temps de travail : Ne pas augmenter le temps de travail et atténuer les périodes de pointe</li> </ul>

#### Le mot de l'expérimentateur

Le système innovant a été conçu pour répondre à des enjeux de multi-performance (performance économique, réduction de la dépendance aux intrants, fertilité des sols et protection contre l'érosion, ...) dans le contexte des coteaux argilo-calcaires en s'appuyant sur une combinaison de leviers (allongement et diversification de la rotation, couverture des sols, introduction de légumineuses.)

#### Stratégies mises en œuvre :

Les interventions culturales sont réalisées selon un schéma décisionnel qui définit a priori les stratégies, les règles de décision et les « routines » (pratiques appliquées systématiquement). La formalisation a priori du schéma décisionnel est cruciale et permet, en fin de campagne d'évaluer les règles de décisions et de les faire évoluer si besoin. Les stratégies mises en œuvre sur la plateforme sont multiples et concernent à la fois des choix et des positionnement des espèces au sein de la rotation jusqu'à l'adaptation de l'itinéraire technique en culture.

#### 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 ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des adventices.

#### 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 ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.

#### 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. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des maladies.

#### Performances du système

Les mesures réalisées sont définies au protocole et décrites par des modes opératoires; elles ont différents objectifs : (1) piloter les cultures, (2) évaluer le niveau de satisfaction des stratégies et des règles de décision mises en œuvre, (3) réaliser un diagnostic agronomique (quantification des facteurs limitants du rendement), et (4) évaluer les performances des systèmes de culture par rapport aux objectifs de conception.

L'ensemble de ces mesures ont permis de réaliser l'analyse multicritère des deux systèmes (schéma ci-après).

Les grandes conclusions au regard des objectifs fixés de la plateforme sont :

#### a. Réduire la dépendance aux intrants

A l'échelle du système, il y a une différence significative en faveur du système innovant pour la dépendance aux intrants azotés, de l'ordre de 40 KgN/ha en moyenne. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées : la première, est la logique diminution des apports de fertilisants en raison de la présence plus importante de légumineuses dans la rotation, qui de facto, diminue la quantité totale d'azote apportée à l'échelle du système. Néanmoins, sur un certain nombre d'espèces, une stratégie de pilotage et de réduction des apports azotés a été mise en œuvre. Elle a porté ses fruits notamment en ce qui concerne la culture du blé dur, avec des apports diminués de l'ordre de 70 kgN/ha.

**Figure 7 : Quantité d'azote minéral apportée en moyenne pour chaque année et par système**

A l'échelle du système innovant, l'IFT total (TS inclus) est resté globalement stable, avec une variation en fonction des années. L'IFT total (TS inclus) du système innovant est légèrement supérieur à celui du témoin, notamment par une augmentation de l'utilisation de produits de biocontrôles dans la lutte contre les ravageurs des cultures. Lorsque l'on étudie l'IFT total hors biocontrôle, les deux systèmes sont assez similaires avec quelques variations selon les années climatiques (cf. graphique ci-dessous).

**Figure 9 : IFT total hors biocontrôle (TS inclus) pour chaque année et par système**

Certaines cultures du système innovant permettent des IFT plus bas tandis que d'autres, ont tendance à faire augmenter l'IFT global à l'échelle du système.

Plus spécifiquement à l'échelle de l'IFT Herbicide, l'IFT herbicide en culture n'a pas augmenté en moyenne suite à l'arrêt du glyphosate. On constate les mêmes évolutions sur les deux systèmes innovants et témoins.

#### b. Améliorer la fertilité des sols

La mise en place d'un système diversifié avec plus de 90 % de couverture du sol, une restitution chaque année d'une quantité non négligeable de biomasse, s'est traduit globalement par :

- Une augmentation de la teneur en matière organique, de l'ordre de 0,4 point en 6 ans. Le système témoin a continué d'évoluer également mais dans une moindre mesure, de par la présence d'un historique relativement bas (1,4 % au point initial), et de la mise en œuvre d'une restitution des pailles au sol.

**Figure 11 : Variation de la teneur en Matière organique (%) dans le témoin et l'innovant entre le point initial et le point intermédiaire de la rotation**

- Une amélioration du comportement du sol face à l'érosion, qui a pu être visualisé sur site, mais également détecté grâce à des tests réalisés au champ.

#### c. Améliorer la performance économique

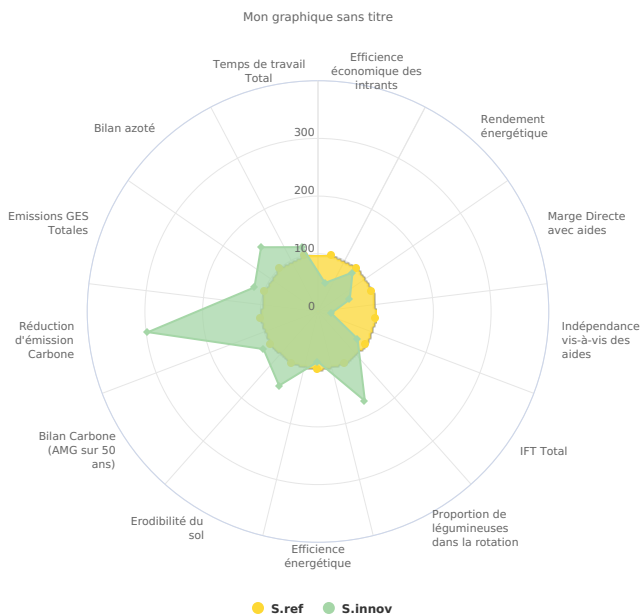
Pour mener à bien l'analyse économique, plusieurs choix méthodologiques ont été réalisés : les systèmes innovant et témoin ont été extrapolés sur la base d'une ferme fictive de 170 ha où toutes les cultures ont le même poids dans l'assolement. Dans le système innovant, chaque culture représente donc 21,25 ha à l'échelle de cette ferme. Le calcul a été réalisé uniquement sur la base de semences certifiées, y compris pour les couverts végétaux. Les prix de récoltes sont calculés sur la base d'une vente en direct après la moisson, aucune stratégie de commercialisation n'a été prise en compte. Le coût des intrants sont des coûts réels obtenus localement pour les quantités de la plateforme, ce qui peut induire un léger surcoût.

Malgré une baisse d'utilisation des fertilisants et une amélioration globale de la teneur en matière organique dans les sols et du comportement érosif, les résultats économiques du système innovant sont inférieurs à ceux du système témoin. Les principales raisons sont notamment l'introduction de cultures à plus faible marge directe ou à plus forte variabilité au contexte climatique. Le blé dur reste la culture la plus rémunératrice sur l'assolement, sa dilution à l'échelle d'une exploitation fictive de 170 ha fait baisser globalement la marge directe du système innovant. Les écarts entre témoin et innovant sont de l'ordre de 300 euros/ha, avec des variabilités en fonction des années, de 100 à 500 euros/ha.

**Figure 14 : Variation de la marge directe avec aides selon les cultures (2020 à 2022)**

## Evaluation multicritère

Performances multicritères du système innovant SI\_SYPPRE

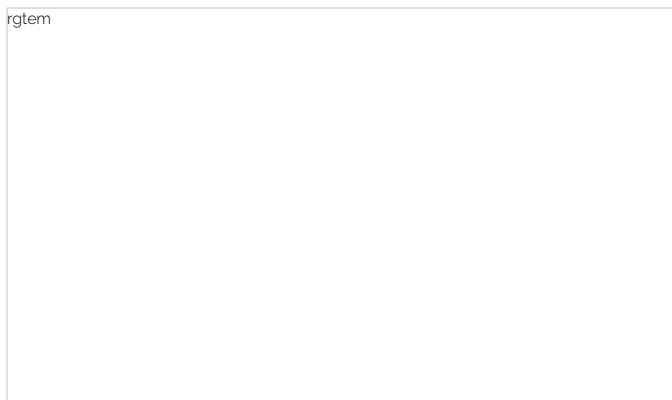
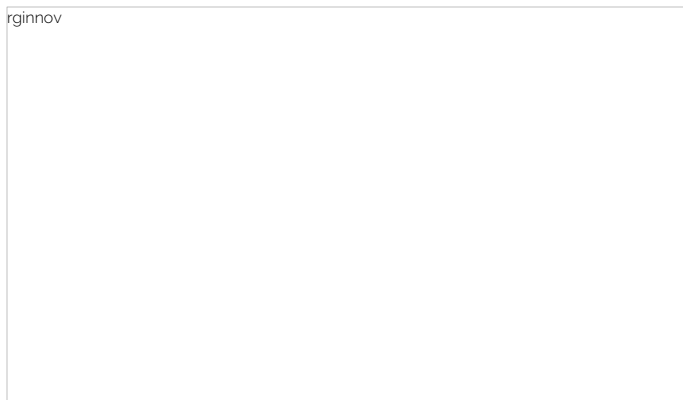


Highcharts.com

Zoom sur la réintroduction du travail du sol suite à l'arrêt du glyphosate et stratégie de désherbage ▲

A partir de 2018, le glyphosate a été progressivement arrêté sur la plateforme pour le système innovant, jusqu'à un arrêt total à partir de 2020. La gestion a été réalisée parcelle par parcelle, en fonction de la pression adventice et du contexte pédoclimatique.

Les densités de Ray Grass avant récolte ont globalement augmentées sur le système innovant, témoignant de difficultés de gestion en culture ou en interculture, néanmoins cela n'a pas été le cas sur toutes les parcelles, et cette augmentation de population a pu être contenue.



Les stratégies mise en œuvre ont été les suivantes :

- Sécurisation avec de la prélevée pour les céréales à pailles plutôt qu'un rattrapage à vue, de par la résistance du Ray-Grass.
- Décalage des dates de semis pour les céréales à pailles. Sur la plateforme, nous avons constaté les limites du décalage de la date de semis. Ce décalage est parfois antagoniste avec la non-utilisation du glyphosate, en effet, les périodes permettant une gestion mécanique des repousses s'amenuisent avec un décalage de la date de semis (cf. figure 18). En sol argileux et en conditions humides, le décalage de la date de semis peut être parfois contre-productif dans la gestion contre le Ray Grass (repiquages). La réalisation de faux semis ne garantit pas forcément de ne pas avoir de Ray Grass par la suite.
- Préparation du sol de manière optimale, semis sur un sol propre pour éviter les repiquages éventuels : ces stratégies ont globalement conduit à une augmentation du nombre de passage du sol de l'ordre de 1 passage de travail du sol supplémentaire dans le système innovant sans glyphosate, conduisant à une augmentation de la consommation de carburant d'en moyenne 10 L/ha.
- Sécurisation des cultures au travers : une levée rapide, qualité du semis, une densité suffisante, des plantes vigoureuses, fertilisation localisée.
- Densification des couverts et semis avec des outils adaptés afin de sécuriser la levée et la biomasse des couverts. Les couverts ne semblent pas entrainer de montées à graine des Ray Grass avant destruction mais, lorsqu'ils sont bien développés, permettent une concurrence au Ray Grass, qui est alors moins tallé et plus facilement gérable par des outils mécaniques. Les Ray Grass sont plus difficiles à détruire que les couverts, d'autant plus sans glyphosate.
- Binages du sorgho, tournesol, du pois chiche, et du colza, qui ont eu de bonnes efficacités.
- Herse étrille sur pois chiche qui permet de compléter le contrôle sur le rang des populations de Ray Grass, avec parfois des difficultés de mise en œuvre (fenêtres climatiques)
- Introduction de la charrue déchaumeuse comme alternative afin de lutter contre le ray-grass par un enfouissement des graines tout en limitant les risques érosifs. L'efficacité de cette

technique est variable d'un point de vue de la gestion du ray-grass et demande une bonne maîtrise technique car la profondeur de retournement est inférieure à celle d'une charrue et l'outil est dépourvu de rasette. La charrue déchaumeuse passée à 16-18 cm de profondeur, permet un retournement des graines de Ray Grass à 6 cm. Un travail superficiel reste donc possible, dans la mesure où il ne descend pas à une profondeur de plus de 5 cm, et permet la préparation d'un lit de semence pour la culture de rente.

- Travail de l'interculture avec un déchaumeur scalpeur, dans le but de scalper et déraciner les adventices et couverts en été, début d'automne. Le passage de cet outil est adapté à cette période climatique, car il peut engendrer des lissages en sol argileux en cas de conditions humides. Au final, l'outil est peu adapté en parcelle de coteaux, avec des difficultés à garder un travail du sol homogène suivant les hétérogénéités du sol.

Les successions où l'arrêt du glyphosate peuvent être le plus problématiques sont les suivantes :

- Interculture avant Pois chiche : du fait de la date de semis de cette espèce et des conditions climatiques pour le travail du sol.
- Interculture entre le Couvert d'hiver et le sorgho ou le tournesol : lorsque la reprise au printemps s'avère délicate (printemps humides), favorisant le repiquage de Ray Grass déjà tallés dans la culture suivante.
- Interculture entre la CIVE (céréale d'hiver) et le sorgho : l'objectif étant de maintenir la céréale d'hiver suffisamment longtemps pour avoir de la biomasse, elle doit être détruite plus tard qu'un couvert hivernal (avril-mai). De ce fait, le travail du sol à cette période pourrait entraîner un assèchement du sol et une possible pénalisation de l'implantation du sorgho. Sans glyphosate, cette succession a dû être modifiée, au profit d'une couverture de sol durant l'été et l'hiver précédent, avec possibilité de détruire 1 mois avant implantation du sorgho.

---

#### Transfert en exploitations agricoles ▲

Le projet Syppre a été initié par les instituts techniques Arvalis, Terres Inovia et Institut technique de la Betterave. Trois actions sont déclinées dans 5 territoires en France : un observatoire des pratiques, des plateformes expérimentales, des réseaux d'agriculteurs. L'objectif étant de construire ensemble les systèmes de cultures de demain. Les objectifs du projet Syppre, en coteaux argilo-calcaires du Lauragais, définis avec les partenaires locaux à l'horizon 2025, sont de permettre à l'agriculteur d'améliorer la fertilité des sols et la protection contre l'érosion, de maintenir une production de qualité sur les deux filières dominantes et d'améliorer la robustesse économique du système, dans des situations non irriguées. Un comité régional réunissant les partenaires locaux (agriculteurs, conseillers, chercheurs) a permis la co-construction d'un système innovant répondant à ces objectifs. La plateforme expérimentale a été implantée en 2015, depuis, plus de 3000 personnes, principalement des agriculteurs et des conseillers agricoles, ont eu connaissance de ces résultats : 900 visites sur sites ont été organisées, et plus de 1800 personnes ont été touchées dans le cadre d'interventions sur tout le territoire du Sud France. Nous constatons que les pratiques commencent à évoluer sur ce territoire.

Un réseau de 12 agriculteurs et 7 partenaires techniques est également animé depuis 2018 sur l'Aude, la vallée de la Lèze et le secteur du Lauragais, sur la thématique de la gestion des couverts dans les intercultures longues sur les sols argileux et sans irrigation.

Les actions de transfert se poursuivent notamment avec l'animation d'un colloque au champ le 6 juin 2024.

---

#### Pistes d'amélioration et perspectives

L'effet rotation a un poids important sur l'enherbement, mais n'est parfois pas suffisant pour garantir une totale gestion des mauvaises herbes. L'alternance de phases de semis direct et travail du sol semblent nécessaire à la gestion du Ray Grass sans glyphosate, entraînant parfois des passages répétés liés aux difficultés de gestion de Ray Grass développés (tallés) et entraînant un risque de dégradation de la structure. La charrue déchaumeuse a un impact non négligeable sur la gestion des adventices en proposant une lutte alternative.

L'introduction d'une seconde culture d'été en suivant le sorgho, par exemple sorgho-tournesol, pourrait permettre de faire baisser la pression adventice. Ces évolutions de rotation doivent également être étudiés au regard de la performance économique du système.

## Productions associées à ce système de culture

---

### Contact



**Eva DESCHAMPS**

Pilote d'expérimentation - Arvalis

✉ [E.DESCHAMPS@arvalis.fr](mailto:E.DESCHAMPS@arvalis.fr)

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SITE ESC SYPPRE - REDUCE](#)


## Site ESC SYS\_AUZ - REDUCE

 **PARTAGER**

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Avr 2024)

### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Station expérimentale**

Nom de l'ingénieur réseau

**Projet REDUCE**

Date d'entrée dans le réseau

**2**

Haute-Garonne Localisation

### Caractéristiques du site

Le site SYS\_AUZ se situe sur le domaine expérimental de l'INRAE Toulouse – Auzeville (zone péri-urbaine au Sud-Est de l'agglomération toulousaine) en bordure du Canal du Midi et à proximité de quartiers résidentiels des communes de Castanet-Tolosan et d'Auzeville. Dans le cadre du projet REDUCE, ce site accueille un dispositif expérimental permettant d'étudier deux systèmes de culture innovants (le système AB et le système TCS) ainsi qu'un système de référence « blé dur – tournesol ».

Ce dispositif se compose de neuf parcelles élémentaires de façon à ce que tous les termes des rotations des trois systèmes expérimentés soient présents chaque année.

Cet essai démarre en 2018 avec des rotations quadriennales sans utilisation du glyphosate et de S-métolachlore, avec un travail du sol réduit pour tendre progressivement vers l'agriculture de conservation des sols.

#### Contexte pédoclimatique ▲

Climat	Sol
Climat océanique dégradé sous influence méditerranéenne à hiver assez froid, printemps frais et pluvieux et été chaud et sec.	Alluvions de bas de coteaux en partie argilo-calcaire. Sol argilo-limoneux très compact avec de fortes fentes en été et pouvant être temporairement saturé d'eau dans les parties limoneuses pendant l'hiver, lors d'épisodes de fortes précipitations.

#### Contexte biotique ▲

Niveaux de pression : Maladies	Niveaux de pression : Ravageurs	Niveaux de pression : Adventices
Graph maladies	Graph ravageurs	

#### Maladies

L'effet des printemps humides se ressent dans l'apparition des maladies. Sur le tournesol, on peut noter des épisodes d'apparition de verticillium, de phoma et phomopsis. Pour les céréales, la septoriose et la rouille brune sont les principales maladies. Pour les légumineuses, la rouille peut provoquer des dégâts importants. On observe également l'antracnose et le botrytis sur les légumineuses qui peuvent être très sensibles aux maladies dans ce contexte régional.

#### Ravageurs

Globalement, la pression des ravageurs est faible. On observe la présence de pucerons bruns des épis sur les blés et l'orge. Sur les légumineuses, on peut noter la présence de bruches et de sitones, ainsi que pucerons verts sur le pois d'hiver. Sur le tournesol, les oiseaux sont de redoutables ravageurs des plantules et peuvent occasionner des dégâts très importants, à la levée mais aussi à la maturité. Le maïs a été introduit récemment sur le site INRAE-Occitanie -Toulouse, à ce jour, les ravageurs de la culture sont peu présents mais les populations semblent augmenter.

#### Adventices

Les principales adventices des cultures d'hiver sont la renoucle des marais, la folle avoine, le pâturin annuel et la véronique à feuille de terre. Pour les cultures d'été, la pression des adventices est majoritairement due à la présence de renouées, du chénopode blanc, du panic et de liseron. Le chardon des champs est en progression sur l'essai, aussi bien en situation de culture d'hiver que d'été.

#### Contexte socio-économique ▲

Le Lauragais est dominé par les grandes cultures céréalières avec des oléagineux (tournesol, colza), du soja, du sorgho et la culture principale qui est le blé dur avec 34% de la SAU du département de la Haute-Garonne, soit près de 20% de la production nationale.

Dans l'essai, l'introduction de légumineuses et de cultures associées est en rupture importante avec le contexte régional, de même que l'implantation de cultures intermédiaires en été.

#### Contexte environnemental ▲

Le domaine expérimental d'Auzeville se trouve en bordure du Canal du Midi et à proximité de quartiers résidentiels des communes de Castanet-Tolosan et d'Auzeville. Situé en zone vulnérable nitrates, comme la majeure partie des zones de grandes cultures de la région, c'est un paysage de plaine céréalière avec relief modéré et vallée, proche du milieu urbain avec peu de haies ou d'aménagements paysagers.

## Systemes testés

Système AB	Système TCS	Système de référence
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Années début-fin expérimentation</b> : 2019-2022</li> <li>• <b>Espèces</b> : Orge-Pois / <i>Cameline en dérobé</i> / Maïs dry / Blé tendre / <i>Sarrasin en dérobé</i> / Soja</li> <li>• <b>Conduite</b> : Agriculture biologique avec réduction du travail du sol (suppression du travail profond) en transition vers l'ABC (Agriculture biologique de conservation des sols).</li> <li>• 1,20 ha</li> <li>• <b>Leviers majeurs</b> :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Diversité d'espèces et allongement de la rotation</li> <li>◦ Cultures associées et en dérobé</li> <li>◦ Cultures intermédiaires multi-services (piège à nitrates, engrais vert, limitation des adventices)</li> <li>◦ Désherbage mécanique superficiel</li> <li>◦ Variétés résistantes/ tolérantes</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Années début-fin expérimentation</b> : 2019-2022</li> <li>• <b>Espèces</b> : Maïs dry / Tournesol / Blé tendre / Pois chiche</li> <li>• <b>Conduite</b> : En transition vers l'ACS (Agriculture de conservation des sols) avec réduction du travail du sol (suppression du travail profond), suppression du glyphosate et du S-métolachlore et réduction des autres produits phytosanitaires.</li> <li>• 1,20 ha</li> <li>• <b>Leviers majeurs</b> :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Diversité d'espèces et allongement de la rotation</li> <li>◦ Cultures intermédiaires multi-services (piège à nitrates, engrais vert, limitation des adventices)</li> <li>◦ Désherbage mécanique superficiel</li> <li>◦ Variétés résistantes/ tolérantes</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Années début-fin expérimentation</b> : 2019-2022</li> <li>• <b>Espèces</b> : Blé dur / Tournesol</li> <li>• Conventionnel</li> <li>• 0,60 ha</li> </ul>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Dispositif expérimental

#### Répétitions :

Le dispositif se compose de neuf parcelles élémentaires de façon à ce que tous les termes des rotations des trois systèmes expérimentés (AB, Ref, TCS) soient présents chaque année.

Pour prendre en compte de l'hétérogénéité spatiale, il y a quatre modules de mesures par parcelle.

#### Système de référence :

Le système de référence « tournesol - blé dur » (Ref) est représenté dans le dispositif. Des références régionales seront aussi utilisées pour comparer les performances.



#### Suivi expérimental ▲

Pour prendre les décisions sur la conduite des cultures, des tours de plaine sont effectués régulièrement pendant le cycle de végétation. La flore adventice est relevée deux fois par campagne, ainsi qu'avant et après chaque désherbage (mécanique ou chimique). Des prélèvements de plantes sont réalisés 2 à 3 fois par saison pour des mesures d'azote absorbé et de biomasse à différents stades de développement (récolte comprise). Un contrôle de rendement est fait à la moissonneuse batteuse, complété par l'analyse des composantes du rendement. Des relevés de densité à la levée, de hauteur de plante, de contrôle de nodosités sur légumineuses et de bioagresseurs (maladie et ravageurs) sont également réalisés à la récolte. Trois fois dans la saison, des prélèvements de sols sont effectués afin de doser la concentration en nitrates et en ammonium et mesurer l'état hydrique du sol sur 120 cm.

Des plaques lysimétriques et des bougies poreuses sont installées sur le dispositif permettant de déterminer l'azote nitrique et les pesticides lixiviés.

#### Aménagements agroécologiques et éléments paysagers ▲

Les parcelles sont entourées de bandes enherbées avec des fossés de drainage à proximité. Il n'y a pas d'infrastructure paysagère particulière.

#### La parole de l'expérimentateur :

REDUCE est un projet ambitieux en terme de réduction de l'usage des produits phytosanitaires et des engrais. Il nous apportera son lot d'enseignements sur les faisabilités techniques et opérationnelles dans notre contexte pédoclimatiques.

#### Contact



Gilles Tison

Pilote d'expérimentation - INRAE

✉ [gilles.tison@inrae.fr](mailto:gilles.tison@inrae.fr)

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SITE ESC SYPPRE - REDUCE](#)



### Système AB - ESC SYS\_AUZ - REDUCE

- Désherbage mécanique/thermique
- Diversification et allongement de la rotation
- Fertilité et vie des sols
- Lutte génétique
- Mélanges variétaux
- Stratégie de couverture du sol
- Travail du sol simplifié

 [PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Avr 2024)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**AB en transition vers ABC**

Nom de l'ingénieur réseau

**REDUCE**

Date d'entrée dans le réseau

**ESC SYS\_AUZ**

**Réduction de  
travail du sol  
Zéro produit  
phytosanitaire**

Objectif de réduction vise

#### Présentation du système

Conception du système

En 2018, avec le démarrage des projets REDUCE et VACCARM, des ateliers de reconception se sont tenus, impliquant des chercheurs (agronomes, modélisateurs), des techniciens, des agriculteurs. Leurs buts étaient d'ajuster les systèmes expérimentés aux projets, aux thématiques de l'UMR AGIR dans le contexte de l'arrêt de l'usage du glyphosate et de réduction du travail du

S'appuyant sur l'expérience issue des projets de recherche qui ont précédé sur le domaine expérimental (légumineuses à bas niveau d'intrants (LGBI), l'ANR MicMac-design, Eco-puissance-4), le place dans la transition vers l'Agriculture de Conservation de Sols (ACS) sans pesticide et sans engrais minéraux (ABC)

Pour se faire, le système « AB » actionne les leviers suivants : l'allongement de la rotation, l'utilisation de légumineuses en culture principale et en CIMS (Couvert Intermédiaire Multi-Servi mécanique superficiel, le décalage des dates de semis, l'utilisation de variétés multi-tolérantes, seules ou en mélange, et l'enrichissement du sol en matière organique.

**Mots clés :**

Agriculture biologique - Réduction du travail du sol - Labour en ultime recours - Tendre vers ABC

Caractéristiques du système



**Rotation** : La rotation du système est menée sur quatre ans et propose deux cultures d'hiver dont une association de céréales/protéagineux, une culture d'été, une culture d'été à cycle décalé (maïs dry) et des cultures en dérobé. Le système AB a été expérimenté sur quatre parcelles du dispositif (parcelles IB, IC, IF et IG).

**Interculture** : Avant les cultures de printemps : (1) phacélie et féverole avant le maïs ; (2) seigle, phacélie et féverole avant le soja.



**Gestion de l'irrigation** : Limitation de l'utilisation de l'irrigation.

**Fertilisation** : Apports d'engrais organique sur le maïs, le blé tendre et l'association orge-pois. Epandage ponctuel de compost à base de déchets verts.

**Travail du sol** : Travail du sol superficiel, labour en ultime recours.

**Infrastructures agro-écologiques** : Bandes enherbées autour des parcelles.

Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendement (en q/ha) :                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ orge-pois : 40</li> <li>◦ cameline : 3</li> <li>◦ maïs dry : 70</li> <li>◦ blé tendre : 55</li> <li>◦ sarrasin : 5</li> <li>◦ soja : 25</li> </ul> </li> <li>• Qualités commerciales : taux de protéines (toutes les cultures), teneur en huile (cameline), taux de mycotoxines (céréales)</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IFT : 0 phyto</li> <li>• Tendre vers le 0 travail du sol (suppression du travail profond)</li> </ul>
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtrise des adventices : pas d'impact sur le rendement ni sur la culture suivante</li> <li>• Maîtrise des maladies : tolérance des maladies avec peu ou pas d'impact sur le rendement (faible nuisibilité sur le rendement et la qualité des grains)</li> <li>• Maîtrise des ravageurs : peu de problème sur céréales, tolérance minimum sur les autres cultures (bio-contrôle)</li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marge brute : 90% de la rotation de référence "blé dur-tournesol" à l'échelle du système de culture</li> <li>• Temps de travail : diminuer le travail du sol par rapport à la référence "blé dur-tournesol" à l'échelle du système de culture</li> </ul>

Mode d'irrigation : irrigation par rampe limitée à un ou deux apports maximum pour le maïs, le soja et les cultures dérobées.

Travail du sol : recours au travail du sol superficiel en cas de problème d'adventices.

*Le mot de l'expérimentateur*

*"L'originalité de l'expérimentation repose sur l'analyse de la transition d'un système conventionnel vers de l'agriculture biologique de conservation. Elle permet d'évaluer la faisabilité et les conséquences de l'évolution du sol, de changement de pratiques et de performances multi-critères, éléments à prendre en compte avant toute transition."*

## Stratégies mises en œuvre :

### Gestion des adventices ▲

Adventices AB

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Désherbage mécanique	Désherbage mécanique en culture à l'automne et au printemps suivant la météo (houe rotative, herse étrille et bineuse) : détruit les adventices sans détruire la culture.	Efficacité mitigée de ce levier en fonction des années et des cultures. Son efficacité et sa pertinence sont très dépendantes des conditions pédoclimatiques.
Faux semis en interculture	Levée des adventices en interculture et destruction avant le semis.	Efficacité difficile à estimer.
Diversification des cultures	Diversification des périodes de semis. Alternance des cultures d'hiver et d'été, des dicotylédones et des graminées afin de contrôler les flores adventices de printemps et d'hiver.	Efficacité difficile à estimer.
Introduction de couverts en interculture	Par leur développement, les couverts vont concurrencer les adventices durant l'interculture.	Les couverts à base de féverole semés début septembre avant le soja et le maïs dry à partir de 2021 ont globalement permis de bien contenir le développement des adventices durant leur développement satisfaisant.

### Gestion des ravageurs ▲

Ravageurs AB

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Semis tardif	Décalage de la date de semis de l'orge en fin d'automne/début hiver pour éviter la pression des pucerons d'automne.	Ce levier a pu être mobilisé lors de chaque campagne. Il n'y a pas eu de problèmes de pucerons relevés sur l'orge de l'association orge-pois.
Mise en place d'effaroucheurs	Lutte physique contre les volatiles au semis.	Ce levier n'a pas suffi notamment sur soja et sarrasin où des dégâts de volatiles ont été fréquemment observés.
Biocontrôle - Mise en place des trichogrammes	Les trichogrammes, une fois lâchés dans la parcelle, pondent dans les œufs de pyrales qui ne peuvent donc plus causer de dégâts à la culture de maïs.	Ce levier a été une réussite pour lutter contre la pyrale du maïs.

### Gestion des maladies ▲

Au cours de cette expérimentation, les maladies n'ont globalement pas posé problème pour la réussite des cultures du système AB. Il est cependant difficile d'affirmer avec certitude que les leviers

soient totalement responsables de ce résultat. Les principaux leviers mobilisés pour la gestion des maladies sont :

- Le choix de variétés résistantes/ tolérantes combiné à l'utilisation de traitements de semences autorisés en AB pour le blé tendre
  - Le mélange variétal, levier mobilisé sur le blé tendre en 2019
  - La culture en association (orge-pois) : effet barrière, moindre densité de chacune des espèces
  - Le choix d'espèces assez peu sensibles aux maladies (soja, pois)
  - L'allongement de la rotation : augmenter le temps de retour d'une même culture sur une parcelle
- 

## Performances du système

#### Performances agronomiques :

Rendements système AB et satisfaction

Culture	Objectif de rendement	2019	2020	2021	2022
Orge-Pois	40 q/ha	39,2	14,4	31	
Orge	40 q/ha				26,7
Cameline	3 q/ha	0			
Mais dry	70 q/ha	32,1	45,4	71,7	32,5
Blé tendre	55 q/ha	42,9		33,1	28,5
Sarrasin	5 q/ha	2	0		
Soja	25 q/ha	20,8	13	30,4	11,6

Le code couleur indique le niveau de satisfaction, défini en fonction de l'atteinte de l'objectif initial :

vert = satisfaisant ; orange = moyennement satisfaisant ; rouge = non satisfaisant

Les rendements obtenus par l'association orge-pois sur les 3 premières années sont globalement moyens à cause de la faible production de pois et de la faible production globale de l'asso. Le mauvais résultat en 2020 s'explique notamment par une conduite perturbée en moment du semis, qui a dû être repoussée à début janvier en raison du sol trop gorgé d'eau aux dates habituelles de confinement (Covid), qui a empêché la mise en œuvre du désherbage mécanique. L'association n'a pas été reconduite en 2022, seulement de l'orge a été semé.

Les rendements obtenus pour le maïs dry sont globalement faibles et variables d'une année à l'autre, avec une bonne année, deux très moyennes et une lors de laquelle la culture a été détruite. La culture reste très dépendante des conditions climatiques, notamment vis-à-vis de l'apport hydrique dans un contexte de limitation de l'utilisation de l'irrigation. Les mauvais résultats s'expliquent par des phases d'implantation difficiles avec le problème d'hydromorphie des sols en 2020 et le travail du sol trop limité après la destruction du couvert en l'absence de semoir « semis direct » en 2022. La fertilisation azotée par l'épandage d'engrais organique n'a pas été une réussite lors des deux premières années, ce qui a aussi impacté les rendements.

Sur les trois campagnes où le blé tendre a pu être semé, les rendements obtenus sont globalement moyens. Les résultats sont bien en deçà des objectifs fixés notamment en 2021 et 2022. L'adventice forte n'a pas pu être correctement maîtrisée. Le sol étant trop gorgé d'eau post implantation, une croûte de battance s'est formée, et les désherbages mécaniques n'ont pas été correctement réalisés. En 2022, le blé a particulièrement souffert des conditions exceptionnellement sèches et chaudes de la campagne, en plus de dégâts à la levée et de la pression adventices non maîtrisée.

En termes de rendement, le bilan est contrasté pour le soja avec deux campagnes (2019 et 2021) correctes, voire bonnes, et deux mauvaises (2020 et 2022). Cette culture est impactée en 2022 par des conditions de semis (trop humides) et la longue période de sécheresse estivale conjuguée à la limitation de l'utilisation de l'irrigation. En 2022, les conditions climatiques particulièrement sèches et l'irrigation insuffisante entraînant l'attaque des pyrales du haricot, expliquent le mauvais résultat.

Les cultures en dérobées implantées lors de la première campagne ont été des échecs, notamment à cause de la pression des volatiles. En 2020, le sarrasin a remplacé le blé tendre qui n'a pas été implanté en mai n'a pas abouti étant donné les conditions d'humidité du sol, et un semis complémentaire a été réalisé en juin. Il n'a pas eu plus de succès, et il a été décidé de détruire la culture et de planter des plantes de services. On note aussi l'impact de la pression des volatiles.

#### Performances économiques :

Les performances économiques seront discutées en même temps que les indicateurs économiques dans la section "Evaluation multicritère" ci-après.

#### Performances environnementales :

Les performances environnementales seront discutées en même temps que les indicateurs environnementaux dans la section "Evaluation multicritère" ci-après.

Plus de détails pour cette expérimentation sont disponibles dans la synthèse technique (document PDF téléchargeable ; cf haut de la page).

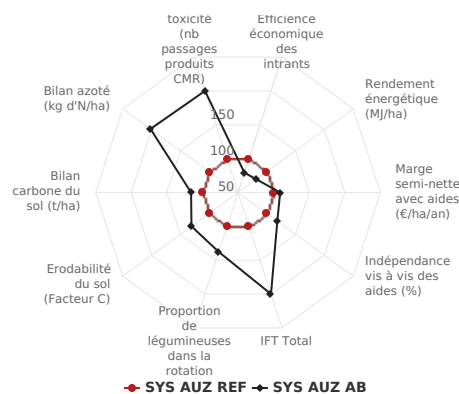
## Evaluation multicritère

Le résultat des calculs des indicateurs de performances du système AB est représenté ci-dessous. Ces résultats sont mis en comparaison avec ceux obtenus par le système de référence « blé ».

Tableau comparatif des valeurs des indicateurs

Indicateur	SYS_AUZ_REF	SYS_AUZ_AB
Effizienz économique des intrants	2,4	1,9
Rendement énergétique (MJ/ha)	295582,8	241448,2
Marge semi-nette avec aides (€/ha/an)	620,2	677,1
Indépendance vis à vis des aides (%)	0	18,3
IFT Total	2,3	0
Proportion de légumineuses dans la rotation	0	37,2
Erodabilité du sol (Facteur C)	0,1	0,09
Bilan carbone du sol (t/ha)	34,7	40,2
Bilan azoté (kg d'N/ha)	286,6	-5,8
Risque de toxicité (nb passages produits CMR)	5,5	0
<b>Autres indicateurs</b>	<b>SYS_AUZ_REF</b>	<b>SYS_AUZ_AB</b>
Rendements protéiques (kg protéine/ha)	1503,4	1487,2
Diversité des cultures (espèces)	2	8,6
Quantité de principe actif lixiviable (g/ha)	1167	0

Représentation graphique du comparatif des valeurs des indicateurs



Pour chaque indicateur, la valeur dans le tableau est obtenue en calculant la moyenne à partir des valeurs de l'indicateur de chacune des quatre parcelles où le système a été expérimenté (dont pour le système de référence). Le graphique permet d'apprécier visuellement pour chaque indicateur si le système AB (représenté par le polygone noir) est meilleur que le système de référence : le polygone est éloigné du centre du graphe meilleur est le système AB par rapport au système de référence pour l'indicateur en question.

Le **rendement énergétique** obtenu par le système AB est plus faible que celui obtenu par la référence. Ce résultat est logique car au vu des cultures et des objectifs de rendement plus faibles la référence dispose d'un meilleur rendement énergétique théorique. De plus, bien qu'il y ait eu des accidents de rendement pour les deux systèmes, le système AB est pénalisé en particulier par de faibles rendements en maïs dry et moyens en blé tendre en plus de l'absence de blé tendre en 2020. Le constat est le même pour le **rendement protéique** même si les rendements corrects obtenus en 2021 ont limité l'écart avec la référence. Cependant, on va voir par la suite que ces deux indicateurs sont les seuls pour lesquels le système de référence est meilleur que le système AB.

La **marge semi-nette** (MSN) obtenue par le système AB est supérieure de 37 % à celle obtenue par le système de référence et ce, malgré un coût moyen des CIMS de 100 €/ha/an. Le coût du compost est identique pour les deux systèmes (220 €/ha/an sur les quatre ans). Ce résultat est donc intéressant pour le système conduit en AB même s'il doit être relativisé étant donné que la référence dispose d'un meilleur rendement énergétique théorique. De plus, bien qu'il y ait eu des accidents de rendement pour les deux systèmes, le système AB est pénalisé en particulier par de faibles rendements en maïs dry et moyens en blé tendre en plus de l'absence de blé tendre en 2020. Le constat est le même pour le **rendement protéique** même si les rendements corrects obtenus en 2021 ont limité l'écart avec la référence. Cependant, on va voir par la suite que ces deux indicateurs sont les seuls pour lesquels le système de référence est meilleur que le système AB.

Pour ce qui est de l'**indépendance vis-à-vis des aides**, le résultat de cet indicateur est forcément meilleur pour le système AB étant donné que la MSN moyenne du système de référence est inférieure à l'origine d'une indépendance vis-à-vis des aides nulles pour le système. Comme pour le calcul des autres indicateurs économiques, les aides de la PAC spécifiques à l'agriculture biologique ont été prises en compte. Même sans ces aides spécifiques, les aides perçues correspondent à 80 % de la MSN obtenue par le système AB.

L'**efficacité économique des intrants** (EE) permet d'apprécier la dépendance d'un système de culture aux intrants pour assurer sa production (produit brut). Comme pour les autres indicateurs économiques, le système AB fait mieux que le système de référence. Ce résultat s'explique en grande partie grâce au très bon résultat du soja pour cet indicateur (EE = 2,6), une culture qui a généré un profit net grâce à la valorisation en AB mais tout en ayant des charges en intrant assez faibles notamment grâce à des charges de fertilisation qui se limitent à celles de l'épandage de compost. Au contraire, le système de référence a été pénalisé par le résultat global du système (EE = 0,6) à cause notamment de charges en intrant assez élevées. Les autres cultures du système AB font globalement jeu égal avec les cultures du système de référence.

Étant donné qu'aucun pesticide n'a été utilisé lors de la conduite du système AB, ce système est logiquement meilleur que le système de référence pour les indicateurs correspondant à l'**IFT** et au **principe actif lixiviable** ainsi qu'au **risque de toxicité**.

La rotation du système de référence n'intégrant pas de légumineuses, la **proportion de légumineuses dans la rotation** est forcément meilleure pour le système AB avec la présence de l'association soja et d'au moins une espèce de légumineuses dans chacun des couverts de sa rotation. Le système AB se détache aussi logiquement pour ce qui est de la **diversité des cultures** (nombre de cultures plus longue et plus complexe).

Pour ce qui est de l'**érodabilité du sol**, le système AB s'en sort mieux que le système de référence et ce, malgré une rotation légèrement plus favorable à l'érodabilité du sol de par les cultures composées. Ce meilleur résultat s'explique d'une part, grâce à une fréquence un peu plus importante de couverture du sol sur la période hiver/printemps grâce aux couverts et d'autre part, grâce à l'utilisation du labour moins importante et donc un enfouissement des résidus de culture moins fréquent.

Pour le système AB, le **bilan carbone**, qui permet d'apprécier le stockage de carbone dans le sol, est meilleur que celui du système de référence. Ce résultat reste à relativiser car le bilan est différent pour chaque système. Sur un échantillonnage réalisé sur chaque parcelle des systèmes, on mesure une hausse de 34,7 t de carbone par hectare sur les 30 premiers centimètres en moyenne sur l'ensemble des parcelles expérimentées. Sur le système de référence, on mesure une hausse de 40,2 t C/ha en moyenne sur celles où a été expérimenté le système en AB. Ces fortes hausses sont satisfaisantes mais elles sont sans crédit des apports importants de compost lors des deux dernières campagnes et même d'un troisième apport juste après les récoltes de la dernière campagne (121 t/ha en tout au maximum par parcelles).

Le **bilan azoté** du système AB est meilleur que celui du système de référence car moins excédentaire. Cependant, ce bilan reste très excédentaire. Cela s'explique par l'apport de compost. En effet, la base de déchets verts est très pauvre en azote (taux d'azote total égal à 0,7 % de la masse), et les quantités importantes épandues expliquent les entrées importantes d'azote dans le système. Les entrées comptabilisées dans le bilan correspondent en grande partie à de l'azote organique qui est très faiblement minéralisé et donc moins sensible à la lixiviation. Le fournisseur estime qu'environ 50 % de l'azote total est minéralisé la première année après l'apport (estimation haute). Si on enlève du bilan les apports organiques stables du compost, on obtient un excès de 228 kg N/ha pour le système de référence et un déficit de 73 kg N/ha pour le système AB. Cela montre bien à quel point l'apport d'azote via les engrais organiques a été limité dans ce système AB et notamment lors des deux premières campagnes, lors desquelles la gestion de la fertilisation azotée a posé problème pour atteindre une nutrition correcte des cultures. La présence de soja dans la rotation combinée à une bonne productivité explique aussi l'excédent plus faible pour ce système AB par rapport à la référence.

#### Zoom sur... le blé tendre ▲

Le blé tendre est la culture qui a montré le meilleur potentiel dans la rotation. C'est une valeur sûre de la transition dans le Lauragais.

#### Transfert en exploitations agricoles ▲

Le projet permet d'apprécier l'efficacité des leviers testés dans un contexte de transition vers l'agriculture biologique de conservation et les risques éventuels liés à ce changement.

#### Contact



**Gilles TISON**

Pilote d'expérimentation - INRAE

✉ [gilles.tison@inrae.fr](mailto:gilles.tison@inrae.fr)

L'évolution du carbone dans le sol est significativement positive, en lien avec les 120 t/ha de compost apportées et probablement la présence de couverts.

Ses performances économiques sont aussi meilleures que celle de la référence grâce à la valorisation dans la filière agriculture biologique notamment grâce aux bons résultats du soja.

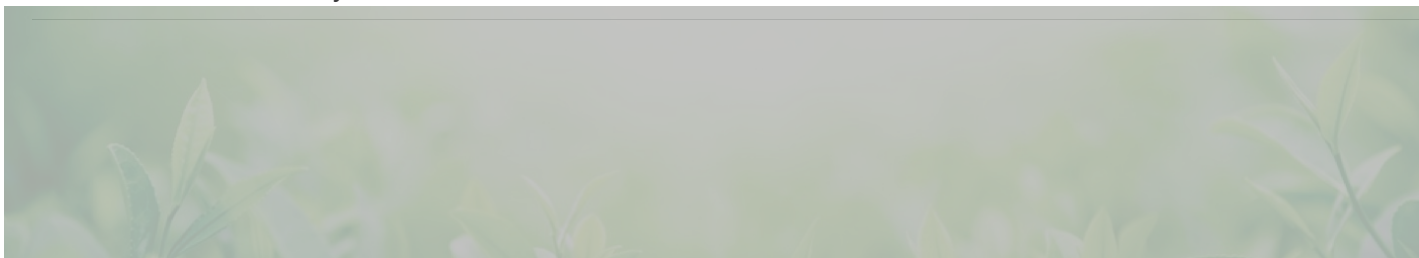
Néanmoins, la conduite de ce système au cours des quatre campagnes ne s'est pas faite sans difficultés. En effet, la gestion de la fertilisation azotée lors des deux premières années n'a pas été optimale, notamment à cause du choix de l'engrais. La capacité limitée pour assurer l'irrigation des cultures s'est avérée pénalisante dans un contexte où des périodes sèches très marquées ont été associées à ces difficultés ont particulièrement impacté la réussite du maïs dry. Les cultures en dérobées implantées lors de la première campagne ont été des échecs notamment à cause de la pression des adventices.

Au terme de la rotation, l'arrêt du travail profond est effectif (une des parcelles n'a même jamais été labourée sur la séquence) mais la durée relativement courte de la rotation ne permet pas d'évaluer l'impact, notamment sur les adventices.

On constate tout de même que la problématique de la pression des adventices a été récurrente sur les parcelles du système AB. L'intensification du désherbage mécanique est avérée au cours des deux premières campagnes. La réussite de cette intensification est mitigée en fonction des années et des cultures.

Les couverts à base de féverole semés début septembre avant le soja et le maïs dry à partir de la campagne 2021 sont globalement des réussites en terme de production de biomasse et de couverture du sol. Cependant, l'implantation de ces couverts et la préparation du semis de la culture principale suivante a exigé un travail du sol superficiel assez intense sans recours au labour.

## Productions associées à ce système de culture



### Système TCS - ESC SYS\_AUZ - REDUCE

Désherbage mécanique/thermique

Diversification et allongement de la rotation

Fertilité et vie des sols

Lutte génétique

Mélanges variétaux

Stratégie de couverture du sol

Travail du sol simplifié

PARTAGER

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Avr 2024)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Conventionnel en transition vers l'agriculture de conservation de sols (ACS) sans glyphosate et sans S-métolachlore avec réduction des autres produits phytosanitaires**

Nom de l'ingénieur réseau

**REDUCE**

Date d'entrée dans le réseau

**ESC SYS\_AUZ**

**0 glyphosate 0  
SMOC Réduction  
des autres phytos**

Objectif de réduction visé

#### Présentation du système

### Conception du système

En 2018, avec le démarrage des projets REDUCE et VACCARM, des ateliers de reconception se sont tenus impliquant des chercheurs (agronomes, modélisateurs), des techniciens, des agriculteurs. Leur but était d'ajuster les systèmes expérimentés aux projets et aux thématiques de l'UMR AGIR dans le contexte de l'arrêt de l'usage du glyphosate et de réduction du travail du sol

S'appuyant sur l'expérience issue des projets de recherche qui ont précédé sur le domaine expérimental (légumineuses à bas niveau d'intrants (LGBI), l'ANR MicMac-design, Eco-puissance-4), il se place dans la transition vers l'Agriculture de Conservation des Sols (ACS) sans glyphosate et sans SMOC (S-métolachlore).

Pour ce faire, le système « TCS » actionne des leviers tels que l'allongement de la rotation, l'utilisation de légumineuses en culture principale et en CIMS (Culture Intermédiaire Multi-Servic mécanique superficiel, le décalage des dates de semis, l'utilisation de variétés multi-tolérantes seules ou en mélange et l'enrichissement du sol en matière organique.

#### Mots clés :

Réduction du travail du sol - 0 glyphosate - 0 SMOC - Tendre vers ACS

### Caractéristiques du système



**Rotation** : La rotation du système est menée sur quatre ans et propose une culture d'hiver, une culture d'été et deux cultures d'été à cycle décalé (pois chiche et maïs dry). Le système TCS a été expérimenté sur quatre parcelles du dispositif (parcelles IA, ID, IH et II).

**Interculture** : Cultures intermédiaires systématiques sur toutes les intercultures longues. Entre le pois chiche et le maïs : une succession des deux intercultures : (1) sorgho fourrager, en été ; (2) féverole, navette, vesce pourpre et phacélie, en automne. Le choix des espèces des CIMS a pu varier au cours de l'expérimentation.



**Gestion de l'irrigation** : Limitation de l'utilisation de l'irrigation.

**Fertilisation** : Engrais minéraux sur le maïs, le tournesol et le blé tendre. Epandage ponctuel de compost à base de déchets verts.

**Travail du sol** : Travail du sol superficiel, labour en ultime recours.

**Infrastructures agro-écologiques** : Bandes enherbées autour des parcelles.

### Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement : (en q/ha) <ul style="list-style-type: none"> <li>maïs : 70</li> <li>tournesol : 35</li> <li>blé tendre : 60</li> <li>pois chiche : 20</li> <li>soja : 25</li> </ul> </li> <li>Qualité commerciale : taux de protéines (toutes les cultures), taux de mycotoxines (céréales)</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>IFT : 0 glyphosate, 0 SMOC, réduction des autres produits phytosanitaires</li> <li>Tendre vers le 0 travail du sol (suppression du travail profond)</li> </ul>
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise des adventices : pas d'impact sur le rendement ni sur la culture suivante</li> <li>Maîtrise des maladies : tolérance des maladies avec peu ou pas d'impact sur le rendement (faible nuisibilité sur le rendement et la qualité des grains)</li> <li>Maîtrise des ravageurs : peu de problème sur céréales, tolérance minimum sur les autres cultures (bio-contrôle)</li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marge brute : 90% de la rotation de référence "blé dur-tournesol" à l'échelle du système de culture</li> <li>Temps de travail : diminuer le travail du sol par rapport à la référence "blé dur-tournesol" à l'échelle du système de culture</li> </ul>

Gestion des herbicides : modulation de la dose d'herbicide à appliquer en fonction de la présence des adventices.

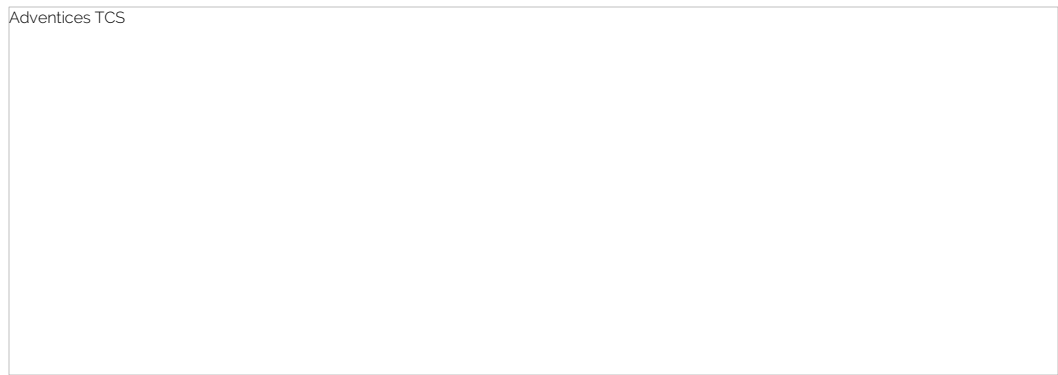
#### Le mot de l'expérimentateur

Texte à compléter

**Stratégies mises en œuvre :**

**Gestion des adventices ▲**

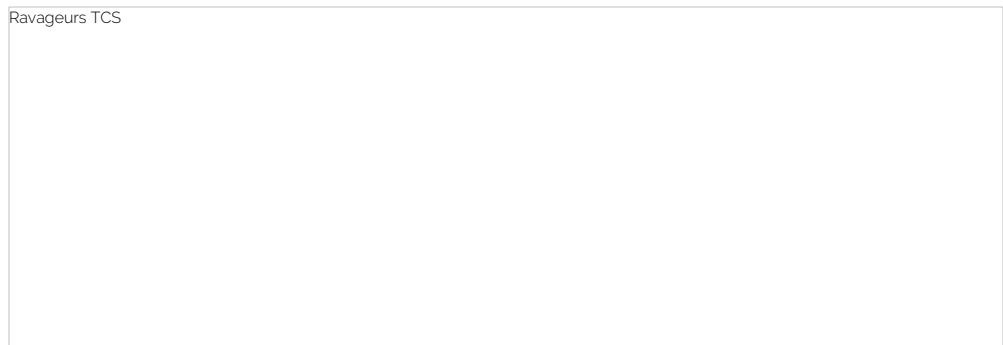
Seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Désherbage mécanique	Désherbage mécanique en culture à l'automne et au printemps suivant la météo (houe rotative, herse étrille et bineuse) : détruire les adventices en culture sans détruire la culture.	Ce levier a permis de globalement réduire le recours aux herbicides à l'échelle de la rotation, avec une efficacité satisfaisante, mais au prix d'une augmentation des passages dans la parcelle. Le rattrapage possible avec d'une sécurité.
Faux semis en interculture	Faire lever les adventices en interculture et les détruire avant le semis.	Efficacité difficile à estimer.
Diversification des cultures	Diversification des périodes de semis. Alternance cultures hiver et été, dicotylédones et graminées afin de contrôler les flores adventices de printemps et d'hiver.	Efficacité difficile à estimer.
Introduction de couverts en interculture	Par leur développement, les couverts vont concurrencer les adventices durant l'interculture.	Au cours de l'expérimentation, peu de couverts ont été suffisamment denses pour jouer ce rôle. Le seul couvreur qui a montré une certaine efficacité est le couvreur f) - féverole - phacélie - vesce semé avant le maïs en 2021 et avant le tournesol en 2022.

**Gestion des ravageurs ▲**

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.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Semis tardif	Décalage de la date de semis du blé tendre en fin d'automne/début hiver pour éviter la pression des pucerons d'automne.	Ce levier a pu être mobilisé lors de chaque campagne. Il n'y a pas eu de pression des pucerons relevée sur le blé tendre.
Semis dans des conditions favorables à une levée rapide	Développement rapide des plantes, les rendant moins sensibles aux attaques de volatiles au semis.	Lorsque ce levier a bien été mobilisé sur le tournesol, il a permis de se prémunir des dégâts de volatiles à la levée. cibler la fenêtre de semis dont les conditions permettent un développement rapide des plantes. Cette fenêtre est gérée de manière plus précoce les années exceptionnelles comme 2022.

Mise en place d'effaroucheurs	Lutte physique contre les volatiles au semis.	Ce levier n'a pas suffi sans autres leviers supplémentaires, notamment sur le maïs et le tournesol où des dégâts de ont été fréquemment observés.
Biocontrôle - Mise en place des trichogrammes	Les trichogrammes, une fois lâchés dans la parcelle, pondent dans les œufs de pyrales qui ne peuvent donc plus causer de dégâts à la culture de maïs.	Ce levier a été une réussite pour lutter contre la pyrale du maïs, sauf en 2019.

L'utilisation de fongicides a été très rare au cours de l'expérimentation (1,75 IFT au total sur maïs et 0,8 au total sur tournesol).

#### Gestion des maladies ▲

Au cours de cette expérimentation, les maladies n'ont globalement pas posé problème pour la réussite des cultures du système TCS. Il est cependant difficile d'affirmer avec certitude que les leviers soient totalement responsables de ce résultat étant donné que des traitements fongicides ont été utilisés notamment sur le blé et le maïs. Les principaux leviers mobilisés (hors traitements chimiques) des maladies sont :

- Le choix de variétés résistantes/ tolérantes
- Le mélange variétal, levier mobilisé sur le blé tendre en 2019, 2020
- Le choix d'espèces assez peu sensibles aux maladies (pois chiche, tournesol)
- L'allongement de la rotation : augmenter le temps de retour d'une même culture sur une parcelle

Le levier du profil variétal a permis de réduire l'utilisation de fongicide en pulvérisation sur le blé tendre.

#### Performances du système

Performances agronomiques :

*Rendements système TCS et satisfaction*

Culture	Objectif de rendement	2019	2020	2021	2022
<b>Pois chiche</b>	20 q/ha	14,2 (19)	4,2 (23)	14,7	11,5
<b>Mais dry</b>	70 q/ha	28,1	21,9	69,3	39,5
<b>Tournesol</b>	35 q/ha	19,1 (22)	23,1 (19)	24 (26)	11,7 (17)
<b>Blé tendre</b>	60 q/ha	61,9 (61)	57,1 (43)	77,9 (48)	35,1 (44)

*0 référence Occitanie en conventionnel.*

*Le code couleur indique le niveau de satisfaction, défini en fonction de l'atteinte de l'objectif initial et de la référence régionale :*

*vert = satisfaisant ; orange = moyennement satisfaisant ; rouge = non satisfaisant*

En terme de rendement, le bilan est assez mauvais pour le pois chiche : l'objectif de rendement n'a jamais été atteint sur les quatre campagnes. Ces résultats décevants s'expliquent principalement par des mauvaises conditions d'implantation (trop humides en 2020), le pois chiche y étant très sensible, et d'autre part à cause des périodes de sécheresse durant le cycle, en 2019 et 2022, conjuguées à la limitation de l'utilisation de l'irrigation.

Les rendements obtenus pour le maïs dry sont globalement faibles et variables d'une année à l'autre avec une bonne année, deux mauvaises et une lors de laquelle la culture a été détruite rarement été atteint à cause des conditions pédoclimatiques (sécheresse en 2019, hydromorphie en 2020, coup de froid au semis en 2022) et des dégâts de volatiles. La présence de CIMS et le climat optimal a été un facteur aggravant en 2022. De plus, le maïs dry a été assez impacté par les conditions très sèches sans ou avec peu d'irrigation au moment de la floraison. En effet, le maïs dry n'a pas pu profiter de son cycle décalé par rapport à un maïs classique étant donné que les périodes de sécheresse et de fortes chaleurs sont intervenues précocement notamment en 2019 et 2020.

En termes de rendement, le bilan est correct pour le tournesol, notamment par rapport aux références régionales. Hormis les conditions climatiques qui ont été globalement difficiles, en particulier dans le contexte de limitation de l'irrigation, le principal problème qui a impacté le tournesol a été les attaques de volatiles au semis en 2019 et 2022.

Les rendements obtenus par le blé tendre sont globalement très bons au cours des quatre années d'expérimentation notamment par rapport aux références régionales. Le résultat de 2022 est correct, mais reste correct étant donné les dégâts importants de lapins à la levée et les conditions exceptionnellement sèches qui ont impacté les rendements des cultures, quel que soit leur type, d'autant plus dans un contexte de limitation de l'irrigation.

Performances économiques :

Les performances économiques seront discutées en même temps que les indicateurs économiques dans la section "Evaluation multicritère" ci-après.

Performances environnementales :

Les performances environnementales seront discutées en même temps que les indicateurs environnementaux dans la section "Evaluation multicritère" ci-après.

*Plus de détails pour cette expérimentation sont disponibles dans la synthèse technique (document PDF téléchargeable ; cf haut de la page).*

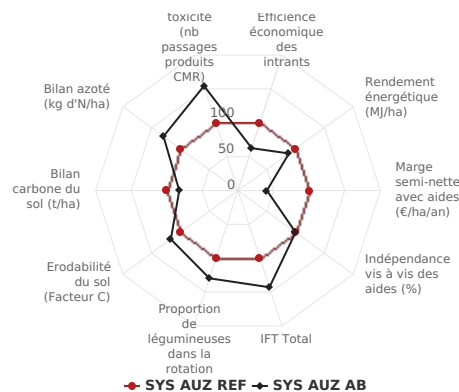
## Evaluation multicritère

*Le résultat des calculs des indicateurs de performances du système TCS est représenté ci-dessous. Ces résultats sont mis en comparaison avec ceux obtenus par le système de référence « blé »*

Tableau comparatif des valeurs des indicateurs

Indicateurs	SYS_AUZ_REF	SYS_AUZ_TCS
Effizienz économique des intrants	2.4	1.5
Rendement énergétique (MJ/ha)	295582.8	261448.2
Marge semi-nette avec aides (€/ha/an)	620.2	251.9
Indépendance vis à vis des aides (%)	0	0
IFT Total	2.3	1.3
Proportion de légumineuses dans la rotation	0	29.7
Erodabilité du sol (Facteur C)	0.1	0.1
Bilan carbone du sol (t/ha)	34.7	28.6
Bilan azoté (kg d'N/ha)	286.6	202.4
Risque de toxicité (nb passages produits CMR)	5.5	2.5
<b>Autres indicateurs</b>	<b>SYS_AUZ_REF</b>	<b>SYS_AUZ_TCS</b>
Rendement protéique (kg protéine/ha)	1503.4	1475
Diversité des cultures (espèces)	2	8.4
Quantité de principe actif lixiviable (g/ha)	1166.5	569

Représentation graphique du comparatif des valeurs des indicateurs



Pour chaque indicateur, la valeur dans le tableau est obtenue en calculant la moyenne à partir des valeurs de l'indicateur de chacune des quatre parcelles où le système a été expérimenté (d pour le système de référence). Le graphique permet d'apprécier visuellement pour chaque indicateur si le système TCS (représenté par le polygone noir) est meilleur que le système de référence si le polygone est éloigné du centre du graphe meilleur est le système TCS par rapport au système de référence pour l'indicateur en question.

Le **rendement énergétique** obtenu par le système TCS est légèrement plus faible que celui obtenu par la référence. Ce résultat est logique, car au vue des cultures et des objectifs de rendement référence dispose d'un meilleur rendement énergétique théorique. De plus, bien qu'il y ait eu des accidents de rendement pour les deux systèmes, le système TCS est pénalisé par les rendements dry et assez faibles en pois chiche. Le constat est le même pour le **rendement protéique**. Les faibles rendements en pois chiche sont d'autant plus impactant pour cet indicateur.

L'**effizienz économique des intrants** (EE) permet d'apprécier la dépendance d'un système de culture aux intrants pour assurer sa production (produit brut). L'effizienz économique des intrants est légèrement plus faible que celle de la référence, malgré le fait qu'elle soit meilleure pour le blé et le tournesol comparé à la référence (1.14 contre 1.35 pour le blé et 1.66 contre 1.02 pour encore une fois la valeur globale de l'indicateur est diminuée par l'échec économique du maïs dry (EE = 0.29) et du pois chiche (EE = 0.76). Le maïs dry ayant généré un produit très faible avec d'autant plus avec les CIMS. Etant donné sa production trop faible, le pois chiche n'a quand même pas pu bénéficier de ses charges en intrant faibles par rapport aux autres cultures.

La **marge semi-nette** (MSN) obtenue par les deux systèmes reste très faible et d'autant plus pour le système TCS (296.6 €/ha/an contre 14.4 €/ha/an). La MSN des deux systèmes est imputable supplémentaire du compost ; le coût est un peu plus important pour le système TCS, car l'apport de compost a été plus fréquent en moyenne (260 €/ha/an pour TCS et 220 €/ha/an pour Ref) : Pour le système TCS, le coût moyen des CIMS sur les quatre ans de 128 €/ha/an reste non négligeable. Un coût qui n'est sans doute pas à la hauteur des bénéfices directement observable couverts. Si on s'intéresse au résultat économique des cultures, on remarque qu'il est correct seulement pour le blé pour les deux systèmes. Or le blé est une culture qui revient plus souvent système de référence. Le résultat est tout de même meilleur pour le blé tendre du système TCS. De même pour le tournesol lorsqu'on enlève les coûts du compost. Mais, comme pour les indicateurs économiques, la MSN globale du système TCS est très impactée par l'échec économique des autres cultures de la rotation : maïs dry (- 428 €/ha/an) et pois chiche (-79 €/ha/an) et ce, même les coûts liés aux CIMS et au compost (MSN = 120 €/ha/an pour le maïs et MSN = 164 €/ha/an pour le pois chiche).

Ni le système TCS, ni le système de référence n'est **indépendant vis-à-vis des aides** (IA = 0%). En effet, leur MSN moyenne par an est inférieure aux aides moyens perçus par an. Cependant, l'écart des aides perçus est nettement plus important pour le système TCS. Cela s'explique par une MSN moyenne par an très faible.

Pour ce qui est de l'**IFT total**, le bilan est meilleur pour le système TCS. Il totalise en effet un IFT total plus faible que celui obtenu par le système de référence. Les IFT herbicides moyens sont : les deux systèmes (0.83 pour Ref et 0.63 pour TCS), la différence se faisant sur les fongicides et insecticides (2.1 pour Ref et 1.3 pour TCS). Le système TCS a globalement été assez économe fongicides et insecticides qu'en herbicides, notamment grâce au pois chiche et au tournesol. Le maïs augmente la moyenne du système, notamment à cause de l'utilisation d'herbicide à toutes les années. L'IFT herbicide moyen est égal à 1 ; ainsi que l'utilisation ponctuelle de semence traité (dont un resemis) et d'insecticides. L'IFT a été assez élevé pour le blé dur du système de référence, nos premières années avec plus de protection fongicide que sur le blé tendre du TCS. Il n'y a pas eu de différence entre les deux blés en terme d'IFT herbicide moyen (0.83 pour Ref et 0.82 pour TCS).

À l'image de l'IFT total, la **quantité de principe actif lixiviable** (traitement de semence non pris en compte) est plus faible pour le système TCS.

En lien avec les deux indicateurs précédents, on peut estimer que le **risque de toxicité** a été moins important pour le système TCS. En effet, en moyenne sur toute la rotation, il y a eu

phytosanitaires utilisés par rapport au système de référence. De plus, la proportion de produits classés CMR par rapport au nombre de produits total utilisés est inférieure pour le système TCS. Voir dans le tableau, il y a eu moins de passages de produits classés CMR pour le système TCS. Les blés ont été les cultures pour lesquelles le plus de produits classés CMR ont été utilisés.

La rotation du système de référence n'intégrant pas de légumineuses, la **proportion de légumineuses dans la rotation** est forcément meilleure pour le système TCS avec la présence de légumineuses dans certains mélanges des couverts de sa rotation. Le système TCS se détache aussi logiquement pour ce qui est la **diversité des cultures** (nombre d'espèces) grâce à sa rotation plus complexe.

Pour ce qui est de l'**érodabilité du sol**, le système TCS s'en sort mieux que le système de référence et ce, malgré une rotation plus favorable à l'érodabilité du sol de par les cultures principales. D'une part, grâce à une fréquence plus importante de couverture du sol sur la période hiver/printemps grâce aux couverts. Et d'autre part, grâce à une fréquence d'utilisation du labour moins importante et un enfouissement des résidus de culture moins fréquent.

Pour le système TCS, le **bilan carbone** est moins bon que celui du système de référence, mais ce résultat reste à relativiser car le bilan est très positif pour chaque système. Sur un échantillon chaque parcelle des systèmes, on mesure en moyenne, sur la parcelle où a été expérimenté le système de référence, une hausse de 34,7 t de carbone par hectare sur les 30 premiers centimètres de 28,6 t C/ha en moyenne sur celles où a été expérimenté le système en TCS. Ces fortes hausses sont satisfaisantes, mais elles sont sans doute à mettre au crédit des apports importants de deux dernières campagnes, et même d'un troisième apport juste après les récoltes de la dernière campagne (121 t/ha en tout).

Le **bilan azoté** du système TCS est meilleur que celui du système de référence. Cependant, ce bilan reste très excédentaire. Cela s'explique par l'apport de compost. En effet, bien que ce compost est très pauvre en azote (taux d'azote total égal à 0,7 % de la masse), les quantités importantes épandues expliquent les entrées importantes d'azote dans le système. À noter que les quantités comptabilisées dans le bilan correspondent en grande partie à de l'azote organique, qui est très faiblement minéralisé, et donc moins sensible à la lixiviation. Le fournisseur estime qu'environ 1 t est minéralisé la première année après l'apport (estimation haute). Si on enlève du bilan les apports organiques stables du compost, on obtient alors un excès de 228 kg N/ha pour le système de référence et un excès de 109 kg N/ha pour le système TCS. Dans ce cas, le système TCS est nettement meilleur par rapport au système de référence pour ce qui est de la gestion de l'excédent d'azote. À noter que quel que soit le système, la biomasse n'a jamais été exportée. Ainsi, une part de l'azote apporté contenue dans la biomasse n'est pas strictement perdue, mais plutôt restituée au sol et à la culture suivante. Cet excès d'azote peut expliquer qu'on mesure des reliquats azotés élevés, voire très élevés, après la dernière récolte sur trois des quatre parcelles du système TCS.

Zoom sur... (titre à compléter) ▲

À compléter

#### Contact



**Gilles TISON**

Pilote d'expérimentation - INRAE

✉ gilles.tison@inrae.fr

#### Bilan et perspectives

Le système testé qui caractérise une transition vers un système ACS était basé sur une rotation regroupant 4 cultures du Lauragais (blé tendre, tournesol, maïs et pois chiche).

Les performances multicritères du système comparé à une référence blé dur tournesol, soulignent des performances environnementales marquées (IFT, diversité, sol) mais des performances économi-ques faibles liées aux difficultés d'assurer le peuplement (qualité du semis et volatiles), au dérèglement climatique avec des périodes sèches très marquées et aux charges supplémentaires intercultures. Ces difficultés ont particulièrement impacté la réussite du maïs dry et du pois chiche. La culture du pois chiche montre ses limites en terme de rentabilité dans un système agricole conventionnel. Ces difficultés ont surtout impacté la rentabilité économique du tournesol, une culture dont les rendements obtenus sont en accord avec les références régionales. Le maïs tendre confirme que cette culture est une valeur sûre des systèmes de culture du Lauragais.

Au terme de la rotation, l'arrêt du travail profond est effectif mais la durée relativement courte de la rotation ne permet pas d'apprécier finement l'impact, notamment sur les adventices.

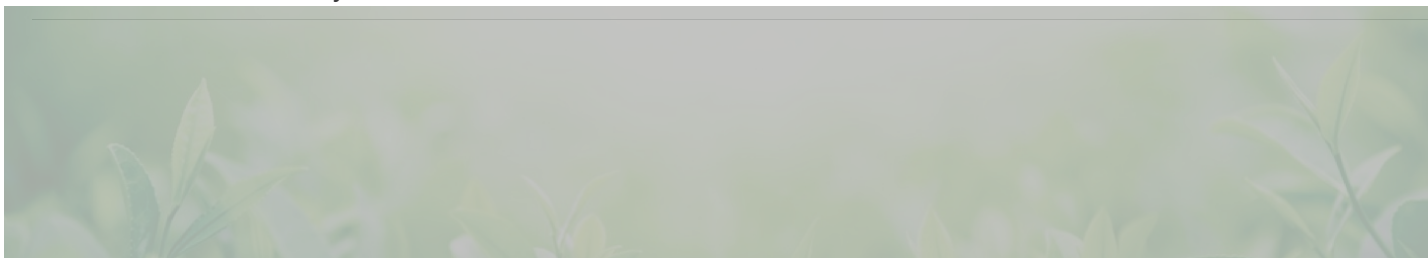
L'évolution du C dans le sol est significativement positif, en lien avec les 120t/ha de compost apporté et probablement la présence de couvert.

La couverture de l'interculture a pris de l'ampleur au fil du projet et des biomasses intéressantes (autour de 5t/ha) ont été obtenues sur certains mélanges testés. L'absence d'irrigation post blé a même pénalisé certains couverts. Les couverts peu denses n'ont pas permis de contenir le développement des adventices. On note la difficulté de réussir un couvert sans semis combiné ou un semis superficiel supplémentaire avant le semis.

L'arrêt du glyphosate et le maintien d'un semis avec travail superficiel du sol a compliqué la phase de destruction et de semis, avec une multiplication du travail superficiel de préparation et d'entretien lorsque la biomasse du couvert était importante (et un peuplement en conséquence).

La suppression du S-métolachlore n'a posé des difficultés que sur tournesol et maïs. Deux autres molécules (ZNT 20m) ont été utilisées et l'intensification du désherbage mécanique a été nécessaire pour contrôler les adventices, dans un contexte fréquent de défaut de peuplement et de réduction de la dose d'herbicide.

Productions associées à ce système de culture



Site OP1a ACS vallée CA81 - REDUCE

PARTAGER

Année de publication 2019 (mis à jour le 28 Fév 2024)

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Producteur**

Nom de l'ingénieur réseau

**Projet REDUCE**

Date d'entrée dans le réseau

**1**

Tarn Localisation

Caractéristiques du site

Exploitation engagée en agriculture de conservation avec la volonté de réduire l'usage des phytos autant que faire se peut.

Le site a été retenu pour voir jusqu'où on peut réduire l'usage de deux herbicides spécifiques (glyphosate et S-métolachlore) dans un système sans presque aucun travail du sol (semis direct et strip-till essentiellement).

Contexte pédoclimatique ▲

Climat	Sol
Climat proche du climat méditerranéen avec des fortes sécheresses estivales	Boulbènes et limons de la vallée du Tarn Sols généralement battants, avec risque d'hydromorphie hivernale et sécheresse excessive l'été

Contexte biotique ▲

Niveaux de pression : Maladies	Niveaux de pression : Ravageurs	Niveaux de pression : Adventices
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Contexte socio-économique ▲

La Vallée du Tarn est dominée par la production viticole et le maïs irrigué. Les systèmes de production grandes cultures sont relativement traditionnels, avec des labours quasi systématiques pour les cultures d'été, et les couverts végétaux se font rares dans la plaine. Le maïs (conso, semence ou pop-corn) occupe une place centrale dans ces exploitations, et son irrigation est incontournable sur les terrasses du Tarn, dont les sols ont une très faible réserve utile. Soja, blé, orge sont les cultures les plus fréquentes après le maïs.

Contexte environnemental ▲

Située sur les rives de Tarn, cette exploitation du réseau DEPHY FERME repose sur 2 piliers : un atelier vigne et un atelier grandes cultures, l'ensemble partiellement irrigué. Les sols sont de qualités très variables, avec de très bonnes parcelles sur les rives du Tarn à des parcelles très difficiles sur les anciennes terrasses de la rivière. En outre, certaines parcelles sont d'anciennes carrières, là encore compliquées à gérer. L'exploitant a depuis longtemps fait de choix de l'agriculture de conservation pour prendre de soin de ces sols battants et facilement repris en masse. Confronté à de fortes infestations de raygrass sur certaines parcelles, les essais REDUCE se sont déroulés dans des conditions complexes.

## Systemes testés et dispositif expérimental

Systeme ACS vallée (- 100 % IFT (glyphosate, S-métolachlore))

- Années début-fin expérimentation : 2019-2024
- Espèces : Plusieurs espèces de couverts testées
- Conventiennel
- 5 ha
- Leviers majeurs :
  - limitation des levées d'adventices par un travail du sol minimal
  - fertilisation localisée sur le rang au semis pour doper le départ des cultures afin qu'elles prennent rapidement le dessus sur les adventices



Dispositif expérimental

Les parcelles changent chaque année

### Description du dispositif expérimental

Chaque année sur une nouvelle parcelle, différents couverts et/ou conduites sont testées avant un soja généralement. Les protocoles évoluent en fonction des expériences précédentes et du contexte de la parcelle.

### Suivi expérimental ▲

Suivi des reliquats azotés au semis des couverts et à leur destruction (INRAE)

Biomasse des couverts à leur destruction (INRAE)

Suivi du développement des couverts et de leur salissement (CA81)

Densité de levée et salissement du maïs (CA81)

### Aménagements agroécologiques et éléments paysagers ▲

Aucun aménagement paysager n'a été réalisé spécifiquement pour l'expérimentation.

### La parole de l'expérimentateur :

Nous partons dans cette situation d'infestations variables d'une parcelle à l'autre, ce qui oblige à une adaptation annuelle. La piste la plus prometteuse actuellement pour se passer du glyphosate avant semis de maïs, c'est de semer un couvert qui sera détruit par les herbicides maïs et d'utiliser des herbicides contrôlant également la flore adventice. Les premiers essais sont prometteurs et à confirmer. Les maïs Duo System sont très intéressants à ce titre pour gérer sereinement les graminées sans glyphosate.

#### Galerie photos



[REDUCE](#)



[REDUCE\\_2](#)



[REDUCE\\_3](#)



[REDUCE\\_4](#)



[REDUCE\\_5](#)



[REDUCE\\_6](#)



[REDUCE\\_7](#)

Contact



Yves FERRIE

Pilote d'expérimentation - Chambre d'agriculture du Tarn

✉ [y.ferrie@tarn.chambagri.fr](mailto:y.ferrie@tarn.chambagri.fr)

☎ 06 69 15 15 33



### Système ACS\_vallee - OP1a ACS vallée CA81 - REDUCE

Fertilité et vie des sols

Stratégie de couverture du sol

Travail du sol simplifié/non labour

 [PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 02 Mar 2024)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Conventionnel**

Nom de l'ingénieur réseau

**REDUCE**

Date d'entrée dans le réseau

**OP1a ACS vallée CA81**

**- 100 % IFT  
glyphosate, S-  
métolachlore**

Objectif de réduction visé

[COMPTE RENDU ESSAIS MONTANS.pdf](#)

## Présentation du système

### Conception du système

De nombreuses parcelles de l'exploitation se prêtent bien à la culture du maïs et/ou irrigué. Les sols étant fragiles et le potentiel de salissement estival élevé, des cultures d'hiver sont intercalées entre les cultures d'été irriguées.

Afin d'améliorer la qualité des sols et tout particulièrement les problèmes de battance, le sol n'est que rarement travaillé, semis direct et strip-till sont les 2 principales interventions. Des couverts ou doubles couverts sont semés chaque fois que cela est possible.

**Mots clés :**

*Strip-till - Semis direct - Glyphosate - S-métolachlore - Couverts - Agriculture de conservation*

### Caractéristiques du système



Interculture : Double couvert sogho Piper puis couvert à base de féverole

Gestion de l'irrigation : Sondes tensiométriques + avertissements irrigation + expérimentation

Fertilisation : RAS



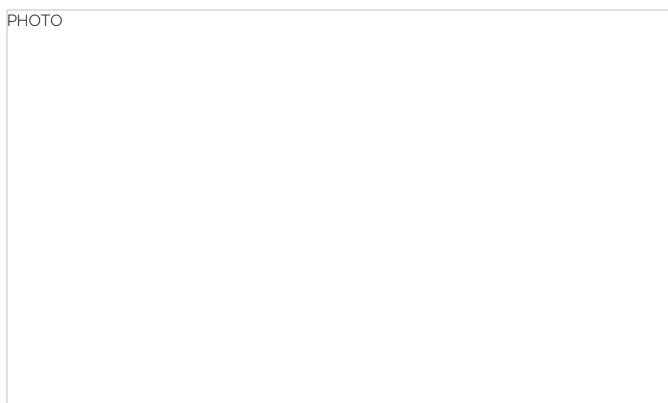
Travail du sol : Aucun travail du sol à quelques exceptions

Infrastructures agro-écologiques : Peu présentes

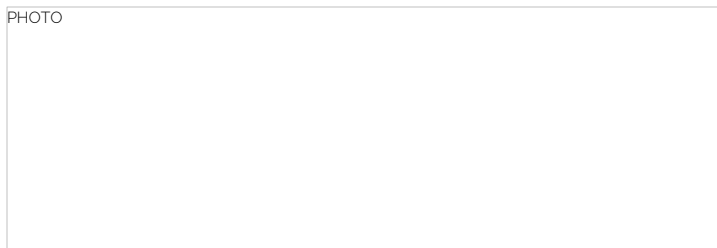
## Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement : 50 q/ha en blé tendre, 120 q/ha en maïs grain conso, 30 q/ha en soja</li> <li>Qualité : Taux de protéines suffisants pour les blés améliorants, pas de traces d'insectes foreurs sur le maïs popcorn</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>IFT : - 100 % IFT glyphosate et S-métolachlore</li> </ul>
Maitrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maitrise des adventices : Diminuer la pression raygrass, PSD et xanthium</li> <li>Maitrise des maladies : Maitriser les maladies sur céréales à paille avec le moins de produits phytosanitaires possible</li> <li>Maitrise ravageurs : Pas de foreurs sur popcorn, pas de pucerons vecteurs de JNO (Jaunisse nanisante de l'orge)</li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marge brute : Non renseigné</li> <li>Temps de travail : Non renseigné</li> </ul>

PHOTO



PHOTO

Le mot de l'expérimentateur

*Dans un contexte à très forte pression en raygrass, nous avons pu constater que la gamme des herbicides maïs permet de les contrôler sans même avoir auparavant appliqué de glyphosate. Bien que nous n'ayons pas constaté de différence visuelle sur le maïs sans glyphosate / avec glyphosate, nous ne savons pas si l'impasse glyphosate avant semis a eu un impact sur le rendement.*

*A noter : le glyphosate peut s'annoncer incontournable avant le semis du couvert si la parcelle comporte des adventices en trop grand nombre et trop développées, empêchant ainsi la levée du couvert.*

**Stratégies mises en œuvre :**

Utilisation de couverts + limitation du travail du sol + herbicides.

## Gestion des adventices ▲

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Limitation du travail du sol	Striptill pour ne travailler que la ligne de semis et limiter la mise en germination des adventices	Très insuffisant quand la pression d'adventices de type raygrass est très forte

Mise en place de couverts végétaux	Occuper la parcelle avec une espèce végétale choisie pour limiter la densité et le développement des adventices	Utilisation de couvert de moutarde : très propre durant le cycle de la moutarde mais sa mise à fleur rapide oblige à une destruction précoce qui laisse ensuite le temps au raygrass de s'installer. Utilisation de couvert de féverole : contrôle insuffisant des raygrass.
Herbicides	Démarrer la culture et/ou le couvert sur un sol propre.	Bonne efficacité du glyphosate contre les raygrass dans un système où il n'y a pas de résistance à cette matière active.

#### Gestion des ravageurs ▲

Les essais ne portaient pas sur la gestion des ravageurs.

#### Gestion des maladies ▲

Les essais ne portaient pas sur la gestion des maladies.

### Maîtrise des bioagresseurs

L'ensemble des bioagresseurs est maîtrisé dans le système, grâce à l'utilisation de produits phytosanitaires.

### Performances du système

Non évaluée.

### Evaluation multicritère

Non effectuée.

#### Zoom sur le glyphosate avant semis du couvert ▲

Cet essai nous a permis de tester des semis de couverts en situation de fort salissement après récolte de l'orge avec / sans application de glyphosate avant semis du couvert. Sur fort salissement et sans glyphosate, le couvert n'a pas levé.

La limitation globale des herbicides et tout particulièrement du glyphosate repose, outre des itinéraires techniques annuels très optimisés, sur une gestion globale et long terme efficace du salissement.

#### Transfert en exploitations agricoles ▲

Les essais ont permis de constater qu'il est possible de contrôler le salissement raygrass sans passer par application préalable au semis d'un glyphosate. Cela permet désormais d'intégrer cette donnée dans le conseil agronomique aux autres agriculteurs, mais uniquement dans les situations où la pression raygrass reste raisonnable car l'impact de cette technique sur le rendement n'a pas pu être évalué.

## Productions associées à ce système de culture

---

Galerie photos

### Contact



**Yves FERRIE**

Pilote d'expérimentation - Chambre d'agriculture du Tarn



[y.ferrie@tarn.chambagri.fr](mailto:y.ferrie@tarn.chambagri.fr)



06 69 15 15 33



### Site OP1b ABC CA81 - REDUCE

 [PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 04 Avr 2024)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Producteur**

Nom de l'ingénieur réseau

**Projet REDUCE**

Date d'entrée dans le réseau

**1**

Tarn Localisation

#### Caractéristiques du site

Exploitation en agriculture biologique et de conservation.

Le site a été retenu pour voir jusqu'où on peut concilier couverts végétaux et limitation du travail du sol sans produits phytosanitaires.

#### Contexte pédoclimatique ▲

Climat	Sol
Climat proche du climat méditerranéen Sécheresse estivale souvent très marquée	Sols de type argilo calcaires dominants Fort risque érosif

#### Contexte biotique ▲

Niveaux de pression : Maladies	Niveaux de pression : Ravageurs	Niveaux de pression : Adventices
PHOTO	PHOTO	PHOTO

#### Contexte socio-économique ▲

Les coteaux du Lauragais sont dominés par les exploitations en grandes cultures, on y trouve des systèmes partiellement irrigués et des exploitations en sec. La base de la rotation fut souvent blé dur / tournesol. Les exploitations de taille modérée complètent avec des cultures spécialisées : semences potagères et fourragères, semence d'ail, ail rose, pois chiche, etc... qui exigent une technicité bien maîtrisée par les agriculteurs locaux et des filières organisées implantées localement. Quelques élevages persistent grâce à la filière du Veau du Lauragais, malgré tout en perte de vitesse.

En agriculture biologique, la palette des cultures s'élargit encore, avec la cameline et les lentilles par exemple.

#### Contexte environnemental ▲

Située sur les rives de Tarn, cette exploitation du réseau DEPHY FERME repose sur 2 piliers : un atelier vigne et un atelier grandes cultures, l'ensemble partiellement irrigué. Les sols sont de qualités très variables, avec de très bonnes parcelles sur les rives du Tarn à des parcelles très difficiles sur les anciennes terrasses de la rivière. En outre, certaines parcelles sont d'anciennes carrières, là encore compliquées à gérer. L'exploitant a depuis longtemps fait le choix de l'agriculture de conservation pour prendre de soin de ces sols battants et facilement repris en masse. Confronté à de fortes infestations de raygrass sur certaines parcelles, les essais REDUCE se sont déroulés dans des conditions complexes.

### Systemes testés et dispositif expérimental

Système ABC (- 100 % IFT (glyphosate, S-métolachlore))

- Années début-fin expérimentation : 2019-2024
- Espèces : Plusieurs espèces de couvert testées
- Agriculture biologique
- 5 ha
- Leviers majeurs :
  - rotation des cultures
  - travaux du sol superficiels pour désherber
  - utilisation des couverts pour limiter l'enherbement



Dispositif expérimental

Les parcelles changent chaque année

#### Description du dispositif expérimental

Chaque année sur une nouvelle parcelle, différents couverts et / ou conduites sont testées avant un soja généralement. Les protocoles évoluent en fonction des expériences précédentes et du contexte de la parcelle.

#### Suivi expérimental ▲

Suivi des reliquats azotés au semis du couvert et à sa destruction (INRAE)

Biomasse des couverts à leur destruction (INRAE)

Suivi du développement des couverts et leur salissement (CA81)

Densité de levée et salissement du soja (CA81)

#### Aménagements agroécologiques et éléments paysagers ▲

Aucun aménagement paysager n'a été réalisé spécifiquement pour l'expérimentation.

#### La parole de l'expérimentateur :

En agriculture biologique la conduite des couverts végétaux est très exigeante. Leur rôle sur la gestion du salissement et l'amélioration de la fertilité des sols est essentiel dans le bon fonctionnement du système. On y ajoute sur ce site une forte contrainte : limiter autant que faire se peut le travail du sol.

L'implantation du couvert dès le début de l'été nous semble être l'idéal sauf lorsqu'il faut lutter contre des vivaces ou que la pluie manque à l'appel.

## Productions du site expérimental

---

### Contact



Yves FERRIE

Pilote d'expérimentation - Chambre d'agriculture du Tarn



[y.ferrie@tarn.chambagri.fr](mailto:y.ferrie@tarn.chambagri.fr)



06 84 92 7 164



### Système ABC - OP1b ABC CA81 - REDUCE

- Fertilité et vie des sols
- Stratégie de couverture du sol
- Travail du sol simplifié/non labour

 [PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 04 Avr 2024)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau  
**Agriculture biologique**  
 Nom de l'ingénieur réseau  
**REDUCE**  
 Date d'entrée dans le réseau  
**OP1b ABC CA81**

**- 100 % IFT  
 (glyphosate, S-  
 métolachlore)**  
 Objectif de réduction visé

[COMPTE RENDU ESSAIS TEYSSODE.pdf](#)

## Présentation du système

### Conception du système

Système mixte irrigué / sec. Les rendements des cultures d'hiver sont un peu décevantes et la bonne marge économique du soja en agriculture biologique (AB) lui donne une place importante dans la rotation. Des cultures de type pois chiche et lentille permettent de concilier bonne marge économique et diversification de la rotation. La meilleure marge provient de l'ail qui complète l'assolement. Des couverts sont semés chaque fois que possible, toujours à base de légumineuses, pour améliorer la fertilité des sols, leur activité biologique et faire entrer de l'azote dans le système, tout en limitant le salissement.

Les parcelles étant soumises à un fort risque érosif, la suppression du labour, la limitation du travail du sol et sa couverture permettent de limiter ce risque.

**Mots clés :**

Couverts végétaux - Non labour - Erosion - Marge brute

### Caractéristiques du système

Interculture : Travaux du sol estivaux lorsque le salissement l'exige et/ou couverts végétaux

Gestion de l'irrigation : Selon les avertissements irrigation pour obtenir le meilleur rendement possible

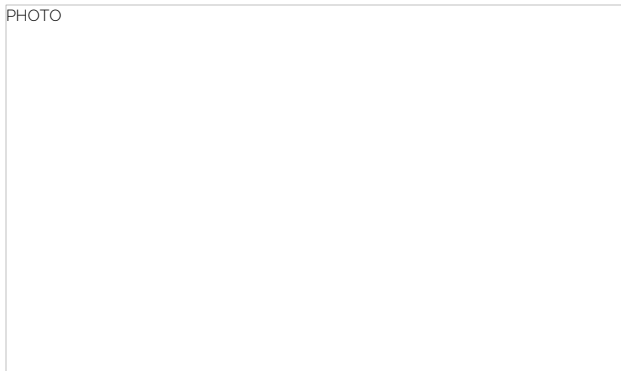
Fertilisation : Fertilisation organique sur cultures d'hiver essentiellement

Travail du sol : TCS pour contrôler le salissement

Infrastructures agro-écologiques : Haies en bordure de grandes parcelles

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement : 25 q/ha en céréales à paille et méteils, 35 q/ha en soja</li> <li>Qualité : Les blés doivent être panifiables</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>IFT : - 100 % IFT (glyphosate, S-métolachlore)</li> </ul>
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise des adventices : Réussir à contenir l'expansion des chardons, la pression raygrass, folles avoines, chénopodes et morelles</li> <li>Maîtrise des maladies : Limiter l'impact des maladies sur féverole et pois chiche</li> <li>Maîtrise ravageurs : Bruches difficiles à maîtriser sur lentilles</li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marge brute : Non renseigné</li> <li>Temps de travail : Non renseigné</li> </ul>

PHOTO



#### Le mot de l'expérimentateur

En agriculture biologique, combiner couverts végétaux et réduction du travail du sol reste une équation complexe.

Nous avons pu constater que l'utilisation des couverts, lorsqu'ils sont réussis, permet de limiter le développement des adventices. Grâce à un moindre développement des graminées (même si leur densité est identique), il est possible de limiter l'intensité du travail du sol pour la destruction du couvert / préparation du lit de semence.

#### Stratégies mises en œuvre :

##### Gestion des adventices ▲

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Travail du sol en plein	Détruire les adventices par action mécanique	Fonctionne bien mais va à l'encontre de l'objectif de limitation du travail du sol en agriculture de conservation.
Couvert végétal	Limiter le développement des adventices grâce à une couverture végétale	Efficace si le couvert est suffisamment dense et développé, la densité d'adventice reste la même mais leur développement est bien moindre, ce qui permet de limiter l'intensité du travail du sol pour la destruction du couvert / préparation du semis.
Binage	Détruire les adventices par action mécanique	Fonctionnement suffisant sur les annuelles mais insuffisant sur chardons et rumex

##### Gestion des ravageurs ▲

N'est pas l'objet des essais.

##### Gestion des maladies ▲

N'est pas l'objet des essais.

#### Maîtrise des bioagresseurs

Les bioagresseurs les plus délicats à maîtriser sont les adventices :

- Forte présence de chardons dont le développement annuel est un peu limité par le désherbage mécanique qui n'empêche cependant pas son extension au fil des ans
- Présence modérée de rumex
- Raygrass, dont la nuisibilité est limitée grâce au travail du sol et aux binages, sur cultures d'hiver et d'été.

### Performances du système

Non évaluée

### Evaluation multicritère

Non évaluée

---

#### Zoom sur chardons et couverts ▲

En parallèle aux observations des essais REDUCE, nous n'avons pu constater aucun effet des couverts sur les ronds de chardons.

---

#### Transfert en exploitations agricoles ▲

Les observations réalisées ont permis d'enrichir le conseil réalisé auprès d'autres fermes.

---

### Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Un travail sur le choix des espèces des couverts et de leurs dates / modes de semis permettrait peut-être d'aller plus loin dans la maîtrise du levier.

## Productions associées à ce système de culture

---

### Contact



Yves FERRIE

Pilote d'expérimentation - Chambre d'agriculture du Tarn



[y.ferrie@tarn.chambagri.fr](mailto:y.ferrie@tarn.chambagri.fr)



0684927164

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SITE ESC SYPPRE - REDUCE](#)


## Site OP ACS coteau CA11 - REDUCE

 **PARTAGER**

Année de publication 2019 (mis à jour le 28 Fév 2024)

### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Producteur**

Nom de l'ingénieur réseau

**Projet REDUCE**

Date d'entrée dans le réseau

**1**

Aude Localisation

### Observatoire piloté en polyculture-élevage conduit en TCS

Ce site a été retenu au sein du projet REDUCE pour travailler sur l'intérêt de la **mise en place de couverts végétaux d'hiver** en interculture dans un but de réduction d'érosion, de structuration du sol, d'apport de reliquat azoté et de réduction d'herbicides.

Ce site s'inscrit dans l'évaluation des performances de systèmes de culture économes en pesticides et conduits en TCS (Techniques Culturelles Simplifiées). Les modalités développées pour la destruction des couverts sont uniquement mécaniques (broyage, déchaumage) sans recours au glyphosate.

#### Contexte pédoclimatique ▲

Climat	Sol
Climat méditerranéen avec sécheresse estivale de plus en plus précoce et intense. La température moyenne est de 14,2°C avec des minimums pouvant atteindre -8°C et des maximums de 38°C. La pluviométrie moyenne est de 850 mm avec un ETP moyen sur les 3 dernières de 720 mm.	Sol à dominante argilo-calcaire de coteaux à fort risque d'érosion. On est sur des sols avec des pH basiques de 8 à 8,4 ayant des taux moyens de MO de 19%.

#### Contexte biotique ▲

Niveaux de pression : Maladies	Niveaux de pression : Ravageurs	Niveaux de pression : Adventices
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Globalement le niveau de pression maladies est relativement faible, un peu plus accentué sur les risques ravageurs notamment altise et sitone, ainsi que sur les adventices avec une pression marquée en ray grass.

#### Contexte socio-économique ▲

Exploitation de polyculture-élevage de 140 ha de SAU (Surface Agricole Utile) située sur une zone de coteaux de l'Ouest Audois en production bovin lait.

Cette exploitation composée de 4 associés, produit environ 400 000 litres de lait dont 200 000 litres valorisés en transformation et vente directe. L'intégralité de la surface est consacrée à l'alimentation du troupeau.

Cette exploitation appartenant à un groupe DEPHY FERME veut tendre vers la suppression progressive de tout herbicide notamment sur les cultures de maïs fourrages.

### Contexte environnemental ▲

C'est une exploitation polyculture élevage de coteaux de l'Ouest Audois en zone vulnérable.

Elle s'est engagée récemment dans une MAE (Mesure AgroEnvironnementale) 0 phytos sur 50% de la SAU, avec un objectif de supprimer intégralement l'utilisation du glyphosate ainsi que les herbicides sur la culture de maïs. Elle s'oriente de plus en plus vers le développement de couverts végétaux pour limiter l'érosion, le salissement et bénéficier de reliquats azotés.

Le travail du sol est un travail simplifié, le recours au labour pour avoir lieu dans des cas particuliers.

## Système testé et dispositif expérimental

Système ACS coteau (- 40 % IFT)

- **Années début-fin expérimentation** : 2018-2023
- **Espèces** : Orge, maïs ensilage, prairie temporaire (Ray grass italien et trèfle violet) ou méteil ; les couverts végétaux sont essentiellement à base de féverole et crucifères (radis, colza, moutardes).
- Conduit en conventionnel
- 4 ha
- **Leviers majeurs** :
  - Pratique des faux semis
  - Travail du sol superficiel
  - Désherbage mécanique (herse étrille, bineuse)
  - Utilisation d'herbicides en ultime recours
  - Développement des couverts végétaux pour lutter contre le salissement, améliorer la structure du sol et apporter des reliquats azotés



### Dispositif expérimental



#### Description du dispositif expérimental

Depuis 2018, année de départ du projet REDUCE, des couverts végétaux sont testés sur une parcelle de 4 ha systématiquement avant une culture de maïs fourrage. L'objectif est de tester différentes associations de couverts ainsi que plusieurs modalités de destruction mécaniques lorsque cela est possible.

On est sur une rotation courte céréales ou PT ou méteil et maïs fourrage avec couverture du sol en hiver par des couverts végétaux. Un an sur deux, la parcelle porte deux cultures dont le maïs est le dérobé. En parallèle des couverts végétaux qui sont restitués intégralement au sol, l'exploitant développe diverses cultures de métaux fourragers et grain.

### Suivi expérimental ▲

Les mesures réalisées sur les couverts étudiés ont pour objectif d'évaluer leur développement, l'adaptabilité des espèces utilisées dans le contexte pédo-climatique ainsi que leur impact sur l'atténuation du salissement.

- Mesure des reliquats azotés au semis du couvert (octobre), à la destruction du couvert (mars) et à l'implantation du maïs (mai) ;
- Deux mesures de densité des couverts : à la levée et en cours de culture ;
- Mesures de la pression des adventices et identification des espèces majeures ;
- Mesure de la biomasse des couverts à leur destruction ;
- L'ensemble des analyses est effectué par le laboratoire de la chambre d'agriculture Aude.

### Aménagements agroécologiques et éléments paysagers ▲

L'exploitation se situe en zone de polyculture-élevage de coteaux où la part de forêts, bosquets est importante (environ 35 % de la surface de la petite région) avec un parcellaire contenant beaucoup de haies.

### La parole de l'expérimentateur :

Le développement des couverts végétaux sur ce site, a un rôle important sur la limitation du salissement en interculture et permet d'améliorer la structure du sol notamment en sol argileux, ainsi que sa fertilité. Par contre le choix de la destruction mécanique, sans utilisation d'herbicides, est important pour limiter le redémarrage des adventices. Il semblerait que le déchaumage soit plus efficace que le broyage uniquement.

La réussite d'implantation du couvert à l'automne peut souvent être aléatoire pour des crucifères en raison de forte pression de ravageurs. Une base de féverole semble être le couvert le mieux adapté dans ce contexte pédo-climatique.

Contact



Jean-Luc PULL

Pilote d'expérimentation - Chambre d'agriculture

✉ [jean-luc.pull@aude.chambagri.fr](mailto:jean-luc.pull@aude.chambagri.fr)

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SITE ESC SYPPRE - REDUCE](#)


### Système ACS\_coteau - OP ACS coteau CA11 - REDUCE

Autonomie alimentaire

Désherbage mécanique/thermique

Diversification et allongement de la rotation

Travail du sol simplifié/non labour

Valorisation des fitières et qualité produit

 **PARTAGER**

Année de publication 2019 (mis à jour le 29 Fév 2024)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Conventionnel**

Nom de l'ingénieur réseau

**REDUCE**

Date d'entrée dans le réseau

**Site OP ACS coteau CA11**
**- 40 % IFT**  
 Objectif de réduction visé

## Présentation du système

### Conception du système

Initialement la majorité des parcelles dédiées à la culture de maïs fourrage étaient en sol nu l'hiver, sensibles à l'érosion, la battance et au salissement. Désormais des couverts hivernaux sont intercalés dans la rotation avant la culture du maïs irrigué.

Les sols ne sont travaillés que superficiellement, des travaux de décompactage sont effectués uniquement sur des prairies longue durée.

Le choix des couverts est effectué en priorité pour l'amélioration de la structure du sol, la diminution de la battance, la fertilité du sol et la limitation du salissement. Ceux ci sont détruits généralement début mars de façon mécanique.

Quelques couverts d'été sont mis en place sur quelques parcelles derrière méteils ou orge maïs avec des résultats peu satisfaisants en raison de la sécheresse et canicule.

#### Mots clés :

Couverts - Broyage - Déchaumage - Herse étrille - Bineuse - Décompactage - S-métolachlore - TCS

### Caractéristiques du système



\*Prairie temporaire : Ray grass italien / Trèfle violet

**Interculture** : Couvert à base de féverole + radis fourrager ou moutarde blanche + brune + colza

**Gestion de l'irrigation** : Sur la base des bulletins de conseil à l'irrigation et de sondes tensiométriques

**Fertilisation** : Réalisation de plan prévisionnel de fumure et de reliquat azoté



**Travail du sol** : Travail par déchaumeur, cultivateur et décompacteur occasionnellement

**Infrastructures agro-écologiques** : Exploitation en polyculture-élevage située en zone de coteaux avec présence importante de bois et parcellaire comportant beaucoup de haies.

## Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement : Objectifs de rendement de 60 qx en céréale, et 14 T de matière sèche en maïs</li> <li>Qualité : Céréales et maïs riche en énergie (1 UFL)</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>IFT : Objectif de réduction de 40 % sur l'ensemble de l'exploitation avec un souhait de suppression des S-métolachlore sur les maïs par développement du désherbage mécanique et utilisation du glyphosate en dernier recours</li> </ul>
Maitrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maitrise des adventices : Maitrise des ray-grass sur céréales et maïs</li> <li>Maitrise des maladies : Faible pression maladies excepté sur les protéagineux, pois et féverole dans les méteils avec présence de rouille, anthracnose ou botrytis</li> <li>Maitrise ravageurs : Pression plus ou moins importante d'altise, sitone essentiellement sur les luzernes, couverts de crucifères. Objectif de modifier les dates de récolte et semis pour diminuer la pression.</li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marge brute : Toutes les cultures sont autoconsommées, l'objectif est de maintenir un coût de production d'environ 75€/t de céréale et 60€/t de MS en fourragère.</li> <li>Temps de travail : Objectif de réduction de surfaces irriguées pour limiter le temps de travail.</li> </ul>

Le mot de l'expérimentateur

*Les couverts végétaux offrent une multitude de bénéfices dans un système polyculture élevage dont le coût d'implantation peut s'amortir rapidement.*

*Sur cette exploitation là, l'introduction des couverts végétaux apporte progressivement une amélioration de la structure du sol notamment en utilisant des couverts à racines profondes et pivotantes (féverole).*

*Les taux de MO s'entretienne et s'améliore grâce à la biomasse produite.*

*Effet très bénéfique de l'apport en reliquat azoté permettant ainsi de réduire la fertilisation minérale.*

**Stratégies mises en œuvre : Couverts végétaux hivernaux**

L'objectif est de développer la mise en place de couverts végétaux avant implantation de cultures de printemps afin de favoriser la couverture des sols dans un intérêt de réduction d'érosion, de production de biomasse et de reliquats azotés.

Plusieurs espèces ont été testées souvent en mélange à base de crucifères et légumineuses et protéagineux.

Les couverts à base de crucifères n'ont jamais donné de résultats probants en couverture de sol, en production de biomasse dans ce contexte pédoclimatique spécifique de coteaux argileux en région méditerranéenne.

La destruction de ces couverts, c'est faite uniquement de façon mécanique à savoir broyage/déchaumage en première année, et uniquement déchaumage les années suivantes. Il n'y a eu aucune utilisation de glyphosate pour la destruction.

## 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. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des adventices.

\*Schéma décisionnel à insérer)

\*Tableau à compléter

Leviers	Principes d'action	Enseignements

## 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 ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.

\*Schéma décisionnel à insérer)

\*Tableau à compléter

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Date de semis	Retarder les semis pour limiter les attaques d'altises sur colza	
choix des espèces	Utilisation d'espèces tolérantes aux différents ravageurs	

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 ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des maladies.

\*(Schéma décisionnel à insérer)

\*Tableau à compléter

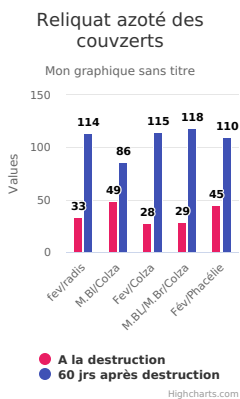
Leviers	Principes d'action	Enseignements
densité de semis	Accroître les densités de semis	
mélange d'espèces	Favoriser la couverture du sol par l'intégration de plusieurs espèces, féverole/phacélie	

**Maîtrise des bioagresseurs**

\* Tableau à compléter


\* Texte à compléter

**Performances des systèmes**



**Résultats et suivis des couverts végétaux 2018 - 2023**

Année	2018 / 2019	2019 / 2020	2020 / 2021	2021 / 2022	2022/2023
<b>Précédent cultural</b>	Maïs	Maïs	ORGE	Méteil	orge
<b>Date de semis</b>	06/10/2018	01/10/2019	10/11/2020	05/09/2021	23/09/2022
<b>Type de couvert</b>	Féverole - Radis fourrager	Moutarde BI - Colza	Féverole - Colza	Moutarde BI - Moutarde Br - Colza	Féverole - Phacélie
<b>Densité de semis</b>	180 kg F - 6 kg R	5 kg - 6 kg	130 kg - 6 kg	7 kg - 7 kg - 6 kg	120 kg F - 5 kg Phacélie
<b>Biomasse</b>	2,1 T MS	2,3 T MS	2,4 T MS	1,9 T MS	4,9 T MS
<b>Date et Modalité de destruction</b>	07/03/2019 50% Broyeur - 50% déchaumeur	01/03/2020 Déchaumeur	26/03/2021 Déchaumeur	04/03/2022 Déchaumeur	30/03/2023 Déchaumeur
<b>Constat</b>	Bon développement de la féverole, irrégularité avec le radis, Salissement important avec Ray grass	Bon développement de la moutarde, peu de colza	Semis trop tardif (pluie), levée irrégulière, salissement important, faible présence de colza	Bonnes conditions de semis, levée lente et irrégulière (sécheresse), faible présence de colza - faible biomasse	Très bon développement du couvert, densité trop importante de la phacélie, très bon résultat de biomasse

Plusieurs protocoles et choix de couverts ont été mis en place au cours de ces 5 dernières années, et dans ce contexte pédoclimatique sur des sols à taux d'argile élevé, le mélange féverole phacélie semble être le mieux adapté.

Il permet une régularité de couverture de sol qui limite fortement le salissement, et offre une production de biomasse intéressante

Zoom sur... (titre à compléter) ▲

\* A compléter

Transfert en exploitations agricoles ▲

\* A compléter

## Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

\* Texte à compléter

### Productions associées à ce système de culture

---

#### Contact



**Jean-Luc PULL**

Pilote d'expérimentation - Chambre d'agriculture

✉ [jean-luc.pull@aude.chambagri.fr](mailto:jean-luc.pull@aude.chambagri.fr)

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SITE ESC SYPPRE - REDUCE](#)


## Site OP ACS vallée CA82 - REDUCE

 **PARTAGER**

Année de publication 2019 (mis à jour le 13 Mar 2024)

### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Station expérimentale**

Nom de l'ingénieur réseau

**Projet REDUCE**

Date d'entrée dans le réseau

**1**

Tarn-et-Garonne Localisation

### Caractéristiques du site

La ferme de Bexianis exploitée par la Chambre d'Agriculture de Tarn-et-Garonne compte un peu plus de **17 hectares**, dont 3 ha sont dédiés à l'étude de techniques innovantes en système grandes cultures à travers la mise en place d'une plateforme de démonstration de Bexianis (Montbeton) depuis 2017.

La plateforme compte 12 parcelles (menées en condition agriculteur, sur environ 2000 m<sup>2</sup> chacune) : six parcelles sont en travail du sol traditionnel (labour possible) et les six autres en agriculture de conservation des sols (semis direct). Toutes ces parcelles sont irrigables. Sur la plateforme, deux rotations ont été identifiées pour chaque système (travail du sol et agriculture de conservation des sols), en y intégrant des cultures d'hiver, des cultures d'été, des cultures dérobées ainsi que des couverts végétaux.

#### Contexte pédoclimatique ▲

Météorologie	Type de Sol
Climat océanique sous influence méditerranéenne Pluviométrie annuelle : 749 mm (88 jours de pluie/an) Température moyenne annuelle : 13,8°C Humidité annuelle : 64 %	Limono-argileux profond MO : 18 pH eau : 7,6 Réserve utile : 120 mm

#### Contexte biotique ▲

Niveaux de pression : Maladies	Niveaux de pression : Ravageurs	Niveaux de pression : Adventices
Graphique Maladie	Graphique Ravageurs	graphiqueadventices

Le contexte maladie est attaché à la situation climatique de l'année. Afin de limiter les traitements fongicides, nous mettons en place différents leviers comme le mélange variétal à la parcelle et la sélection de variétés résistantes aux maladies.

La pression ravageur est très importante notamment en condition micro-parcelle comme ici, pouvant conduire à une destruction totale de la parcelle en quelques jours.

Avec un précédent d'exploitation d'élevage, l'épandage de fumier a été régulier, apportant un stock semencier important et diversifié. De plus, en système en ACS sans aucun travail du sol et en réduction de traitements phytosanitaires, la flore adventice est assez compliquée à gérer.

#### Contexte socio-économique ▲

La production agricole du Tarn-et-Garonne est majoritairement orientée vers les grandes cultures (55% SAU) et les cultures fruitières (8% SAU) avec une zone d'élevage au Nord-Est. De par sa position naturelle, entre deux bassins versants, l'accès aux ressources en eau permet de consolider le potentiel et de développer des productions à forte valeurs ajoutées (cultures spécialisées, semences, fruits et légumes..).

#### Contexte environnemental ▲

Le Tarn-et-Garonne est soumis à un risque de ruissellement et érosion assez élevé sur une grande partie du territoire. Cela entraîne des phénomènes de transferts de produits phytosanitaires et de nitrates vers les cours d'eau.

### Système testé et dispositif expérimental

Système ACS vallée (- 50 % IFT)

- **Années début-fin expérimentation** : 2017-2023
- **Assolement** : Blé tendre, blé améliorant, orge, colza, pois, maïs, tournesol.
- **Agriculture de conservation des sols**
- 1.20 ha
- **Leviers majeurs** :
  - Allongement de la rotation
  - Couverts végétaux
  - Semis direct



#### Dispositif expérimental

##### Description du dispositif expérimental

Deux systèmes de culture indépendants sont suivis sur la plateforme, ils sont composés chacun de 6 parcelles de 0.2 are (soit 24m x 80m).

Le système travail du sol (avec labour possible) avec un objectif de réduction d'IFT 50%.

Le système ACS avec un objectif réduction d'IFT 50% (projet REDUCE).

Les travaux culturaux sont entièrement réalisés par un entrepreneur agricole.

#### Suivi expérimental ▲

Des règles de décision sont établies en amont en comité technique, celui-ci est composé des conseillers de la chambre d'agriculture, des agriculteurs innovants du département, instituts techniques et coopératives. Les itinéraires techniques sont en ensuite ajustés au cours de la campagne culturale selon les observations de l'équipe grandes cultures.

#### La parole de l'expérimentateur

La plateforme de Bexianis est pilotée par la chambre d'agriculture du Tarn et Garonne et fait partie de plusieurs projets dont le réseau Reduce pour le système ACS.

L'objectif de la plateforme est d'être un support de vulgarisation pour les agriculteurs et les acteurs du monde agricole. Elle tend vers une diminution de la dépendance aux intrants et une optimisation de l'irrigation. Le système cherche également à atteindre une meilleure fertilité des sols tout en gardant une viabilité économique performante.

Cette plateforme de démonstration est donc un véritable atout pour l'équipe. Elle nous permet d'avoir un observatoire annuel des cultures et nous donne la possibilité de tester des pratiques innovantes en prenant davantage de risques par rapport aux agriculteurs sur leurs exploitations.

Contact



Céline GUILLEMAIN

Pilote d'expérimentation - Chambre d'agriculture

✉ [celine.guillemain@agri82.fr](mailto:celine.guillemain@agri82.fr)



### Système ACS vallee - OP ACS vallée CA82 - REDUCE

- Diversification et allongement de la rotation
- OAD, analyse du risque, optimisation de la dose
- Stratégie de couverture du sol
- Travail du sol simplifié/non labour

[PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 15 Mar 2024)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau  
**Conventionnel**  
 Nom de l'ingénieur réseau  
**REDUCE**  
 Date d'entrée dans le réseau  
**OP ACS vallée CA82**

**- 50 % d'IFT /  
 glyphosate en  
 dernier recours /  
 non utilisation du  
 S-Métolachlore**  
 Objectif de réduction visé

#### Présentation du système

##### Conception du système

La finalité du projet est de montrer, à l'échelle agriculteur, la faisabilité technico-économique de pratiques culturales innovantes et de proposer des systèmes en grandes cultures alliant économie des filières, réduction des produits phytosanitaires et maintien de la fertilité des sols. Il s'agit de répondre aux enjeux de changement climatique et gestion durable des pratiques. Des indicateurs comme l'IFT, la marge brute, la matière organique et la consommation d'engrais minéraux ont été définis pour le suivi du système.

**Mots-clés :**

*Agriculture de conservation des sols (ACS) - Allongement rotation - Semis Direct - Couverture des sols - Réduction d'intrant*

##### Caractéristiques du système



Interculture : Couverture des sols

Gestion de l'irrigation : Sondes tensiométriques

Fertilisation : Plan de fumure, reliquats azotés, OAD (MesSatimages)

Travail du sol : Aucun (SD)



Infrastructures agro-écologiques : Bordures de champ, hôtel à insectes

##### Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélioration de la fertilité physique, chimique et biologique des sols</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objectif de réduction de 50% de l'IFT.</li> <li>Programme de désherbage sans S-métolachlore</li> <li>Glyphosate en dernier recours</li> </ul>
Bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise des ravageurs et maladies via l'utilisation d'outils de diagnostic</li> <li>Réduire le stock semencier pour une meilleure gestion des adventices</li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viabilité économique du système</li> <li>Reproductible pour les agriculteurs du Tarn-et-Garonne</li> </ul>

#### Le mot de l'expérimentateur

Les objectifs de la plateforme sont ambitieux, mais répondent aux enjeux environnementaux, sociaux et économiques des exploitations. Nous avons pu prendre des risques qu'un agriculteur ne peut envisager, afin de développer des pratiques agroécologiques pour des systèmes de cultures performants.

#### Stratégies mises en œuvre :

##### Gestion des adventices ▲

La gestion des adventices a été un point difficile sur la station durant les 6 ans. L'objectif fort de réduction des produits phytosanitaires et de rester en agriculture de conservation des sols (ACS), a contraint de limiter les choix de leviers :

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Diversification des cultures	Alternance cultures d'hiver et de printemps Alternance des familles (dicotylédones et graminées)	Efficacité difficile à estimer
Introduction de couverts en inter-culture	Concurrence vis à vis du développement des adventices	Nécessite une bonne levée et une densité importante du couvert
Optimisation des traitements	Reconnaissance des adventices pour adapter le programme de désherbage à la parcelle.	Les conditions d'application et les stades d'intervention conditionnent l'efficacité
Semis direct	Diminution du stock semencier au cours des années par l'absence du retournement du sol. (Pas de mise en dormance des graines)	Stock semencier trop important et combiné à une réduction des IFT ne permettent d'obtenir des efficacités optimales

##### Gestion des ravageurs ▲

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Semis précoce	Semis plus précoce des colzas pour éviter la pression des altises avec un colza bien développé au moment des vols	Ce levier a pu être mobilisé lorsque les conditions climatiques le permettaient
Mise en place d'effaroucheur	Lutte physique contre les volatiles au semis et à la récolte. Canon, plumes, épouvantails	Ces leviers n'ont pas suffi. Destructures des levées du tournesol, et des récoltes de pois ravagées
Trichogrammes	Les trichogrammes, une fois lâchés dans la parcelle, pondent dans les œufs de pyrales	Ce levier a été une réussite pour lutter contre la pyrale du maïs. En association avec la surveillance des vols via le Bulletin de Santé du Végétal (BSV)
Surveillance des limaces	La surveillance des limaces via des pièges ou des caméras	Optimiser les traitements avec le positionnement des Phosphate ferrique (produit de biocontrôle) en amont des risques
Mise en place d'une clôture électrique	Mise en place d'une clôture électrique tout autour des parcelles de maïs afin d'éviter les sangliers	Mise en place assez tôt de la clôture pour éviter les dégâts avant la formation des épis
Implantation d'une bande fleurie	Semis d'une bande fleurie tout autour de la plateforme	Présence d'auxiliaires de cultures : sur le pois, la présence de coccinelles a permis de gérer la pression en pucerons

### Gestion des maladies ▲

Au cours de 6 années expérimentation, la pression maladie a été facilement maîtrisée.

Les leviers mis en œuvre on permet de diminuer fortement l'utilisation de produits phytosanitaires.

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Choix de variétés résistantes/ tolérantes aux différentes maladies	Utiliser les services de la génétique	Important à prendre en compte
Mélange variétal (blé)	Effet de compensation des différentes variétés	Besoin de mélanges variétaux complexes. Vigilance sur les indices de maturité
Allongement des rotations	Permet de rompre le cycle des maladies	Retour de la culture en fonction des maladie

## Performances du système

### Performances agronomiques :

Culture	Objectif de rendement (q/h)	Rendements réalisés (q/h)					
		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Pois protéagineux	23	0	21	24	26	24	0
Colza	29	Mais 30g	0	Mais 10	10 10	0	Lin 30
Blé tendre	55	48	86	64	41	20	44
Orge	60	52	81	48	43	14	63
Soja dérobé	20	11	9	9	24	0	0
BAF	55	45	49	57	40	Mais dry 10	36
Mais	110	116	110	10	125	28	90

Le code couleur indique le niveau de satisfaction, défini en fonction de l'atteinte de l'objectif initial :

Vert = satisfaisant ; jaune = moyennement satisfaisant ; rouge = non satisfaisant

**Pois protéagineux** : Les rendements du pois sont corrects mais des contraintes récurrentes ont impacté les résultats de cette culture. Les conditions de semis ont souvent été trop humides, et les sols étaient mal ressuyés avec un précédent maïs irrigué. La présence de pigeons a engendré chaque année des estimations de rendement, car dès la maturité des graines, ils attaquaient la parcelle avant la récolte.

**Colza** : Échec de cette culture sur la plateforme. Beaucoup de facteurs sont en cause. L'implantation est souvent difficile, les conditions climatiques sont de plus en plus sèches (obligeant à un re-semis suite à l'échaudage des graines) et il y a une pression des ravageurs d'automne. Lorsque le colza réussissait à passer l'hiver, la pression méligèthes était trop forte. (Problématiques liée au micro-parcelles). La plupart des années, le colza a donc été remplacé par une autre culture : maïs, tournesol ou lin.

**Blé tendre** : Dans l'ensemble, les blés tendres ont des rendements satisfaisants, ils arrivent à s'adapter aux conditions de semis, ou à compenser si la densité de levée était faible. Les dernières années, les rendements ont été impactés par les conditions climatiques sèches au printemps, où les besoins en eau du blé restent importants, et défavorables à la valorisation des apports d'azote.

**Orges** : Les résultats de l'orge se recroisent avec ceux du blé. Certaines années sont assez exceptionnelles comme 2019. Cette céréale est plus rustique, plus tolérante aux conditions climatiques et son développement plus rapide permet une meilleure maîtrise des adventices.

**Soja dérobé** : La technique de la double culture est assez difficile à mettre en place, l'irrigation est indispensable pour accompagner le soja de la levée jusqu'au remplissage du grain. Seul l'année 2021, avec un été pluvieux, a permis d'avoir un rendement satisfaisant. La récolte s'effectue souvent dans des conditions difficiles avec des automnes humides ou des parcelles avec un développement des adventices trop important qui laisse trop de matière verte pour le passage de la moissonneuse.

**Blé de Force (BAF)** : Moins satisfaisant que les autres céréales à paille de la rotation. Les bénéfices d'un précédent soja (pour les caractéristiques des légumineuses) n'ont pas compensé les mauvaises conditions de semis (semis plus tardifs et parcelles avec une pression adventices mal maîtrisée), qui ont engendrées de mauvaise levée.

**Maïs** : Les résultats sont globalement très bons et atteignent largement les objectifs de rendements, excepté pour 2023 dû à une attaque de sanglier. A noter, les restrictions d'irrigation de 2022 ont fortement impacté la fin du cycle de la culture. 2020 est marquée par une pression adventice très importante dès le semis, suite un échec du développement du couvert pendant l'inter-culture.

## Evaluation multicritère

Les indicateurs ci-dessous sont issus de *Systerre*, ils correspondent à la moyenne du système de culture ACS (avec 6 ans de rotation). Un 2ème système de culture (TDS) avec une rotation de 6 ans, mais différentes du système ACS et avec travail du sol possible, a également été expérimenté sur la plateforme de Bexianis. Les résultats de ce 2ème système sont notés dans le tableau ci-dessous à titre indicatif, sans volonté de réaliser une comparaison entre les systèmes mais permettant d'avoir des valeurs de références.

Indicateurs	Système ACS	Système TDS
Efficience économique des Intrants	0.88	1.52
Production énergie Brute (Mj/ha)	67833.86	79700
Marge nette avec aides (€/ha/an)	5.46	211.37
IFT Total	3.83 (Ref 4.06)	2.9 (Ref 4.02)
IFT Herbicides	1.82 (Ref 1.75)	1.09 (Ref 1.76)
IFT Hors Herbicides	2.01 (Ref 2.31)	1.81 (Ref 2.26)
Bilan azoté (Kg d'N/ha)	46.51	23.94
Diversité des cultures (espèces)	7	7
Proportion de légumineuses dans la rotation	28	28
Temps de travail h/ha	11.23	12.25
Emission GES (kgéqCO <sub>2</sub> /ha)	1669.68	1470
Quantité d'irrigation (m <sup>3</sup> /ha)	558.73	578.04

**Production d'énergie Brute** : correspond au poids que représente la production énergétique des produits bruts. Les accidents de culture et les bas rendements impactent cet indicateur.

**L'efficience économique des Intrants (EE)** : permet d'apprécier la dépendance d'un système de culture face aux intrants pour assurer sa production (produit brut). On comprend donc, que le système ACS est plus dépendant aux intrants que le système TDS, cela est lié aux plus faibles rendements et donc à des charges plus élevées.

**La Marge Nette** : est très faible pour le système ACS. On retrouve une moyenne de 5 €/ha/an, qui ne permet pas à un agriculteur de se rémunérer. Ce résultat est lié aux objectifs de la plateforme, réduire les traitements phytosanitaires de 50%. Pour le système TDS, cela a pu être compensé par le travail du sol, les faux semis ou le désherbage mécanique. En revanche, pour le système ACS la maîtrise des adventices a été beaucoup plus complexe et a fortement impacté les rendements. Sans les aides, la marge nette est de -271€/ha/an.

**IFT (Indice de Fréquence de Traitement)** : Même si l'objectif est de - 50%, les IFT du système restent inférieur à la référence. La diminution des traitements herbicides est difficile lors du passage en ACS sur des parcelles avec une pression adventices importante comme la plateforme. En effet, l'historique de ces parcelles (épandage de fumier tous les ans pendant 10 ans) a entretenu un stock semencier important. Concernant les IFT hors herbicides, les leviers cités au-dessous ont permis de diminuer l'utilisation des produits phytosanitaires (hors herbicides) sans impacter les potentiels de rendements et l'état sanitaire de l'ensemble des cultures du système.

**Bilan azoté** : Les rendements faibles du système ACS pénalisent le bilan azoté. La gestion de l'azote s'est faite avec l'utilisation d'OAD (reliquat azoté, Pilotage via MesSatimages) et par l'introduction de légumineuses dans la rotation (Pois, Soja, couverts végétaux avec Féverole).

**Temps de travail** : Contre toute attente, le temps de travail du système ACS est légèrement plus bas que celui du système TDS, cela s'explique par les échecs de culture plus récurrents pour ce système qui ont impliqué de ressemer.

**Émissions de gaz à effet de serre (GES)** : Même explication que pour l'indicateur temps de travail.

**Quantité d'irrigation** : L'irrigation a été conduite via des sondes tensiométriques pour apporter l'eau au plus proche des besoins de la culture. Pour le système ACS, la quantité d'eau utilisée est plus faible, cela n'est pas lié à des économies d'eau via les caractéristiques d'un système ACS, mais dû à la pression adventice difficilement maîtrisée. Les adventices ayant pris le dessus sur la culture, l'irrigation n'a donc pas été conduite jusqu'à la fin des besoins pour certaines cultures.

#### Transfert en exploitations agricoles ▲

Cet indicateur était l'un des objectifs de la plateforme. Toutes les pratiques mises en place sont reproductibles pour les exploitations du Tarn-et-Garonne avec le matériel présent sur les exploitations ou en faisant appel à une ETA. Le frein majeur est le résultat économique faible, mais qui peut être nettement supérieur en condition agriculteur, car l'on supprime les facteurs limitants que nous avons rencontrés qui sont liés à l'expérimentation, et aux micro-parcelles.

#### Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Le système testé, représente un système en agriculture de conservation des sols (ACS) avec passage instantané en semis direct, basé sur la couverture maximale des sols, l'allongement de la rotation et la diversification des cultures.

Les résultats multicritères ont une tendance négative. La pression adventice est une des causes principales de la faible performance économique, ainsi que l'introduction de cultures dérobées pouvant engendrer des charges importantes et donc impacter l'ensemble du système.

L'arrêt du travail du sol associé à une diminution des IFT (herbicides), du glyphosate en dernier recours et du programme de désherbage sans S-métolachlore était trop brutal, pour un passage en ACS, sur des parcelles avec une pression adventices importante. Il est donc difficile, au bout des 6 ans, de mettre en avant le vrai potentiel d'un système en ACS avec le contexte de cette plateforme.

L'utilisation du glyphosate a été nécessaire à plusieurs reprises. A noter, que le glyphosate n'a pas été utilisé pour détruire le couvert, mais pour maîtriser les adventices levées dans celui-ci et qui présentaient alors une trop forte compétition pour la culture à semer. En ACS, le glyphosate est donc plus que nécessaire pour assurer la levée des cultures, étant donné qu'il n'y a pas de travail du sol et que la présence de résidus en surface ne permet pas le passage d'outils de désherbage mécanique, comme la herse étrille ou le binage.

Concernant la performance environnementale, les pratiques de l'ACS mises en œuvre présentent des résultats très positifs en termes de fertilité du sol. En effet, les parcelles ont une bonne structure sans zone de rupture entre les différents horizons, de la porosité au niveau des agrégats avec une texture grumeleuse. La vie du sol a beaucoup évolué, ce qui facilement est identifiable avec la présence de nombreux vers de terre.

Ce projet nous a permis de diffuser et vulgariser autour des pratiques de l'ACS et de la réduction des intrants pour les agriculteurs, l'enseignement et les conseillers, du Tarn-et-Garonne et des départements voisins.

## Production associées

Les résultats annuels et vidéos de la plateforme peuvent être consultés sur le site internet ou sur la page Facebook de la chambre d'agriculture du Tarn-et-Garonne.

<https://agri82.chambre-agriculture.fr/productions-techniques/grandes-cultures/plateforme-de-bexianis/>

<https://www.facebook.com/watch/chambagri82/495044852012591/>

### Contact



**Céline Guillemain**

Pilote d'expérimentation - Chambre d'agriculture Tarn et Garonne

✉ [celine.guillemain@agri82.fr](mailto:celine.guillemain@agri82.fr)

### Contact



**Lucas Bontempi**

Pilote d'expérimentation - Chambre d'agriculture Tarn et Garonne

✉ [lucas.bontempi@agri82.fr](mailto:lucas.bontempi@agri82.fr)

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SITE ESC SYPPRE - REDUCE](#)


## Système ACS\_V2 - REDUCE

Fertilité et vie des sols

Stratégie de couverture du sol

Travail du sol simplifié/non labour

 [PARTAGER](#)

Année de publication 2023 (mis à jour le 28 Fév 2024)

### Carte d'identité du groupe

Structure de l'ingénieur réseau  
**agriculture de conservation**Nom de l'ingénieur réseau  
**REDUCE**Date d'entrée dans le réseau  
**Site OP\_ACS\_V2**
[COMPTE RENDU ESSAIS CAHUZAC.pdf](#)

## Présentation du système

### Conception du système

Système en agriculture de conservation avec un peu de travail du sol superficiel.

#### Mots clés :

Couvert - Glyphosate - Mais - Semis direct

### Caractéristiques du système

Interculture : semis de couverts d'été et/ou d'hiver sur la majorité des intercultures

Gestion de l'irrigation : irrigation "de complément", 3 à 4 tours d'eau en général

Fertilisation : à compléter

Travail du sol : système TCS le plus "light" possible 

Infrastructures agro-écologiques : le paysage est constitué de nombreux bosquets / haies / forêts / ripisylves.

### Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement : 50 q/ha sur céréales à paille, 100 q/ha en maïs, 17 q/ha en tournesol, 35 q/ha en soja</li> <li>Qualité : aucun objectif qualité spécifique.</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>IFT : - 50% par rapport aux références régionales.</li> </ul>
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise des adventices : aucune adventice ne pose réellement de problème sur l'exploitation</li> <li>Maîtrise des maladies : très bonne maîtrise des maladies, même sans fongicide.</li> <li>Maîtrise ravageurs : dégâts de sangliers et d'oiseaux.</li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marge brute : non évaluée</li> <li>Temps de travail : non évalué</li> </ul>

#### Le mot de l'expérimentateur

*Des sols en bon état et une pression adventice "équilibrée" permettent quelques réussites au regard des objectifs de REDUCE. La seconde année d'essai montre aussi qu'un très gros échec est vite arrivé. Déterminer s'il est possible de se passer du glyphosate au moment du semis de maïs est un exercice délicat.*

### Stratégies mises en œuvre :

#### Gestion des adventices ▲

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Travail du sol	Destruction mécanique des adventices	Un travail du sol très superficiel limite les levées d'adventices au fil du temps.
Herbicides	Destruction chimique des adventices	L'alternance des modes d'actions permet ici de ne pas avoir de problème de résistance
Couverts végétaux	Limiter la densité et/ou le développement des adventices	Très efficace sur cette exploitation les années où les couverts sont développés.

#### Gestion des ravageurs ▲

N'est pas l'objet de l'essai.

#### Gestion des maladies ▲

N'est pas l'objet de l'essai.

### Maîtrise des bioagresseurs

Très bonne maîtrise globale des bioagresseurs, pas d'adventice envahissante ou présentant des résistances aux herbicides.

### Performances du système

Non évaluée.

### Evaluation multicritère

Non évaluée.

#### Zoom sur semis direct sans herbicide ▲

Les 2 années d'essais n'ont malheureusement pas permis de reproduire ce que l'agriculteur a parfois réussi les années précédentes : semis direct de maïs dans des féveroles très développées et sans aucune application de glyphosate ni d'herbicide maïs.

Nous ne pouvons donc pas affirmer que c'est réalisable en routine, mais possible de temps en temps au fil des années, ce qui permet tout de même de réduire la pression herbicide globale.  
Seule une pression adventices modérée permet de réaliser

---

#### Transfert en exploitations agricoles ▲

Les pratiques testées ici peuvent être reproduites en exploitation agricole.

---

#### Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Mieux percevoir, lors des semis de maïs, si la flore adventice présente pourra être contrôlée par les herbicides maïs ou bien si une application de glyphosate reste incontournable.

## Productions associées à ce système de culture

---

Galerie photos

### Contact



**Yves FERRIE**

Pilote d'expérimentation - Chambre d'agriculture du Tarn

✉ [y.ferrie@tarn.chambagri.fr](mailto:y.ferrie@tarn.chambagri.fr)

☎ 06 69 15 15 33



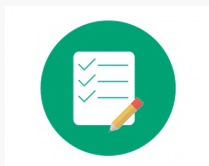
### Système ABC\_V2 - REDUCE

- Fertilité et vie des sols
- Stratégie de couverture du sol
- Travail du sol simplifié/non labour

 [PARTAGER](#)

Année de publication 2023 (mis à jour le 09 Fév 2024)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau  
**agriculture biologique de conservation**  
 Nom de l'ingénieur réseau  
**REDUCE**  
 Date d'entrée dans le réseau  
**Site OP\_ABC\_V2**

COMPTE RENDU ESSAI PECHAUDIER.pdf

### Présentation du système

#### Conception du système

Système en agriculture biologique reposant sur une couverture constante des sols et un travail du sol très limité.

**Mots clés :**  
*Agriculture biologique - Agriculture de conservation - Couverts végétaux*

#### Caractéristiques du système

- 
- 
- 

Interculture : couverts d'été et d'hiver systématiques

Gestion de l'irrigation : RAS

Fertilisation : apports organiques sur cultures d'été

Travail du sol : à compléter

Infrastructures agro-écologiques : à compléter

#### Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement : 35 q/ha en céréales à paille et soja, 60 en maïs popcorn, 20 en tournesol</li> <li>Qualité : 40% protéines et sans tâches pour soja, minimum de dégâts de foreurs sur épis popcorn.</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>IFT : système en AB sans objectif d'IFT.</li> </ul>
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise des adventices : les adventices sont très bien maîtrisées.</li> <li>Maîtrise des maladies : pas de problème majeur de maladies.</li> <li>Maîtrise ravageurs : quelques dégâts de limaces + ravageurs souterrains sur cultures d'été.</li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marge brute : non étudiée.</li> <li>Temps de travail : non étudié.</li> </ul>

#### Le mot de l'expérimentateur

Parc matériel très complet (semis direct et fraise notamment) assez rare en AB + une très bonne maîtrise de l'agriculteur + beaucoup de travail (désherbage manuel) - une très bonne maîtrise d'un système en ABC.

### Stratégies mises en œuvre :

#### Gestion des adventices ▲

\*Tableau à compléter

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Travail du sol minimum	Eviter les levées d'adventices	Fonctionne bien sauf pour les plus vigoureuses de type raygrass ou xanthium
Couverts végétaux	Limiter les levées d'adventices et/ou leur développement	Bonne efficacité quand le couvert est réussi, surtout sur le développement des adventices
Désherbage mécanique	Elimination mécanique des adventices	Bonne efficacité sauf sur le rang, complété par désherbage manuel

#### Gestion des ravageurs ▲

N'est pas l'objet de l'essai.

#### Gestion des maladies ▲

N'est pas l'objet de l'essai.

### Maîtrise des bioagresseurs

Seulement 2 bioagresseurs sont réellement problématiques sur l'exploitation : raygrass et xanthium. Ils sont cependant correctement maîtrisés, grâce à la combinaison de nombreux leviers (couverts végétaux, travail du sol minimal, désherbage mécanique, désherbage manuel, rotation).

Seuls quelques ravageurs du sol et les limaces provoquent quelques dégâts, dans des proportions acceptables.

### Performances du système

Non évaluée.

### Evaluation multicritère

Non évaluée.

#### Zoom sur le semis direct en AB ▲

En AB, le semis direct n'est pas une pratique commune.

Il est ici utilisé de manière opportuniste, chaque fois qu'il est possible de réaliser un semis direct dans de bonnes conditions. Cela se fait essentiellement pour les semis de couverts après céréales à paille, où le semoir direct à dent permet de parfaites levées et fait gagner du temps sur les semis. Il est aussi parfois utilisé pour des semis de céréales après cultures d'été quand la parcelle est propre.

---

#### Transfert en exploitations agricoles ▲

Les essais présentés ici correspondent à des pratiques mises en oeuvre sur la quasi totalité de l'exploitation. Ces pratiques peuvent donc être transférée vers d'autres exploitations dont les caractéristiques le permettraient.

---

#### Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

La marge de progrès de ce système est assez faible, l'objectif est de régulariser la production de fortes biomasses des couverts et d'augmenter encore les semis réalisés en direct.

## Productions associées à ce système de culture

---

Galerie photos

### Contact



**Yves FERRIE**

Pilote d'expérimentation - Chambre d'agriculture du Tarn



[y.ferrie@tarn.chambagri.fr](mailto:y.ferrie@tarn.chambagri.fr)



06 69 15 15 33