

SECALIBIO



Sécuriser les Systèmes Alimentaires en
Production de Monogastriques Biologiques

Evaluation multicritère des systèmes de culture intégrant des cultures riches en protéines pour l'alimentation des monogastriques

Gers

Simulations sur la ferme-type

Par Guillaume Turck, Anne-Laure de Cordoue
et Régis Hélias (ARVALIS-Institut Du Végétal),
Cécile Le Gall (Terres Inovia),
Serge Rostomov (Agribio Union)

Aout 2018

Réalisation
technique

ARVALIS
Institut du végétal

**Terres
Inovia**
l'agronomie en mouvement

**Agribio
Union**
Ensemble naturellement

Financement



PRESENTATION DU PROJET

Cette fiche de synthèse présente les simulations construites sur la base d'une ferme-type spécialisée en grandes cultures biologiques dans le Gers. Ces simulations ont pour objectif de maximiser la production de protéines biologiques pour la filière d'élevages monogastriques. Elles ont été décrites à dire d'experts, grâce à l'aide de Régis Hélias, ingénieur régional Sud-Ouest chez Arvalis, Serge Rostomov, technicien d'Agribio Union et de Cécile Le Gall, chargée d'étude environnement et agriculture biologique chez Terres Inovia.

Comme pour les fermes-types de référence, les différents éléments nouveaux composant ces fermes-types simulées sont présentés dans ce document : assolements, itinéraires techniques complets (en annexe) et données économiques. Les résultats d'une évaluation multicritère des performances des différents scénarios de simulation sont également décrits dans ce document. Cette évaluation repose sur des indicateurs techniques, économiques, sociaux et environnementaux. Le logiciel Systerre®, développé par Arvalis, et fournissant un support de calcul et d'exports de données à partir des caractéristiques renseignées de la ferme-type a été utilisé pour faire cette évaluation. Le détail des modes de calcul des différents indicateurs utilisés est présenté en annexe. Les hypothèses de travail sont présentées tout au long du document.

Ce travail a été réalisé en 2018 dans le cadre du projet CASDAR SECALIBIO, visant à produire des références pour sécuriser la production de protéines biologiques et évaluer les impacts de la maximisation de cette production. Pour plus de détails sur la ferme-type utilisée ici comme référence de départ, veuillez consulter la fiche correspondante de cette brochure disponible sur le site <https://www.arvalis-infos.fr/view-7956-arvarticle.html>

Vous y trouverez l'ensemble des caractéristiques de cette exploitation-type ainsi que quelques résultats évaluant ses performances.

SOMMAIRE

Présentation des simulations testées

Localisation et informations générales	3
Assolements des différentes simulations	3
Hypothèses économiques	4

Evaluation multicritère des performances des simulations

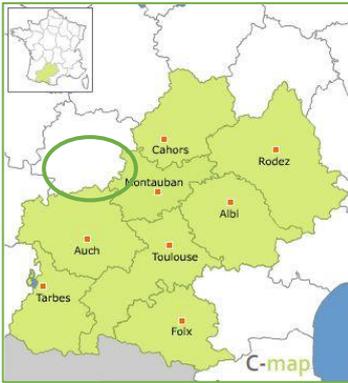
Synthèse des résultats	5
Rendement en protéines	6
Résultats économiques moyens	6
Robustesse économique	7
Charges de production	7
Temps de travail	8
Bilans NPK	8
Autres indicateurs techniques	9

Annexes

Itinéraires techniques	10
Rendements et prix de vente par culture	20
Résultats économiques moyens détaillés par culture et par rotation	21
Détail des indicateurs utilisés	25

PRESENTATION DES SIMULATIONS TESTEES

Localisation et informations générales

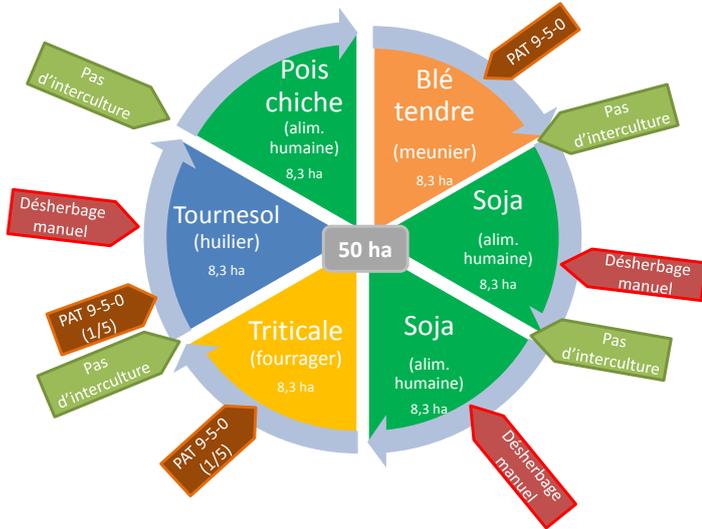


SAU	100 ha
MAIN D'ŒUVRE	1 UTH familiale + 0,04 UTH de main d'œuvre occasionnelle (64 heures)
SOL	Terres de groies superficielles. Sols limono-argilo-calcaires superficiels, assez séchants, à potentiel moyen-bon.

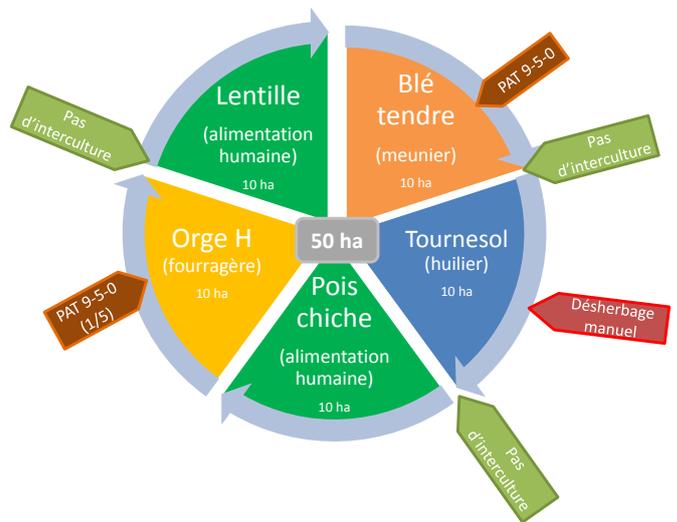
Assolements des différentes simulations

Référence de départ :

▢ Fertilisation
 ▢ Désherbage manuel
 ▢ Interculture

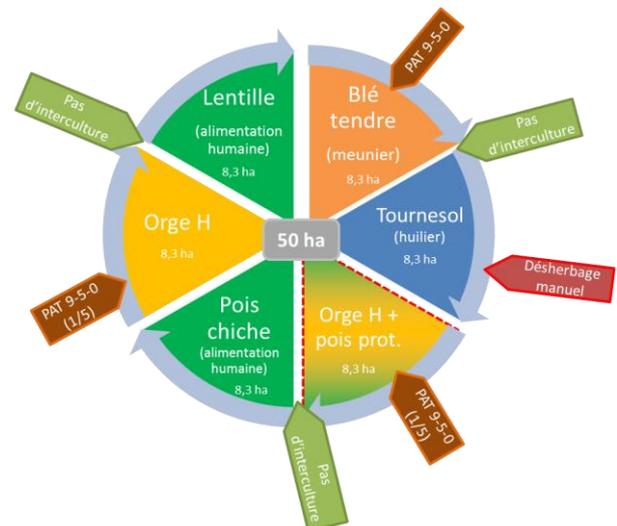
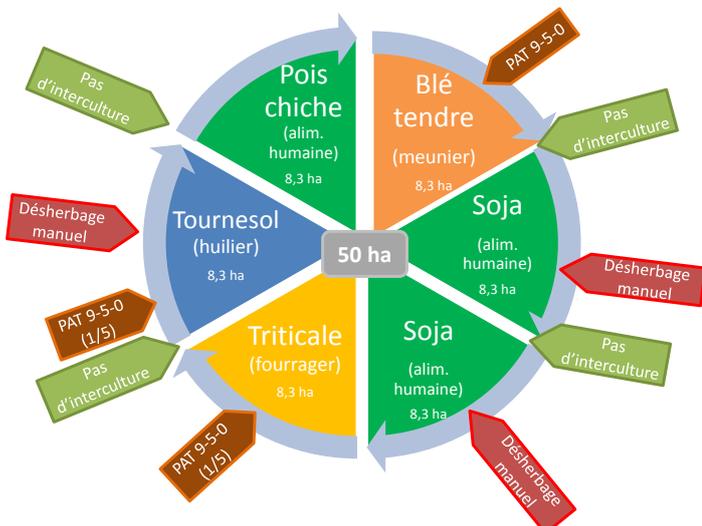


Rotation 1 sur sols profonds (SP)

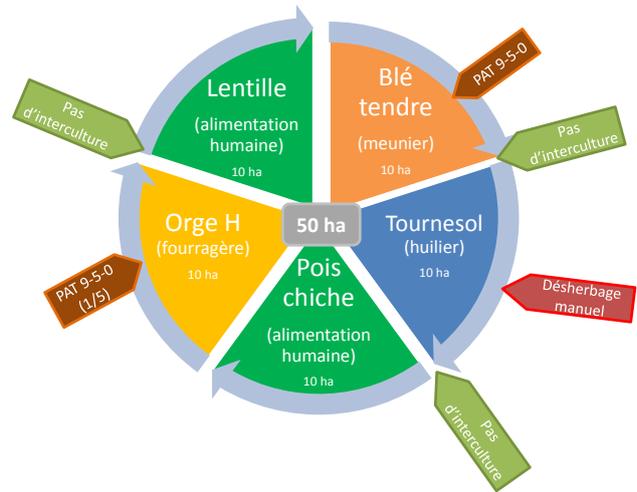
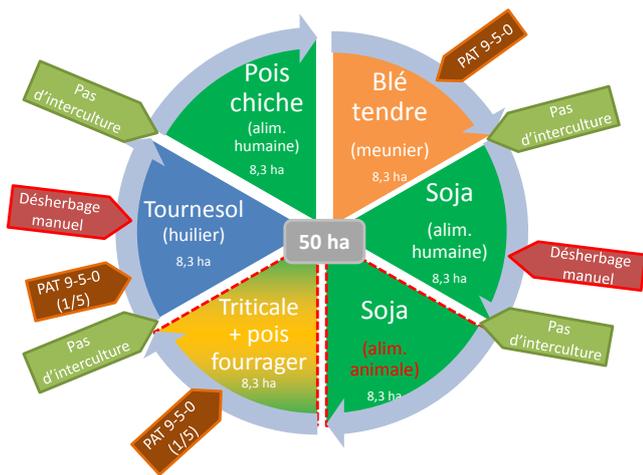


Rotation 2 sur sols superficiels (SS)

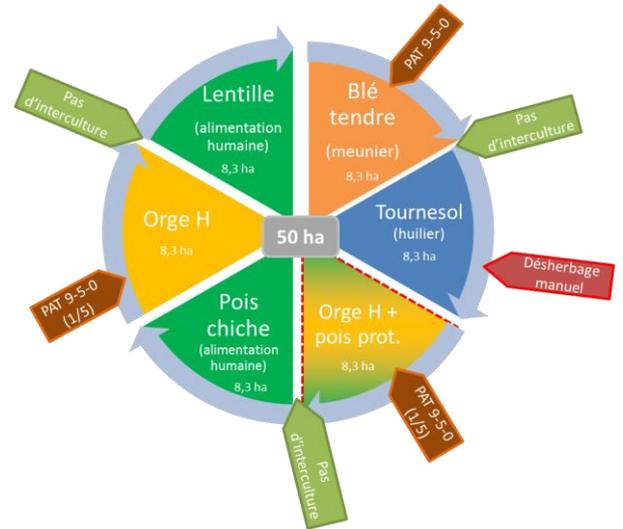
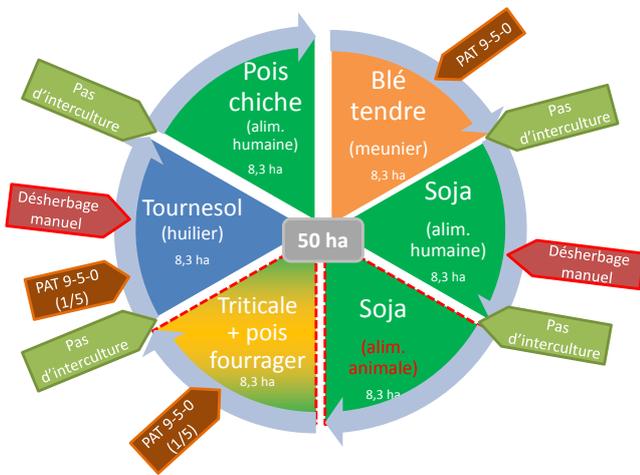
Simulation 1 : Dans la rotation sur sols superficiels seulement : ajout d'un mélange orge-pois protéagineux. Rotation sur sols profonds inchangée.



Simulation 2 : Dans la rotation sur sols profonds seulement : remplacement du triticale par un mélange triticale-pois fourrager et changement de débouché de vente du deuxième soja. Rotation sur sols superficiels inchangée.



Simulation 3 : combinaison des simulations 1 et 2.



Hypothèses économiques

Les rendements et prix de vente des cultures sont ajustés année par année sur la base de données réelles moyennes fournies par AGRIBIO UNION. Des hypothèses de rendement ont toutefois dû être réalisées pour les mélanges céréale-légumineuse. Le détail de toutes ces données est présenté en annexe.

Les prix d'achats des intrants sont les mêmes d'une année sur l'autre et ont été ajustés sur une base de 2017.

Données moyennes 2013-2017		
Cultures	Rendement moyen (t/ha)	Prix de vente moyen (€/t)
Blé tendre SP	1,9	375
Blé tendre SS	1,9	355
Soja 1 et 2 AH	1,5	730
Soja 2 AA	1,5	650
Triticale	2,3	275
Triticale + pois (50-50)	2,4	275 (triticale) et 370 (pois)
Tournesol	1,1	500
Pois-chiche	1,2	950
Orge H	2	265
Orge + pois (50-50)	2,2	265 (orge) et 370 (pois)
Pois-chiche SS	1,2	950
Lentille	0,5	1250

Données pour lesquelles des hypothèses ont été faites.

Moyenne 2013-2017	
Fermage	130 €/ha
Charges diverses	99 €/ha
MSA (selon simulations)	140-168 €/ha
Rémunération main d'œuvre familiale	15400 €/an
Aides (€/ha)	
Aides découplées	220
Aide couplée soja	48
Aide couplée protéagineux (asso céréale-légumineuse)	150
Prix des intrants 2017	
PAT 9-5-0 (€/t)	250
Triage des associations de culture	20 €/t

Synthèse des résultats

Performances technico-économiques et environnementales						
	Rendement moyen en protéines	EBE moyen	Coefficient de variation de l'EBE	Temps d'intervention hors ETA	Nombre d'espèces cultivées	Emissions de GES
Référence	0,10 t MAT/ha	510 €/ha	0,27	661 h/an	7	664 kgéqCO2
Simulation 1	0,12	500	0,29	654	8	-0,8%
Simulation 2	0,15	507	0,29	624	7	-0,5%
Simulation 3	0,18	506	0,28	624	8	-0,6%

Performances agronomiques et techniques								
	Bilans NPK		Maîtrise de la compaction du sol		Maîtrise des adventices		Maîtrise des maladies et ravageurs	
	Rotations SP	Rotation SS	Rotations SP	Rotation SS	Rotations SP	Rotation SS	Rotations SP	Rotation SS
Référence	😊	😊	😊	😊	-	-	-	-
Simulation 1	😊	😊	😊	😊	Possible augmentation de la nuisibilité des adventices en raison d'un désherbage mécanique et manuel moindre		Associations céréale-légumineuse peu sensibles aux ravageurs et maladies	
Simulation 2	😊	😊	😊	😊				
Simulation 3	😊	😊	😊	😊				

Malgré les contraintes climatiques de la région et la forte présence initiale de légumineuses destinées à l'alimentation humaine dans la rotation, il a été possible d'augmenter la production de protéines pour l'élevage monogastrique. L'un des seuls leviers possibles était l'introduction d'associations céréale-légumineuse, et il s'avère qu'elles se révèlent pertinentes pour répondre à la problématique posée par le projet SECALIBIO. Les gains en production de protéines qu'elles permettent ne sont pas très conséquents, mais restent non négligeables. Grâce à leur bonne rentabilité, ces cultures permettent en outre de compenser complètement la perte économique subie à cause du changement de débouché d'un des sojas présents. Ainsi, les résultats économiques globaux de l'exploitation restent préservés quelle que soit la simulation.

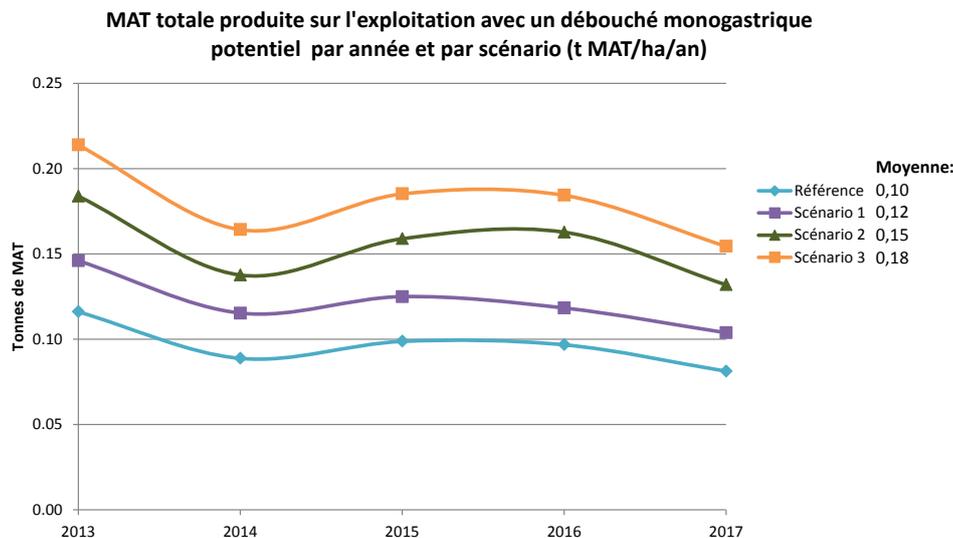
A noter également une petite baisse du temps de travail. L'intensité un peu moindre du désherbage mécanique ou manuel sur les cultures introduites est en cause. De plus, une économie de temps de travail est réalisée sur le soja puisque le désherbage manuel est supprimé sur cette culture quand elle est réorientée vers l'alimentation animale.

Du point de vue environnemental, une petite hausse de la biodiversité domestique peut être remarquée dans la simulation 1, ce qui peut avoir un impact positif sur le milieu naturel. Aucun impact n'est par contre visible sur les émissions de gaz à effet de serre, qui restent identiques partout.

Enfin, ces simulations n'ont que très peu d'impacts sur les performances techniques et agronomiques de l'exploitation. Que ce soit sur les caractéristiques des sols, ou sur les pressions bioagresseurs, aucun risque notable n'est à prévoir. Ceci pourrait donc faciliter l'application et le développement de ces simulations sur le terrain.

Rendement en protéines

Le rendement en protéines calculé prend en compte toutes les cultures dont le débouché peut potentiellement être l'alimentation des monogastriques. Il est exprimé en Matière Azotée Totale et est calculé à partir de taux de références par culture pour l'agriculture biologique (données ITAB).



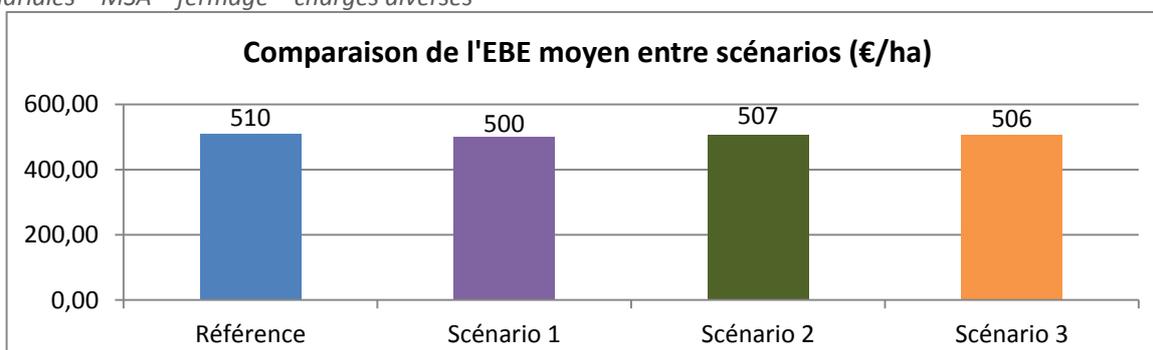
Des gains en production de MAT modestes mais certains

La production de MAT augmente dans toutes les simulations. Par rapport à d'autres régions, les gains apparaissent plutôt modestes. Le levier principal d'augmentation est la réorientation vers l'alimentation animale d'un des deux sojas présents dans la rotation sur sols profonds (simulation 2). L'introduction des associations céréale-légumineuse amène une augmentation deux fois moins importante que ce changement de débouché du soja. Cependant, on peut observer une bonne stabilité de la production entre 2013 et 2017, ce qui constitue également un avantage pour l'approvisionnement d'un élevage ou d'une filière de fabrication d'aliments pour bétail.

Résultats économiques moyens

Attention, les EBE calculés ici sont une approximation de l'EBE moyen réel. En effet, les rendements utilisés sont certes des moyennes pluriannuelles de rendements réels, mais les prix de vente utilisés sont eux des valeurs de 2017, et non des valeurs moyennes ; d'où l'existence d'un certain biais. Les données utilisées à ces fins suivent les conditions précisées dans l'encart « hypothèses suivies » présenté en page 4.

$EBE \text{ par ha} = (\text{rendement} \times \text{prix de vente} + \text{aides couplées} + \text{DPU}) - \text{charges intrants} - \text{entretien/location matériel} - \text{carburant} - \text{charges salariales} - \text{MSA} - \text{fermage} - \text{charges diverses}$

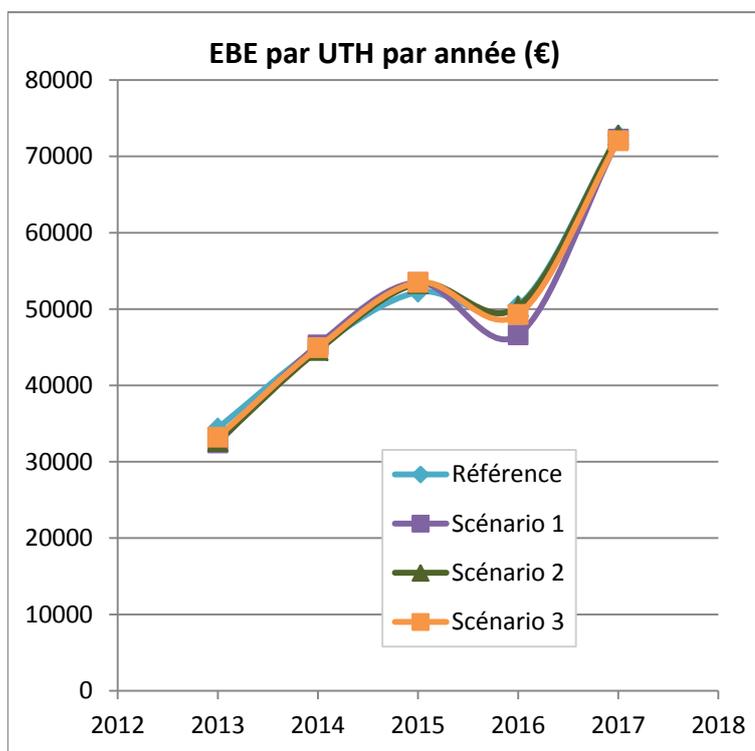


Des résultats économiques préservés dans les simulations

Quelle que soit la simulation, le résultat économique moyen est similaire à celui de la référence de départ. Les associations céréale-légumineuse s'avèrent équivalentes en rentabilité, voire légèrement plus rentables que les céréales secondaires qu'elles remplacent. Elles réalisent en effet des rendements similaires, pour des charges de production du même ordre (trilage compris), mais sont vendues à un prix plus élevé, et bénéficient en outre d'une aide couplée spécifique à la production de protéagineux. Ceci permet ainsi de compenser la perte économique sur le prix de vente du soja réorienté vers l'alimentation animale dans la simulation 2.

Robustesse économique

La robustesse économique est évaluée en calculant l'EBE de l'exploitation sur les 5 dernières années. Attention, les valeurs d'EBE des années précédentes sont des valeurs approximatives : seules les variations de rendement et de prix de vente des cultures sont en effet prises en compte d'une année à l'autre. Les données utilisées à ces fins suivent les conditions précisées dans l'encart « hypothèses suivies » présenté en page 4.



Peu de volatilité du revenu entre 2013 et 2017

La variabilité du revenu dans les simulations est équivalente à celle de la situation de départ. Elle est même, d'après le coefficient de variation calculé, très légèrement améliorée sur les simulations 2 et 3. Les rendements assez stables des associations céréale-légumineuses introduites permettent d'expliquer cette stabilité.

Par ailleurs, l'augmentation globale du revenu, observable tout au long de ces cinq années est due à l'augmentation régulière des prix de vente des différentes cultures dans la région. D'après les données de la coopérative AgriBio Union, servant ici de référence, le prix du blé est ainsi passé de 375 à 410€/t entre 2013 et 2017, celui du pois-chiche est passé de 950 à 1150 €/t et celui des lentilles de 1250 à 1450 €/t.

Charges de production

Les charges de production ont été calculées par poste. Un tableau reprend le détail de ces charges en annexe par culture.

Le total des charges de mécanisation présenté ici inclut l'amortissement, le coût d'entretien, le coût de location éventuelle du matériel, et la consommation de carburant pour toutes les opérations culturales (dont irrigation, séchage et triage des cultures associées). Les charges de semences comprennent l'achat des semences certifiées et un coût des semences fermières (manque à gagner et coût de triage).

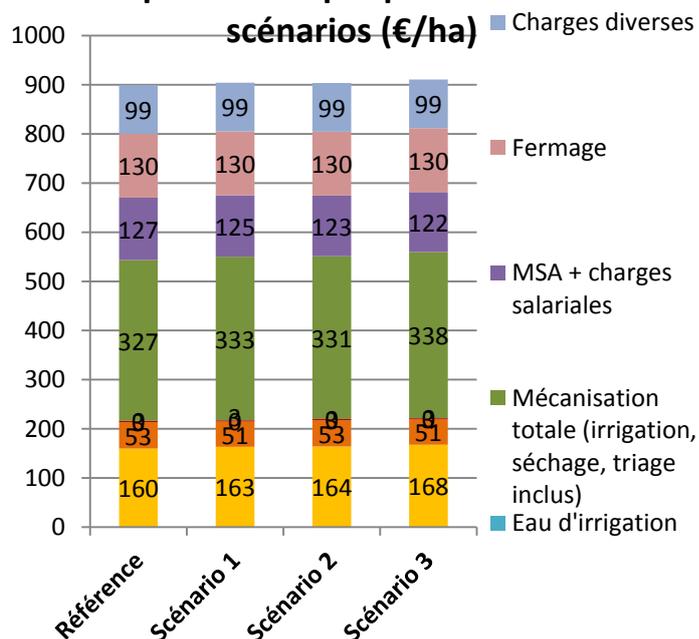
Des charges de production stables

Dans tous les scénarios, les charges de production sont quasiment identiques.

Les associations de culture introduites possèdent certes des itinéraires techniques un peu moins intenses en désherbage mécanique que les céréales pures qu'elles remplacent, mais il faut leur ajouter les coûts du triage (20€/t, pris en charge par les OS), ce qui les replace à peu près au même niveau de charges totales.

Le changement de débouché de vente du soja n'a aussi que très peu d'impact sur son itinéraire technique. Seule l'opération de désherbage manuel y est retirée, ce qui permet une très légère économie sur les charges salariales, puisque un peu moins de main d'œuvre occasionnelle est alors nécessaire.

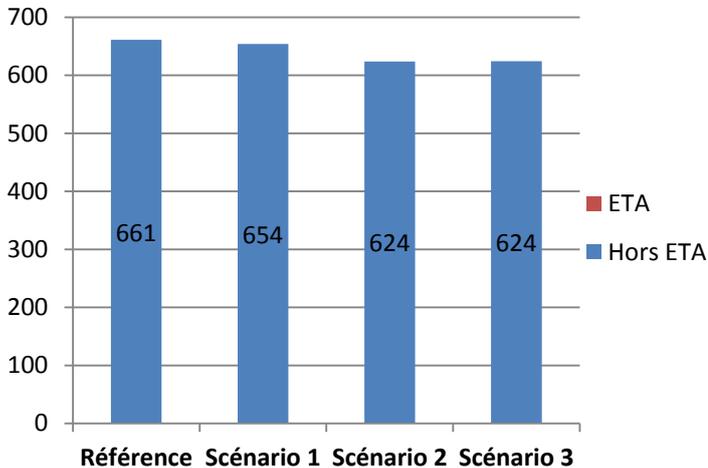
Comparaison des charges de production par poste entre scénarios (€/ha)



Temps de travail

Le temps de travail est évalué sur la base du temps d'intervention sur la parcelle. Le calcul est effectué à partir des débits de chantier des différentes opérations culturales réalisées. On distingue le temps d'intervention des Entreprises de Travaux Agricoles (ETA) du temps d'intervention de la main d'œuvre de l'exploitation (exploitant et salariés).

Comparaison du temps d'intervention ETA et hors ETA entre scénarios (h/an)



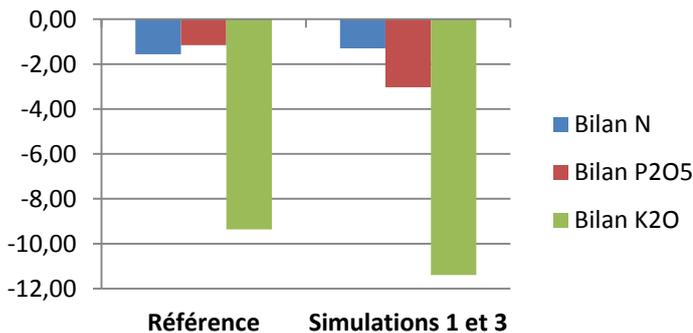
Temps de travail en légère baisse

On peut observer de légères baisses du temps d'intervention total nécessaire. Cette amélioration s'explique notamment par les itinéraires techniques assez simples des associations céréale-légumineuses introduites et par la suppression d'une opération de désherbage manuel sur le soja destiné à l'alimentation animale. Cette dernière modification permet ainsi d'économiser environ 30 heures de travail en juillet (qui se traduit dans notre simulation par un recours moins important à de la main d'œuvre salariale occasionnelle).

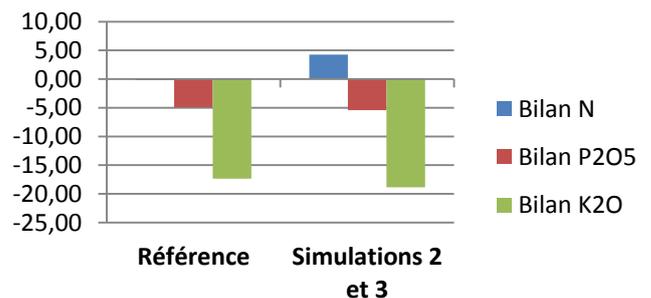
Bilans NPK

Les bilans NPK ici présentés représentent la différence entre les apports (fertilisation et fixation symbiotique) et les exports (récoltes) pour ces trois éléments minéraux que sont l'azote, le phosphore et le potassium. Le graphique ci-dessous représente ainsi le stock moyen de ces éléments après une année de la rotation.

Comparaison des bilans NPK entre scénarios pour la rotation SS (kg/ha/an)



Comparaison des bilans NPK entre scénarios pour la rotation SP (kg/ha/an)



Des bilans qui restent légèrement déficitaires pour le phosphore et le potassium

Les nombreuses légumineuses présentes dans les différentes rotations testées permettent d'assurer un bon équilibre des bilans pour l'azote. Au contraire, ces mêmes cultures, notamment le soja, peuvent exporter des quantités assez importantes de phosphore et de potassium. Le déficit en ces minéraux, déjà observé initialement, s'aggrave un peu du fait de la nature des simulations construites. L'ajout de pois, associé au triticale ou à l'orge, conduit ainsi à une légère augmentation des exportations de phosphore et potassium.

Selon les stocks en potassium des sols, une fertilisation potassique serait donc peut-être nécessaire pour compenser cette petite carence.

Autres performances techniques et agronomiques

Compaction du sol

Un indicateur issu du modèle d'évaluation de systèmes de culture MASC2.0 a été calculé. Il prend notamment en compte des informations sur les caractéristiques du sol, l'impact des pratiques de travail du sol, de l'assolement, de la couverture du sol et de l'activité biologique. La sortie est une classe d'évaluation de la maîtrise de la compaction du sol (très faible, faible à moyenne, moyenne à élevée ou très élevée).

L'indicateur évaluant la maîtrise de la compaction du sol n'a pas permis de discriminer des simulations. Dans tous les cas, le score obtenu pour tous les scénarios montre une maîtrise « très élevée » de la compaction du sol.

Maîtrise des adventices, maladies et ravageurs

L'évolution prévisible dans les scénarios des pressions des bioagresseurs a été évaluée à dire d'expert.

Les impacts des simulations construites sur les pressions des bioagresseurs sont très limités. Peu de risques notables seraient donc à prévoir si ces simulations étaient appliquées sur le terrain.

Concernant les maladies et ravageurs, aucun problème particulier n'est à prévoir. Les associations céréale-légumineuse introduites sont en effet particulièrement peu sensibles à ces bioagresseurs.

La nuisibilité des adventices peut par contre s'accroître un peu, étant donné l'assouplissement du désherbage qui a lieu dans les simulations. Le désherbage manuel du soja réorienté vers l'alimentation animale n'est ainsi plus réalisé et le désherbage mécanique est moins intense sur les associations céréale-légumineuse que sur les céréales secondaires présentes au départ.

Itinéraires techniques 2017

REFERENCE			
ROTATION SP			
Culture	Date	Opération	Remarques
Blé Tendre d'Hiver (8,3 ha)	5-août	Déchaumage à disques	
	5-sept.	Déchaumage à dents	
	16-oct.	Cultivateur + Rouleau	
	25-oct.	Vibroculteur	
	10-nov.	Semis combiné	Blé meunier RENAN 40 % semence certifiée, 200 kg/ha
	15-nov.	Herse étrille	
	25-janv.	Houe rotative	1 année sur 2
	15-févr.	Epandage engrais	PAT 9-5-0, 1 t/ha
	25-févr.	Herse étrille	2 années sur 3
	10-mars	Herse étrille	3 années sur 4
	15-mai	Ecimage	2 années sur 3
	10-juil.	Récolte	Rendement : 2,8 t/ha
	10-juil.	Transport 1	
	10-juil.	Transport 2	
Soja 1 (8,3 ha)	20-juil.	Déchaumage à disques	
	20-août	Déchaumage à dents	
	1-oct.	Labour	
	15-janv.	Cultivateur	
	10-mars	Vibroculteur	
	10-avr.	Vibroculteur	
	10-mai	Semis combiné monograine	Soja ISIDOR + inoculation 40% semence certifiée, 110 kg/ha
	10-mai	Herse étrille	
	22-mai	Houe rotative	
	30-mai	Herse étrille	
	10-juin	Binage	
	25-juin	Binage	
	15-juil.	Désherbage manuel	Débit : 4 h/ha
	1-août	Ecimage	2 années sur 3
	19-sept.	Récolte	Rendement : 2,1 t/ha
	19-sept.	Transport 1	
19-sept.	Transport 2		
Soja 2 (8,3 ha)	10-oct.	Déchaumage à disques	
	1-nov.	Labour	
	15-janv.	Cultivateur	
	10-mars	Vibroculteur	

	10-avr.	Vibroculteur	
	10-mai	Herse plate	
	18-mai	Herse étrille	
	18-mai	Semis combiné monograine	Soja ISIDOR 40% semence certifiée, 110 kg/ha
	29-mai	Houe rotative	
	2-juin	Houe rotative	
	7-juin	Herse étrille	
	17-juin	Binage	
	1-juil.	Binage	
	15-juil.	Désherbage manuel	Débit : 4 h/ha
	20-août	Ecimage	1 année sur 2
	19-sept.	Récolte	Rendement : 2,1 t/ha
	19-sept.	Transport 2	
	19-sept.	Transport 1	
Triticale (8,3 ha)	5-août	Déchaumage à disques	
	5-sept.	Déchaumage à dents	
	16-oct.	Cultivateur	
	25-oct.	Vibroculteur	
	10-nov.	Semis combiné	Triticale BIENVENU 45% semence certifiée, 190 kg/ha
	15-nov.	Herse étrille	
	25-janv.	Houe rotative	1 année sur 2
	15-févr.	Epandage engrais	1 année sur 5 PAT 9-5-0, 0,6 t/ha
	25-févr.	Herse étrille	2 années sur 3
	10-mars	Herse étrille	3 années sur 4
	15-mai	Ecimage	2 années sur 3
	10-juil.	Récolte	Rendement : 2,8 t/ha
	10-juil.	Transport 1	
Tournesol (8,3 ha)	10-juil.	Transport 2	
	20-juil.	Déchaumage à disques	
	20-août	Déchaumage à dents	
	1-oct.	Labour	
	15-janv.	Cultivateur	
15-févr.	Epandage engrais	1 année sur 5 PAT 9-5-0, 0,5 t/ha	

	10-mars	Vibroculteur	
	10-avr.	Vibroculteur	
	1-mai	Herse plate	
	10-mai	Semis combiné monograine	Tournesol ES ETHIC Une demi dose, 100% certifiée
	10-mai	Herse étrille	
	22-mai	Houe rotative	
	30-mai	Herse étrille	
	10-juin	Binage	
	30-juin	Désherbage manuel	Débit : 1 h/ha
	19-sept.	Récolte	Rendement : 1,7 t/ha
	19-sept.	Transport 2	
	19-sept.	Transport 1	
Pois chiche (8,3 ha)	30-sept.	Déchaumage à disques	
	20-oct.	Labour	
	5-janv.	Cultivateur	
	15-févr.	Vibroculteur	
	10-mars	Semis combiné	Pois chiche TWIST 90% semence certifiée, 180 kg/ha
	14-mars	Herse étrille	
	5-avr.	Houe rotative	2 années sur 3
	15-avr.	Herse étrille	
	15-juin	Ecimage	
	30-juil.	Récolte	Rendement : 1,2 t/ha
	30-juil.	Transport 2	
	30-juil.	Transport 1	

ROTATION SS			
Culture	Date	Opération	Remarques
Blé Tendre d'Hiver (10 ha)	5-août	Déchaumage à disques	
	5-sept.	Déchaumage à dents	
	16-oct.	Cultivateur + Rouleau	
	25-oct.	Vibroculteur	
	10-nov.	Semis combiné	Blé meunier RENAN 40 % semence certifiée, 200 kg/ha
	15-nov.	Herse étrille	
	25-janv.	Houe rotative	1 année sur 2
	15-févr.	Epandage engrais	PAT 9-5-0, 1 t/ha
	25-févr.	Herse étrille	2 années sur 3
	10-mars	Herse étrille	3 années sur 4
	15-mai	Ecimage	2 années sur 3
	10-juil.	Récolte	Rendement : 2,8 t/ha
	10-juil.	Transport 1	
	10-juil.	Transport 2	

Tournesol (10 ha)	20-juil.	Déchaumage à disques	
	20-août	Déchaumage à dents	
	1-oct.	Labour	
	15-janv.	Cultivateur	
	10-mars	Vibroculteur	
	10-avr.	Vibroculteur	
	1-mai	Herse plate	
	10-mai	Herse étrille	
	10-mai	Semis combiné monograine	Tournesol ES ETHIC Une demi dose, 100% certifiée
	22-mai	Houe rotative	
	30-mai	Herse étrille	
	10-juin	Binage	
	30-juin	Désherbage manuel	Débit : 2,5 h/ha
	19-sept.	Récolte	Rendement : 1,7 t/ha
	19-sept.	Transport 1	
	19-sept.	Transport 2	
	Pois chiche (10 ha)	30-sept.	Déchaumage à disques
20-oct.		Labour	
5-janv.		Cultivateur	
15-févr.		Vibroculteur	
10-mars		Semis combiné	Pois chiche TWIST 90% semence certifiée, 180 kg/ha
14-mars		Herse étrille	
5-avr.		Houe rotative	2 années sur 3
15-avr.		Herse étrille	
15-juin		Ecimage	
30-juil.		Récolte	Rendement : 1,2 t/ha
30-juil.		Transport 1	
30-juil.		Transport 2	
Orge d'Hiver (10 ha)		5-août	Déchaumage à disques
	5-sept.	Déchaumage à dents	
	16-oct.	Cultivateur	
	25-oct.	Vibroculteur	
	10-nov.	Semis combiné	Orge LAVERDA 45% semence certifiée, 190 kg/ha
	15-nov.	Herse étrille	
	25-janv.	Houe rotative	1 année sur 2
	15-févr.	Epandage engrais	1 année sur 5 PAT 9-5-0, 0,6 t/ha
	25-févr.	Herse étrille	2 années sur 3
	10-mars	Herse étrille	3 années sur 4
	15-mai	Ecimage	2 années sur 3
	10-juil.	Récolte	Rendement : 2,9 t/ha
	10-juil.	Transport 1	
	10-juil.	Transport 2	

Lentille (10 ha)	30-sept.	Déchaumage à disques	
	20-oct.	Labour	
	5-janv.	Cultivateur	
	15-févr.	Vibroculteur	
	10-mars	Semis combiné	Lentille ANICIA 50% semence certifiée, 110 kg/ha
	12-mars	Roulage	
	14-mars	Herse étrille	
	5-avr.	Houe rotative	2 années sur 3
	15-avr.	Herse étrille	
	15-juin	Ecimage	
	30-juil.	Récolte	Rendement : 0,9 t/ha
	30-juil.	Transport 2	
	30-juil.	Transport 1	

SCENARIO 1 sur rotation SS uniquement

ROTATION SS

Culture	Date	Opération	Remarques
Blé Tendre d'Hiver (8,3 ha)	5-août	Déchaumage à disques	
	5-sept.	Déchaumage à dents	
	16-oct.	Cultivateur + Rouleau	
	25-oct.	Vibroculteur	
	10-nov.	Semis combiné	Blé meunier RENAN 40 % semence certifiée, 200 kg/ha
	15-nov.	Herse étrille	
	25-janv.	Houe rotative	1 année sur 2
	15-févr.	Epandage engrais	PAT 9-5-0, 1 t/ha
	25-févr.	Herse étrille	2 années sur 3
	10-mars	Herse étrille	3 années sur 4
	15-mai	Ecimage	2 années sur 3
	10-juil.	Récolte	Rendement : 2,8 t/ha
	10-juil.	Transport 1	
10-juil.	Transport 2		
Tournesol (8,3 ha)	20-juil.	Déchaumage à disques	
	20-août	Déchaumage à dents	
	1-oct.	Labour	
	15-janv.	Cultivateur	
	10-mars	Vibroculteur	
	10-avr.	Vibroculteur	
	1-mai	Herse plate	
	10-mai	Herse étrille	
10-mai	Semis combiné monograine	Tournesol ES ETHIC Une demi dose, 100% certifiée	

	22-mai	Houe rotative	
	30-mai	Herse étrille	
	10-juin	Binage	
	30-juin	Désherbage manuel	Débit : 2,5 h/ha
	19-sept.	Récolte	Rendement : 1,7 t/ha
	19-sept.	Transport 1	
	19-sept.	Transport 2	
Orge d'Hiver/Pois d'Hiver protéagineux (8,3 ha)	21-sept.	Broyage	
	25-sept.	Déchaumage à disques	
	10-oct.	Déchaumage à dents	
	16-oct.	Cultivateur	
	25-oct.	Vibroculteur	
	10-nov.	Semis combiné	Orge d'hiver LAVERDA 40 % semence certifiée, 59 kg/ha Pois protéagineux d'hiver FURIOUS 100 % semence certifiée, 120 kg/ha
	15-nov.	Herse étrille	
	15-févr.	Epandage engrais	1 année sur 5 PAT 9-5-0, 0,6 t/ha
	10-juil.	Récolte	Rendement : 3 t/ha
	10-juil.	Transport 1	
10-juil.	Transport 2		
Pois chiche (8,3 ha)	30-sept.	Déchaumage à disques	
	20-oct.	Labour	
	5-janv.	Cultivateur	
	15-févr.	Vibroculteur	
	10-mars	Semis combiné	Pois chiche TWIST 90% semence certifiée, 180 kg/ha
	14-mars	Herse étrille	
	5-avr.	Houe rotative	2 années sur 3
	15-avr.	Herse étrille	
	15-juin	Ecimage	
	30-juil.	Récolte	Rendement : 1,2 t/ha
	30-juil.	Transport 1	
	30-juil.	Transport 2	

Orge d'Hiver (8,3 ha)	5-août	Déchaumage à disques	
	5-sept.	Déchaumage à dents	
	16-oct.	Cultivateur	
	25-oct.	Vibroculteur	
	10-nov.	Semis combiné	Orge LAVERDA 45% semence certifiée, 190 kg/ha
	15-nov.	Herse étrille	
	25-janv.	Houe rotative	1 année sur 2
	15-févr.	Epandage engrais	1 année sur 5 PAT 9-5-0, 0,6 t/ha
	25-févr.	Herse étrille	2 années sur 3
	10-mars	Herse étrille	3 années sur 4
	15-mai	Ecimage	2 années sur 3
	10-juil.	Récolte	Rendement : 2,9 t/ha
	10-juil.	Transport 1	
	10-juil.	Transport 2	
Lentille (8,3 ha)	30-sept.	Déchaumage à disques	
	20-oct.	Labour	
	5-janv.	Cultivateur	
	15-févr.	Vibroculteur	
	10-mars	Semis combiné	Lentille ANICIA 50% semence certifiée, 110 kg/ha
	12-mars	Roulage	
	14-mars	Herse étrille	
	5-avr.	Houe rotative	2 années sur 3
	15-avr.	Herse étrille	
	15-juin	Ecimage	
	30-juil.	Récolte	Rendement : 0,9 t/ha
	30-juil.	Transport 2	
	30-juil.	Transport 1	

SCENARIO 2 sur rotation SP uniquement

ROTATION SP

Culture	Date	Opération	Remarques
Blé Tendre d'Hiver (8,3 ha)	5-août	Déchaumage à disques	
	5-sept.	Déchaumage à dents	
	16-oct.	Cultivateur + Rouleau	
	25-oct.	Vibroculteur	
	10-nov.	Semis combiné	Blé meunier RENAN 40 % semence certifiée, 200 kg/ha
	15-nov.	Herse étrille	
	25-janv.	Houe rotative	1 année sur 2
	15-févr.	Epandage engrais	PAT 9-5-0, 1 t/ha
	25-févr.	Herse étrille	2 années sur 3
	10-mars	Herse étrille	3 années sur 4
	15-mai	Ecimage	2 années sur 3
	10-juil.	Récolte	Rendement : 2,8 t/ha
	10-juil.	Transport 1	
	10-juil.	Transport 2	
Soja 1 alimentation humaine (8,3 ha)	20-juil.	Déchaumage à disques	
	20-août	Déchaumage à dents	
	1-oct.	Labour	
	15-janv.	Cultivateur	
	10-mars	Vibroculteur	
	10-avr.	Vibroculteur	
	10-mai	Semis combiné monograine	Soja ISIDOR + innoculation 40% semence certifiée, 110 kg/ha
	10-mai	Herse étrille	
	22-mai	Houe rotative	
	30-mai	Herse étrille	
	10-juin	Binage	
	25-juin	Binage	
	15-juil.	Désherbage manuel	Débit : 4 h/ha
	1-août	Ecimage	2 années sur 3
	19-sept.	Récolte	Rendement : 2,1 t/ha
	19-sept.	Transport 1	
	19-sept.	Transport 2	

Soja 2 alimentation animale (8,3 ha)	10-oct.	Déchaumage à disques	
	1-nov.	Labour	
	15-janv.	Cultivateur	
	10-mars	Vibroculteur	
	10-avr.	Vibroculteur	
	10-mai	Herse plate	
	18-mai	Herse étrille	
	18-mai	Semis combiné monograine	Soja ISIDOR 100 % semence de ferme, 110 kg/ha
	29-mai	Houe rotative	
	2-juin	Houe rotative	
	7-juin	Herse étrille	
	17-juin	Binage	
	1-juil.	Binage	
	20-août	Ecimage	1 année sur 2
	19-sept.	Récolte	Rendement : 2,1 t/ha
	19-sept.	Transport 2	
	19-sept.	Transport 1	
Triticale + pois fourrager (8,3 ha)	25-sept.	Déchaumage à disques	
	10-oct.	Déchaumage à dents	
	16-oct.	Cultivateur	
	25-oct.	Vibroculteur	
			Triticale BIENVENU 40 % semence certifiée, 59 kg/ha Pois fourrager d'hiver ASCENSION 100 % semence certifiée, 120 kg/ha
	10-nov.	Semis combiné	
	15-nov.	Herse étrille	
			1 année sur 5
	15-févr.	Epannage engrais	PAT 9-5-0, 0,6 t/ha
	10-juil.	Récolte	Rendement : 3 t/ha
	10-juil.	Transport 1	
	10-juil.	Transport 2	

Tournesol (8,3 ha)	20-juil.	Déchaumage à disques	
	20-août	Déchaumage à dents	
	1-oct.	Labour	
	15-janv.	Cultivateur	
	15-févr.	Epandage engrais	1 année sur 5 PAT 9-5-0, 0,5 t/ha
	10-mars	Vibroculteur	
	10-avr.	Vibroculteur	
	1-mai	Herse plate	
	10-mai	Semis combiné monograine	Tournesol ES ETHIC Une demi dose, 100% certifiée
	10-mai	Herse étrille	
	22-mai	Houe rotative	
	30-mai	Herse étrille	
	10-juin	Binage	
	30-juin	Désherbage manuel	Débit : 1 h/ha
	19-sept.	Récolte	Rendement : 1,7 t/ha
	19-sept.	Transport 2	
	19-sept.	Transport 1	
Pois chiche (8,3 ha)	30-sept.	Déchaumage à disques	
	20-oct.	Labour	
	5-janv.	Cultivateur	
	15-févr.	Vibroculteur	
	10-mars	Semis combiné	Pois chiche TWIST 90% semence certifiée, 180 kg/ha
	14-mars	Herse étrille	
	5-avr.	Houe rotative	2 années sur 3
	15-avr.	Herse étrille	
	15-juin	Ecimage	
	30-juil.	Récolte	Rendement : 1,2 t/ha
	30-juil.	Transport 2	
	30-juil.	Transport 1	

Rendements et prix de vente par culture et par année

Toutes les données de ce tableau sont des données réelles, à l'exception des chiffres en orange qui sont des hypothèses ajustées années par années afin de coller au mieux à la réalité.

Cultures	Blé SP	Soja 1	Soja 2 AH	Soja 2 AA	Triticale	Triticale + pois fourrager (50-50)	Tournesol	Pois-chiche	Blé SS	Tournesol	Orge + pois protéagineux (50-50)	Pois-chiche	Orge H	Lentille	Pois protéagineux ou fourrager
RENDEMENTS (t/ha)															
2017	2,85	2,12	2,12	2,12	2,85	3	1,72	1,2	2,85	1,72	3	1,2	2,9	0,86	Pas de pois seul
2016	2,2	1,45	1,45	1,45	2,22	2,4	1,33	1,16	2,2	1,33	2,6	1,16	2,37	0,97	
2015	2,28	1,9	1,9	1,9	2,48	2,6	1,42	1,25	2,28	1,42	2,6	1,25	2,42	0,75	
2014	1,8	2,2	2,2	2,2	1,95	2,2	1,5	0,92	1,8	1,5	2,2	0,92	2	0,93	
2013	1,89	1,55	1,55	1,55	2,3	2,4	1,1	1,2	1,89	1,1	2,2	1,2	2	0,53	
Moyenne	1,89	1,55	1,55	1,55	2,3	2,4	1,1	1,2	1,89	1,1	2,2	1,2	2	0,53	-
PRIX DE VENTE (€/t)															
2017	410	730	730	610	290	Vendus séparément	590	1150	400	590	Vendus séparément	1150	270	1450	380
2016	400	670	670	550	270		600	1150	390	600		1150	260	1300	360
2015	380	700	700	580	260		550	1050	370	550		1050	250	1250	360
2014	390	750	750	630	280		450	950	380	450		950	280	1250	370
2013	375	730	730	650	275		500	950	355	500		950	265	1250	370
Moyenne	375	730	730	650	275	-	500	950	355	500	-	950	265	1250	370

*AH : alimentation humaine

**AA : alimentation animale

Résultats économiques moyens détaillés par culture et rotation pour les différents scénarios

Cultures	Référence													
	Blé	Soja 1	Soja 2	Triticale	Tournesol	Pois-chiche	Rotation SP	Blé	Tournesol	Pois-chiche	Orge H	Lentille	Rotation SS	EA
Aides couplées (€/ha)	0	29	29	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	5
Aides découplées (€/ha)	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216
Produit brut (€/ha)	1 083	1 563	1 563	871	977	1 424	1 247	1 052	977	1 424	835	1 270	1 111	1 179
Ch Semences (€/ha)	128	140	140	120	148	231	151	128	148	231	108	227	169	160
Ch Engrais (€/ha)	250	0	0	30	25	0	51	250	0	0	30	0	56	53
Ch Phytos (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ch Autres intrants (€/ha)	0	32	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	3
Ch Intrants Irrigation (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ch Intrants Total (€/ha)	378	172	140	150	173	231	207	378	148	231	138	227	225	216
Marge Brute hors aides (€/ha)	489	1 147	1 179	506	589	977	814	458	614	977	481	827	671	743
Marge Brute avec aides (€/ha)	705	1 392	1 424	722	805	1 192	1 040	674	830	1 192	697	1 043	887	963
Ch Méca hors irrig (€/ha)	282	398	402	268	385	305	340	282	382	305	268	338	315	327
Ch Méca Irrigation (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autres Ch Méca et Mo (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total mécanisation (€/ha)	282	398	402	268	385	305	340	282	382	305	268	338	315	327
Ch Salariales (€/ha)	8	15	15	8	12	9	11	8	13	9	8	9	9	10
Cotisations MSA (€/ha)	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
MSA + charges salariales (€/ha)	125	132	132	125	128	125	128	125	130	125	125	125	126	127
Marge Directe hors aides (€/ha)	82	617	645	114	76	546	347	51	102	546	89	364	230	289
Marge Directe avec aides (€/ha)	298	862	890	329	292	762	572	267	318	762	304	579	446	509
Fermage (€/ha)	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Ch Diverses (€/ha)	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
Marge Nette hors aides (€/ha)	-147	388	416	-115	-153	317	118	-178	-127	317	-140	135	1	60
Marge Nette avec aides (€/ha)	69	633	661	100	63	533	343	38	89	533	75	350	217	280

Scénario 1

Cultures	Pois-chiche						Rotation	Orge H + Pois-chiche						Rotation	EA
	Blé	Soja 1	Soja 2	Triticale	Tournesol	chiche	SP	Blé	Tournesol	Orge H + pois prot	chiche	Orge H	Lentille	SS	
Aides couplées (€/ha)	0	29	29	0	0	0	10	0	0	150	0	0	0	25	17
Aides découplées (€/ha)	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216
Produit brut (€/ha)	1 083	1 563	1 563	863	977	1 426	1 246	1 052	977	1 096	1 424	835	1 270	1 109	1 177
Ch Semences (€/ha)	128	140	140	120	148	231	151	128	148	212	231	108	227	176	163
Ch Engrais (€/ha)	250	0	0	30	25	0	51	250	0	30	0	30	0	52	51
Ch Phytos (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ch Autres intrants (€/ha)	0	32	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3
Ch Intrants Irrigation (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ch Intrants Total (€/ha)	378	172	140	150	173	231	207	378	148	242	231	138	227	228	217
Marge Brute hors aides (€/ha)	489	1 147	1 179	497	589	979	813	458	614	488	977	481	827	641	727
Marge Brute avec aides (€/ha)	705	1 392	1 424	713	805	1 194	1 039	674	830	854	1 192	697	1 043	881	960
Ch Méca hors irrig (€/ha)	284	403	408	269	389	308	343	284	386	288	308	269	347	314	329
Ch Méca Irrigation (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autres Ch Méca et Mo (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	0	0	9	4
Total mécanisation (€/ha)	284	403	408	269	389	308	343	284	386	340	308	269	347	322	333
Ch Salariales (€/ha)	8	16	16	8	12	9	11	8	13	8	9	8	9	9	10
Cotisations MSA (€/ha)	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
MSA + charges salariales (€/ha)	123	130	130	123	126	123	126	123	128	123	123	123	123	124	125
Marge Directe hors aides (€/ha)	82	614	641	106	74	547	344	51	100	24	545	89	357	194	269
Marge Directe avec aides (€/ha)	298	859	885	321	290	763	569	267	316	390	761	305	572	435	502
Fermage (€/ha)	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Ch Diverses (€/ha)	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
Marge Nette hors aides (€/ha)	-147	385	412	-123	-155	318	115	-178	-129	-205	316	-140	128	-35	40
Marge Nette avec aides (€/ha)	69	630	656	92	61	534	340	38	87	161	532	76	343	206	273

Scénario 2

Cultures	Triticale +							Rotation SP	Pois- Orge					Rotation SS	EA
	Blé	Soja 1 AH	Soja 2 AA	pois fourrager	Tournesol	Pois- chiche			Blé	Tournesol	Pois- chiche	Orge H	Lentille		
Aides couplées (€/ha)	0	29	29	150	0	0	35	0	0	0	0	0	0	17	
Aides découplées (€/ha)	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	
Produit brut (€/ha)	1 083	1 563	1 355	1 177	977	1 424	1 263	1 052	977	1 424	835	1 270	1 111	1 187	
Ch Semences (€/ha)	128	140	94	215	148	231	159	128	148	231	108	227	169	164	
Ch Engrais (€/ha)	250	0	0	30	25	0	51	250	0	0	30	0	56	53	
Ch Phytos (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ch Autres intrants (€/ha)	0	32	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	3	
Ch Intrants Irrigation (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ch Intrants Total (€/ha)	378	172	94	245	173	231	215	378	148	231	138	227	225	220	
Marge Brute hors aides (€/ha)	489	1 147	1 017	566	589	977	797	458	614	977	481	827	671	734	
Marge Brute avec aides (€/ha)	705	1 392	1 262	932	805	1 192	1 048	674	830	1 192	697	1 043	887	967	
Ch Méca hors irrig (€/ha)	284	400	405	240	386	307	337	284	384	307	269	340	317	327	
Ch Méca Irrigation (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Autres Ch Méca et Mo (€/ha)	0	0	0	52	0	0	9	0	0	0	0	0	0	4	
Total mécanisation (€/ha)	284	400	405	292	386	307	346	284	384	307	269	340	317	331	
Ch Salariales (€/ha)	4	8	6	4	6	5	5	4	7	5	4	5	5	5	
Cotisations MSA (€/ha)	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	
MSA + charges salariales (€/ha)	122	126	124	122	124	123	124	122	125	123	122	123	123	123	
Marge Directe hors aides (€/ha)	83	621	488	151	78	547	328	52	105	547	89	364	232	280	
Marge Directe avec aides (€/ha)	298	865	733	517	294	763	578	267	321	763	305	580	447	513	
Fermage (€/ha)	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	
Ch Diverses (€/ha)	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	
Marge Nette hors aides (€/ha)	-146	392	259	-78	-151	318	99	-177	-124	318	-140	135	3	51	
Marge Nette avec aides (€/ha)	69	636	504	288	65	534	349	38	92	534	76	351	218	284	

Scénario 3

Cultures	Triticale +							Rotation SP	Orge H + Pois- chiche						Rotation SS	EA
	Blé	Soja 1 AH	Soja 2 AA	Pois fourrager	Tournesol	Pois- chiche			Blé	Tournesol	Pois prot	Pois- chiche	Orge H	Lentille		
Aides couplées (€/ha)	0	29	29	150	0	0	35	0	0	150	0	0	0	25	30	
Aides découplées (€/ha)	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	
Produit brut (€/ha)	1 083	1 563	1 355	1 177	977	1 424	1 263	1 048	977	1 164	1 424	835	1 270	1 120	1 191	
Ch Semences (€/ha)	128	140	94	215	148	231	159	128	148	212	231	108	227	176	168	
Ch Engrais (€/ha)	250	0	0	30	25	0	51	250	0	30	0	30	0	52	51	
Ch Phytos (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ch Autres intrants (€/ha)	0	32	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	
Ch Intrants Irrigation (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ch Intrants Total (€/ha)	378	172	94	245	173	231	215	378	148	242	231	138	227	228	222	
Marge Brute hors aides (€/ha)	489	1 147	1 017	566	589	977	797	454	614	555	977	481	827	651	724	
Marge Brute avec aides (€/ha)	705	1 392	1 262	932	805	1 192	1 048	670	830	921	1 192	697	1 043	892	970	
Ch Méca hors irrig (€/ha)	285	404	410	279	389	309	346	285	386	279	309	270	348	313	329	
Ch Méca Irrigation (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Autres Ch Méca et Mo (€/ha)	0	0	0	52	0	0	9	0	0	52	0	0	0	9	9	
Total mécanisation (€/ha)	285	404	410	331	389	309	355	285	386	331	309	270	348	321	338	
Ch Salariales (€/ha)	4	8	6	4	6	5	5	4	7	4	5	4	5	5	5	
Cotisations MSA (€/ha)	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	
MSA + charges salariales (€/ha)	121	125	123	122	123	122	123	121	124	122	122	121	122	122	122	
Marge Directe hors aides (€/ha)	83	618	484	113	77	546	320	48	104	103	546	90	358	208	264	
Marge Directe avec aides (€/ha)	299	863	729	479	292	762	571	264	319	469	762	305	573	449	510	
Fermage (€/ha)	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	
Ch Diverses (€/ha)	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	
Marge Nette hors aides (€/ha)	-146	389	255	-116	-152	317	91	-181	-125	-126	317	-139	129	-21	35	
Marge Nette avec aides (€/ha)	70	634	500	250	63	533	342	35	90	240	533	76	344	220	281	

Détail des différents indicateurs utilisés

Indicateurs	Commentaire / Mode de calcul	Unité
Economiques et productifs		
Marge brute hors aides découplées	Sortie Systemre à partir des données renseignées (ITK, parc matériel,...) = Rendement x prix de vente + aides couplées – charges opérationnelles	€/ha
Excedent brut d'exploitation (EBE)	Indicateur de rentabilité comprenant les charges de structure et de mécanisation, mais sans les coûts des investissements Calcul Excel à partir de sorties Systemre = Σ (Rendements x prix de vente + aides découplées et aides couplées) – charges intrants – entretien/location matériel – carburant – charges salariales – MSA – fermage – charges diverses	€/ha et €/UTH
Robustesse économique (stabilité de l'EBE)	EBE de l'exploitation entre 2013 et 2017. Sont prises en compte des variations de prix de vente et de rendement uniquement (valeurs réelles pour la plupart des cultures, hypothèses haute / moyenne / basse pour certaines cultures nouvellement introduites et sur lesquelles peu de données sont disponibles) Calcul Excel à partir de sorties Systemre	€/ha
Charges par poste	Charges par poste de dépense (semences, fertilisation, irrigation, mécanisation, salaires et MSA, fermage et charges diverses) Sortie Systemre à partir des données renseignées (ITK, parc matériel,...)	€/ha
Rendement en protéines et variabilité	Quantité de MAT produite pour l'élevage monogastrique (céréales, légumineuses et oléagineux pris en compte, légumineuse fourragère exclue). Calculé entre 2013 et 2017 à partir des rendements renseignés et de taux de MAT par culture en agriculture biologique. Calcul Excel	t de MAT
Sociaux		
Temps d'intervention	Temps d'intervention au champs ETA et hors ETA Sortie Systemre à partir des données renseignées (ITK, parc matériel,...)	h/mois et h/an
Techniques		
Bilans NPK	Bilan apport (fertilisation, fixation symbiotique) - export (récolte) pour l'azote, le phosphore et le potassium. Résultat moyen sur la rotation. Sortie Systemre à partir des données renseignées (ITK, composition des matières fertilisantes apportées, assolement) et de coefficients de référence	kg/ha/an
Maîtrise des maladies, ravageurs	Appréciation à dire d'expert	-
Maîtrise de la compaction du sol	Indicateur agrégé issu de DEXI-Sol.	-
Environnementaux		
Émissions de gaz à effet de serre	Emissions totales de GES, avec le détail par poste d'émission disponible (détail non présenté) Sortie Systemre, à partir de coefficients du GIEC	kgéqCO ₂ /ha
Nombre d'espèces cultivées	Nombres d'espèces différentes cultivées en culture principale sur une exploitation.	-

Contacts – Auteurs

Guillaume Turck et Anne-Laure de Cordoue – ARVALIS : al.decordoue@arvalis.fr



Contributeurs

Régis Hélias – ARVALIS : r.helias@arvalis.fr

Cécile Le Gall – Terres Inovia : c.legall@terresinovia.fr

Serge Rostomov – AgriBio Union : s.rostomov@agribio.fr

Couverture : Service Communication – Edition ITAB

Pour citer ce document : Turck G., Hélias R., Le Gall C., Rostomov S., de Cordoue AL., 2019. Evaluation multicritère des systèmes de culture intégrant des cultures riches en protéines pour l'alimentation des monogastriques Gers Simulations sur la ferme-type. Casdar SECALIBIO (2015-2019).

Ce document a été réalisé dans le cadre du projet Casdar SECALIBIO

coordonné par l'ITAB (antoine.roinsard@itab.asso.fr),

Initiative Bio Bretagne (stephanie.thebault@bio-bretagne-ibb.fr),

Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire (Melanie.GOUJON@pl.chambagri.fr)

Partenaires : IDELE, IFIP, ITAVI, ARVALIS – Institut du végétal, CETIOM, INRA (EASM, GenESI, UMR PEGASE, UE PEAT), AFZ, CRA Bretagne, CDA 44, CDA 26, Bio Centre, FRAB Nouvelle Aquitaine, CREABio, SAS Trinottières, LPA de Tulle Naves, LPA de Bressuire.

Retrouvez toutes les productions du projet sur <https://wiki.itab-lab.fr/alimentation/>

