

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

Moyenne Vallée du Rhône
Simulations sur la ferme-type

Par Guillaume TURCK et Anne-Laure de CORDOUE
(Arvalis-Institut Du Végétal), Jean Champion
(Chambre d'agriculture de la Drôme)

Juillet 2018

Réalisation technique

ARVALIS
Institut du végétal


**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
DRÔME

Financement



PRESENTATION DU PROJET

Cette fiche de synthèse présente les simulations construites sur la base d'une ferme-type spécialisée en grandes cultures biologiques en Moyenne Vallée du Rhône. 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 Jean CHAMPION, conseiller agriculture biologique à la Chambre d'agriculture de la Drôme.

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 et par année | 24 |
| Résultats économiques moyens détaillés par culture et par rotation | 25 |
| Détail des indicateurs utilisés | 31 |



PRESENTATION DES SIMULATIONS TESTEES

Localisation et informations générales



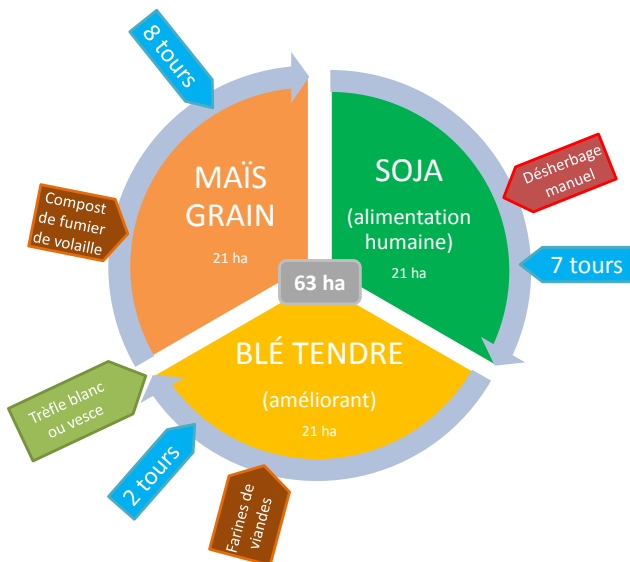
| | |
|--------------|--|
| SAU | 90 ha |
| MAIN D'ŒUVRE | 1 UTH familiale + 0,05 UTH de main d'œuvre occasionnelle (82 h) |
| SOL | Sols limono-argilo-sableux alluviaux relativement profonds. Forte hétérogénéité. |

Assolements des différentes simulations

■ Interculture
 ■ Irrigation
 ■ Fertilisation
 ■ Traitement phytosanitaire
 ■ Désherbage manuel

Référence de départ :

Rotation 1 irriguée

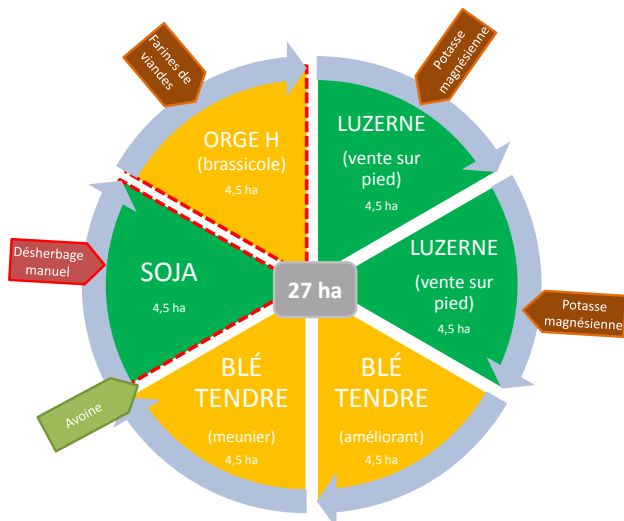


Rotation 2 non irriguée

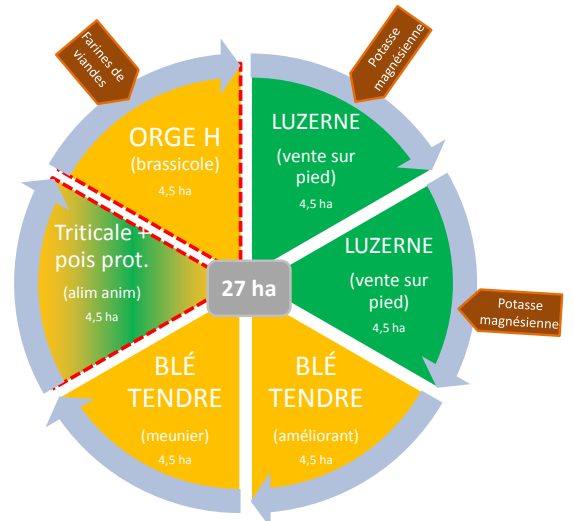


Simulation 1.1 / 1.2 : introduction d'un soja alimentation humaine (1.1) ou animale (1.2) dans la rotation non irriguée. **Rotation irriguée inchangée. Soja irrigué alimentation humaine uniquement.**

Simulation 2.1 / 2.2 : introduction d'un mélange triticale+pois dans la rotation non irriguée. **Rotation irriguée inchangée. Soja irrigué alimentation humaine (2.1) ou animale (2.2).**

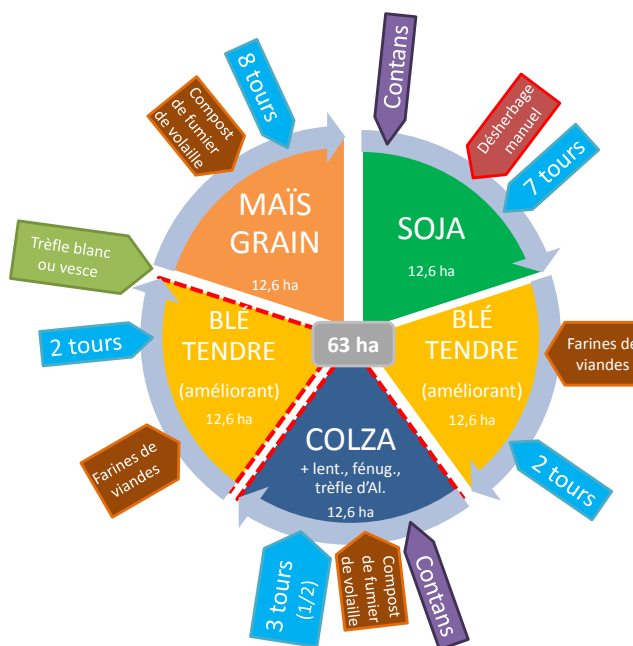


Rotation 2 non irriguée simulée (1.1/1.2)



Rotation 2 non irriguée simulée (2.1/2.2)

Simulation 3 : introduction du colza dans la rotation irriguée. Soja irrigué alimentation humaine. **Rotation non irriguée inchangée.**



Hypothèses économiques

Les rendements et prix de vente des cultures sont ajustés année par année sur la base de données réelles pour les cultures déjà présentes à l'origine dans l'assolement (hormis pour la luzerne).

Pour les cultures nouvellement introduites, pour lesquelles il y a peu de références dans la région, les rendements utilisés sont des hypothèses basse / moyenne / haute ajustées année par année, en fonction des conditions de ces années, tout en veillant à conserver un rendement moyen 2013-2017 cohérent.

Le détail de ces données est présenté en annexe. Les valeurs moyennes utilisées sont celles présentées ci-dessous :

| Données moyennes 2013-2017 | | |
|----------------------------|------------------|---------------------|
| Cultures | Rendement (t/ha) | Prix de vente (€/t) |
| Soja irrigué AH | 3,8 | 690 |
| Soja irrigué AA | 3,8 | 618 |
| Soja non irrigué AH | 2 | 690 |
| Soja non irrigué AA | 2 | 618 |
| Blé améliorant | 3,04 | 417 |
| Blé meunier | 3,4 | 384 |
| Maïs | 11,8 | 327 |
| Luzerne 1 | 6,75 | 55 |
| Luzerne 2 | 6 | 55 |
| Orge H | 3,9 | 301 |
| Tournesol | 2,06 | 577 |
| Colza | 1,2 | 738 |
| Triticale-Pois | 4 | 340 |

Données pour lesquelles des hypothèses ont été faites.

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

| Prix des intrants 2017 | |
|--------------------------------------|-------|
| Compost de fumier de volailles (€/t) | 27 |
| Farines de viande (€/t) | 389 |
| Potasse magnésienne (€/t) | 466 |
| Eau d'irrigation (€/m ³) | 0,133 |

| Moyenne 2013-2017 : | |
|--------------------------------|--------------|
| Ferme | 250 €/ha |
| Charges diverses | 100 €/ha |
| MSA (selon simulations) | 196-209 €/ha |
| Rémunération main d'œuvre fam. | 15 600 € |

| Aides (€/ha) | |
|------------------------------|----------------------------|
| Aides découplées | 258 |
| Aide couplée soja | 36-41 selon simulations |
| Aide couplée lég. fourragère | 0 |

| Opérations post-récolte (€/t) | |
|--|------|
| Séchage du maïs | 12,5 |
| Les associations de culture ne sont pas triées | |

EVALUATION MULTICRITERE DES PERFORMANCES DES SIMULATIONS

Synthèse des résultats

| Performances technico-économiques et environnementales | | | | | | | |
|--|------------------------|-----------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------|
| | Rendement en protéines | EBE moyen | Coefficient de variation de l'EBE | Temps d'intervention hors ETA | Nombre d'espèces cultivées | Emissions de GES | Consommation d'eau |
| Référence | 0,28 t MAT/ha | 932 €/ha | 0,05 | 741 h/an | 6 | 966 kgéqCO2 | 1 633 m3 |
| Simulation 1.1 | 0,28 | 950 | 0,04 | 763 | 5 | +0,5% | 1 633 |
| 1.2 | 0,31 | 944 | 0,04 | 763 | 5 | +0,5% | 1 633 |
| Simulation 2.1 | 0,30 | 966 | 0,04 | 729 | 6 | +0,3% | 1 633 |
| 2.2 | 0,55 | 917 | 0,03 | 729 | 6 | +0,3% | 1 633 |
| Simulation 3 | 0,20 | 642 | 0,24 | 600 | 7 | +8,4% | 1 134 |

| Performances agronomiques et techniques | | | | | | | | |
|---|-------------------|----------------|----------------------------------|----------------|--|---|---|--------------------------------------|
| | Bilans NPK | | Maîtrise de la compaction du sol | | Maîtrise des adventices | | Maîtrise des maladies et ravageurs | |
| | Rotation irriguée | Rotation sèche | Rotation irriguée | Rotation sèche | Rotation irriguée | Rotation sèche | Rotation irriguée | Rotation sèche |
| Référence | 😊 | 😞 | 😞 | 😊 | - | - | - | - |
| Simulation 1.1 | 😊 | 😞 | 😞 | 😞 | Meilleure gestion de la flore printanière grâce au colza dans la simulation 3, mais attention à la flore automnale | Meilleure gestion de la flore automnale | Risques ravageurs élevés sur colza dans la simulation 3 | Pas de changement notable prévisible |
| 1.2 | 😊 | 😞 | 😞 | 😞 | | | | |
| Simulation 2.1 | 😊 | 😞 | 😞 | 😊 | | Attention à la flore automnale | | |
| 2.2 | 😊 | 😞 | 😞 | 😊 | | | | |
| Simulation 3 | 😊 | 😞 | 😞 | 😊 | | - | | |

Les résultats obtenus dans ces différentes simulations sont contrastés. Du point de vue de la production en protéines, la simulation 2.2 modifiant le débouché de vente du soja irrigué, permet un gain très important en production de MAT. Au contraire, l'introduction du colza dans la simulation 3 ne s'avère pas du tout pertinente. L'allongement de la rotation qui en résulte entraîne en effet mécaniquement une diminution de la surface cultivée en soja, qui, même s'il est destiné à l'alimentation humaine, conduit à une production de MAT importante pour l'alimentation animale, avec la prise en compte d'un taux de déclassé de 20%. Les simulations 1.1 à 2.1, n'entraînent par contre pas de grosses variations de ce résultat, puisque les modifications effectuées dans ces simulations ne concernent que la rotation sèche, minoritaire en termes de surface.

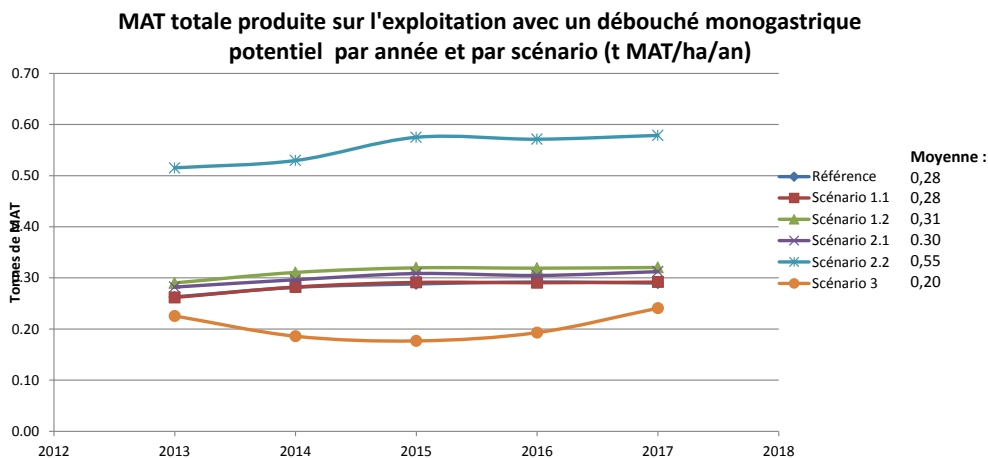
Concernant les résultats économiques, les conclusions sont similaires pour ces simulations 1.1 à 2.1. La simulation 3 entraîne logiquement une perte économique, étant donné le rendement souvent faible du colza introduit et la dilution des surfaces cultivées en soja et maïs, qui sont des cultures très rentables. On peut toutefois noter un résultat intéressant pour la simulation 2.2. Le changement de débouché de vente du soja irrigué n'entraîne au final qu'une perte économique restreinte (-5% sur l'EBE de l'exploitation). L'introduction d'un mélange triticales-pois effectuée par ailleurs dans la rotation sèche permet en effet de compenser en partie la perte imputable au changement de débouché. Le versement d'une aide à la production de soja alimentation animale pourrait sans doute permettre de compenser totalement la perte subie sur le prix de vente et ainsi rendre cette simulation complètement pertinente d'un point de vue économique.

Le temps de travail évolue selon la nature des cultures introduites. Ainsi il augmente dans les simulations 1.1 et 1.2, à cause de l'ajout d'un soja supplémentaire, exigeant en interventions, tandis qu'il est en baisse dans les autres simulations, grâce à l'intégration de cultures peu exigeantes en interventions que sont le colza et le mélange triticales-pois.

Enfin, concernant les indicateurs techniques et environnementaux, peu de différences notables sont en général à signaler entre la référence et les diverses simulations.

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).



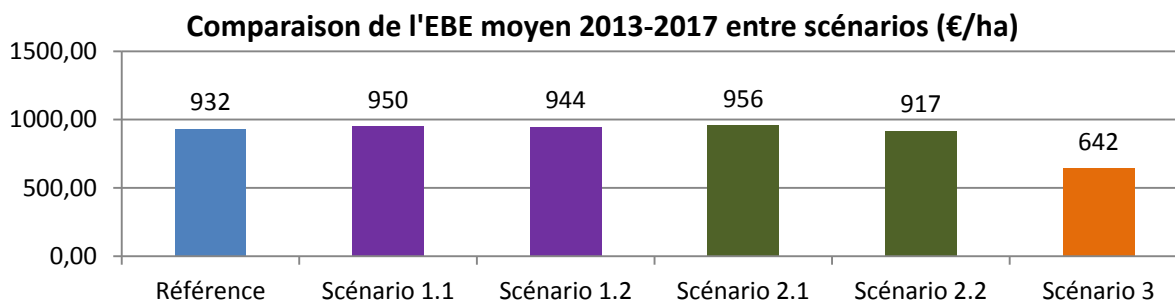
Une production de protéines dépendante du soja irrigué

Selon les simulations, des résultats contrastés de rendement en protéines sont observables. La simulation 2.2 pour laquelle un débouché alimentation animale est attribué au soja irrigué, permet ainsi de doubler la production de MAT. Au contraire, l'introduction du colza entraîne une perte de production non négligeable. Cette culture s'avère effectivement assez peu productrice, à cause de son rendement souvent faible. De plus, la diminution de la surface de soja irrigué cultivée, due à l'allongement de la rotation, entre en jeu. En effet, même lorsqu'il est destiné à l'alimentation humaine, un taux de déclassement du soja de 20 % est pris en compte. Il apparaît ainsi que ce déclassement du soja conduit à la production d'une quantité de protéines pour l'élevage assez conséquente. Concernant les autres simulations, peu d'évolutions sont visibles. Les modifications apportées, touchant uniquement la rotation sèche, minoritaire en termes de surface, expliquent cette stabilité.

Résultats économiques moyens

Attention, les valeurs d'EBE calculées pour les années précédentes sont des valeurs approchées. 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.

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

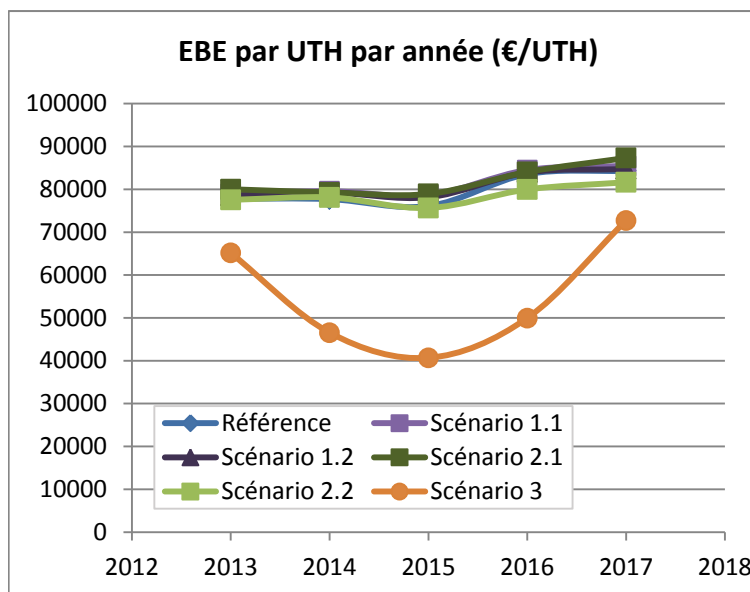


Une rentabilité économique en général préservée

Hormis pour la simulation 3, pour laquelle la perte économique est importante, à cause de l'introduction du colza et de la diminution des surfaces en maïs et soja qui en résulte, les résultats économiques moyens des différentes simulations sont proches de ceux de la situation de départ. Malgré un prix de vente plus faible, le passage d'un soja irrigué destiné à l'alimentation humaine à un soja destiné à l'alimentation animale dans la simulation 2.2 n'entraîne ainsi une baisse que de 39 €/ha de l'EBE. L'introduction d'un mélange triticale-pois, réalisée simultanément dans la rotation sèche, permet de compenser en grande partie la perte économique de ce changement de débouché. Concernant les simulations 1.1, 1.2 et 2.1, peu d'évolutions sont là encore visibles à l'échelle de l'exploitation, étant donné qu'elles n'entraînent des modifications que de la rotation sèche.

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.



Dans la rotation sèche, des cultures introduites aux rendements stables

La stabilité interannuelle du résultat économique s'améliore dans les simulations 1.1 à 2.2. En effet, dans ces simulations, les rendements et prix de vente attribués par hypothèse au soja et au mélange triticale-pois introduits dans la rotation sèche, sont très stables d'une année à l'autre. Il en résulte une amélioration notable de la robustesse économique de l'exploitation dans son ensemble.

Au contraire, l'introduction du colza fait s'envoler la variabilité du résultat économique global de l'exploitation, cette culture souffrant d'une très forte variabilité de son rendement.

Charges de production

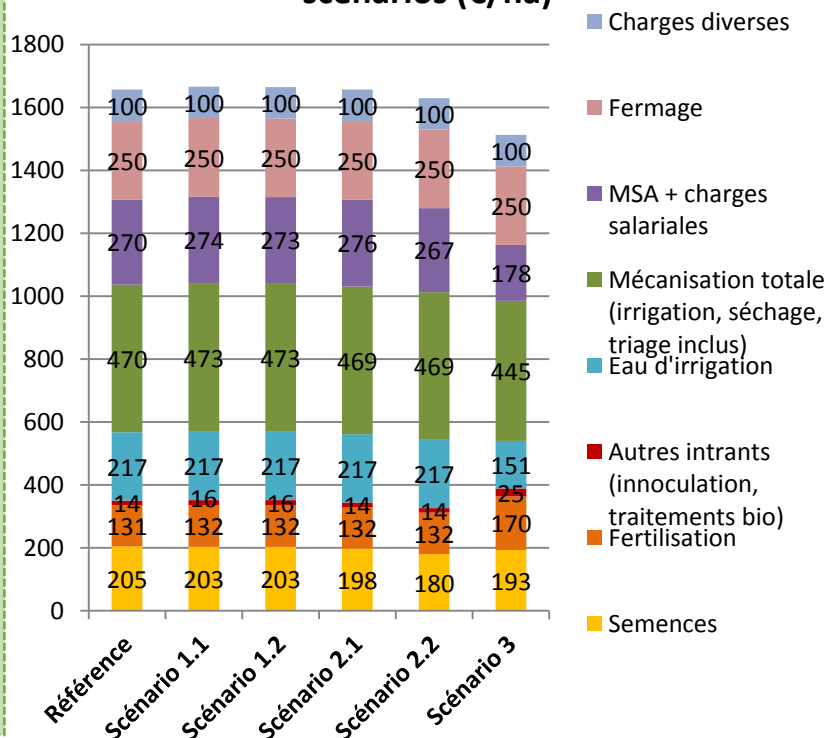
Les charges de production ont été calculées par poste. Un tableau reprend le détail de ces charges en annexe par culture. Le total des charges de mécanisation présenté ici inclut l'amortissement, le coût d'entretien, le coût de location éventuelle du matériel, et la consommation de carburant pour toutes 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 souvent similaires

Dans les quatre premières simulations, aucun changement dans les charges de production n'est à signaler. Les simulations ne touchent en effet là encore que la rotation sèche minoritaire en surface, d'où le peu d'impact sur les charges globales de l'exploitation.

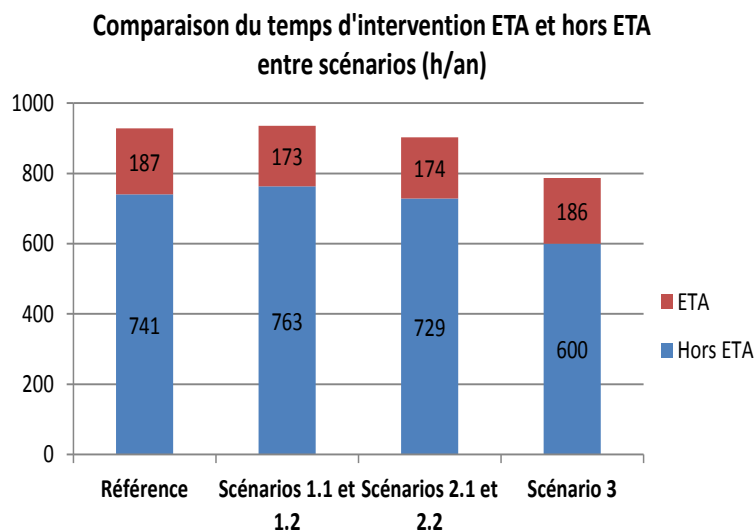
Seule la simulation 3 se distingue avec une baisse importante des charges de production. L'itinéraire technique du colza introduit dans cette simulation prévoit en effet peu de travail du sol et aucun désherbage mécanique, d'où des charges de mécanisation en baisse. De même, l'ajout de cette culture et d'un second blé, diminue les surfaces en maïs et soja fortement irrigués, abaissant ainsi le total des charges d'irrigation.

Comparaison des charges 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).

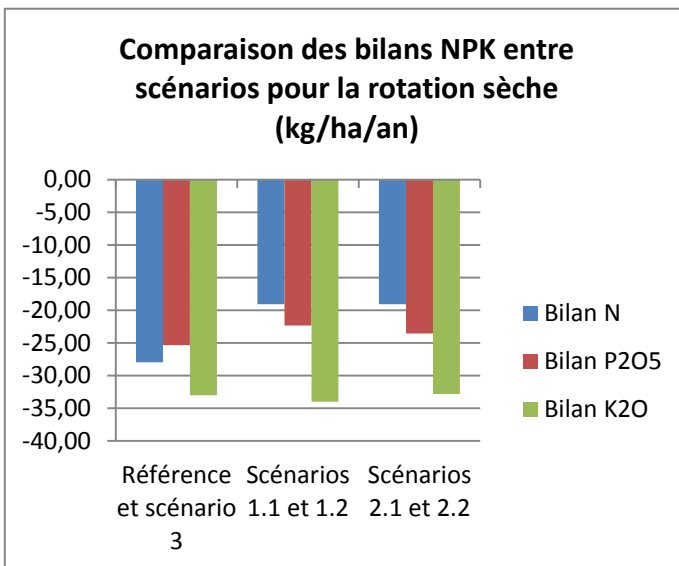
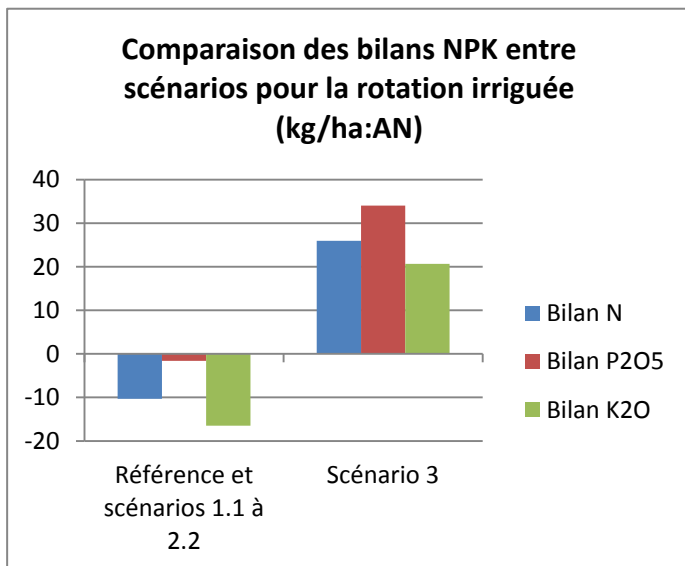


Des évolutions du temps de travail qui dépendent des cultures introduites

Le temps d'intervention est en légère hausse dans les simulations 1.1 et 1.2. L'introduction d'un soja non irrigué, exigeant en préparation du sol et désherbage mécanique est en cause. Au contraire, il est en baisse dans les simulations 2.1, 2.2 et 3. Les introductions respectivement du triticale-pois dans la rotation sèche et du colza dans la rotation irriguée permettent de l'expliquer. Ces cultures ont toutes deux des itinéraires techniques très simples, d'où la réduction du temps de travail global. La baisse est par ailleurs plus prononcée lorsqu'il s'agit du colza, puisque son introduction fait également diminuer les surfaces en soja et maïs, cultures fortement exigeantes en interventions.

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.



Amélioration des bilans pour la rotation irriguée, peu d'évolutions pour la rotation sèche

Les balances NPK de la ferme-type de référence étaient déjà quasiment à l'équilibre pour la rotation irriguée. Le léger déficit est complètement inversé dans la simulation 3, et les bilans deviennent même excédentaires. Ceci s'explique tout d'abord par l'apport supplémentaire de farines de viandes qui est réalisé sur le blé supplémentaire introduit, et par la diminution des surfaces de cultures fortement exportatrices de ces minéraux (soja et maïs).

Concernant la rotation sèche, les modifications qui lui sont apportées au sein des différentes simulations ne modifient pratiquement pas les bilans NPK. Ceux-ci restent largement déficitaires pour P et K, à cause de la luzerne présente. Une légère amélioration est observée sur l'azote, grâce à l'incorporation d'une légumineuse supplémentaire (soja ou pois) dans la rotation.

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).

Globalement, les simulations n'entraînent pas une dégradation de la maîtrise de la compaction du sol, hormis pour la rotation sèche, dans le cas des simulations avec soja (1.1 et 1.2). La présence du soja, récolté tardivement dans des conditions potentiellement plus propices à dégrader la structure du sol, est en effet la cause de cette dégradation potentielle (risque similaire à la rotation irriguée dans laquelle se trouve déjà du soja).

Maîtrise des adventices, maladies et ravageurs

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

L'introduction du colza et d'un blé supplémentaire dans la rotation soja-blé-maïs irriguée devrait entraîner une meilleure maîtrise de la flore printanière, puisque moins de cultures de printemps sont présentes. Mais ceci se fait au détriment de la flore automnale, qui risque d'être moins bien maîtrisée avec la succession de trois cultures d'hiver de suite (blé-colza-blé). Concernant les ravageurs, on peut s'attendre à des dégâts importants certaines années, sur colza, pouvant aller jusqu'à ne pas récolter la culture les années de très forte pression.

Dans la rotation sèche, l'introduction du soja dans les scénarios 1.1 et 1.2 peut permettre une meilleure gestion de la flore automnale grâce à la coupure de la succession des trois céréales présentes par un soja. On peut par contre s'attendre au phénomène inverse, lorsque le mélange triticales-pois est introduit dans les scénarios 2.1 et 2.2, puisqu'une succession de quatre cultures d'hiver est ainsi construite.

Itinéraires techniques 2017

| REFERENCE | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|---|
| ROTATION IRRIGUEE | | | |
| Culture | Date | Opération | Remarques |
| SOJA (21 ha) | 20-oct. | Broyage | |
| | 21-oct. | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | | | |
| | 1-mars | Labour | |
| | 20-mars | Vibroculteur | |
| | 15-avr. | Herse plate | |
| | 10-mai | Herse rotative | |
| | 10-mai | Semis monograine | Soja ISIDOR + Innoculation 20% semence certifiée, 80 kg/ha (420 000 gr/ha) |
| | | | |
| | 16-mai | Houe rotative, vitesse 2 km/h | |
| | 28-mai | Binage, vitesse 1,5 km/h | |
| | 7-juin | Binage, vitesse 3 km/h | |
| | 18-juin | Binage, vitesse 8 km/h | |
| | 15-juil. | Irrigation 1 | 40 mm |
| | 25-juil. | Irrigation 1 | 40 mm |
| | 25-juil. | Désherbage manuel | Main d'œuvre occasionnelle |
| | 5-août | Irrigation 1 | 40 mm |
| | 12-août | Irrigation 1 | 40 mm |
| | 20-août | Irrigation 1 | 40 mm |
| | 30-août | Irrigation 1 | 40 mm |
| 14-sept. | Irrigation 1 | 40 mm | |
| 20-oct. | Récolte soja | Rendement : 4 t/ha | |
| 20-oct. | Transport Blé/Orge/Soja | | |



| | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|--|
| BLE TENDRE (21 ha) | 22-oct. | Déchaumage Néodéchaumeur | | |
| | 3-nov. | Déchaumage Néodéchaumeur | | |
| | 10-nov. | Semis | Blé améliorant ENERGO 33 % semence certifiée, 160 kg/ha | |
| | 20-janv. | Houe rotative, vitesse 2 km/h | | |
| | 15-févr. | Epannage d'engrais | Farines de viandes 800 kg/ha | |
| | 20-févr. | Herse étrille, vitesse 5 km/h | | |
| | 20-mars | Semis à la volée | Sur 50% de la surface seulement Semis du trèfle blanc d'interculture sous couvert du blé 15 kg/ha | |
| | 20-mars | Herse étrille, vitesse 8 km/h | | |
| | 20-avr. | Irrigation 1 | 40 mm | |
| | 20-mai | Irrigation 1 | 40 mm | |
| | 10-juil. | Récolte céréales | Rendement : 3,5 t/ha | |
| | 10-juil. | Transport Blé/Orge/Soja | | |
| | MAÏS GRAIN 14 ha | 20-juil. | Déchaumage Déchaumeur à dents | Sur les 50% restant de surface |
| | | 25-juil. | Irrigation 1 | Seulement sur 50% de la surface, pour le trèfle blanc (40 mm) |
| 25-août | | Déchaumage Néodéchaumeur | Sur les 50% restant de surface | |
| 25-août | | Broyage | Seulement sur 50% de la surface, pour le trèfle blanc | |
| 26-août | | Semis à la volée | Sur les 50% restant de surface Semis de vesce d'interculture, 100% semence de ferme 80 kg/ha | |
| 25-févr. | | Broyage | 100% de la surface, quelque soit l'interculture | |
| 27-févr. | | Epannage compost | Fumier composté de volailles 5 t/ha | |
| 1-mars | | Labour | | |
| 20-mars | | Vibroculteur | | |
| 5-avr. | | Herse plate | | |
| 14-avr. | | Herse rotative | | |
| 15-avr. | | Semis monograine | Maïs FUTURIXX 100% semence certifiée, 31,5 kg/ha (90 000 gr/ha) | |
| 20-avr. | | Houe rotative, vitesse 2 km/h | | |
| 1-mai | | Binage, vitesse 1,5 km/h | | |
| 10-mai | | Binage, vitesse 3 km/h | | |
| 25-mai | | Binage, vitesse 8 km/h | | |
| 20-juin | | Irrigation 2 | 40 mm | |
| 2-juil. | | Irrigation 2 | 40 mm | |
| 11-juil. | | Irrigation 2 | 40 mm | |
| 15-juil. | | Trichogrammes | | |



| | | | | | |
|----------|---|-------------------------------|--|--------------------|--|
| | 19-juil. | Irrigation 2 | 40 mm | | |
| | 25-juil. | Irrigation 2 | 40 mm | | |
| | 2-août | Irrigation 2 | 40 mm | | |
| | 12-août | Irrigation 2 | 40 mm | | |
| | 20-août | Irrigation 2 | 40 mm | | |
| | 20-oct. | Récolte maïs | Rendement : 12 t/ha | | |
| | 20-oct. | Transport Maïs | | | |
| | MAÏS GRAIN RESSEMÉ 7 ha (un tiers de la surface totale de maïs doit être ressemée) | 20-juil. | Déchaumage Déchaumeur à dents | Idem que ci-dessus | |
| | | 25-juil. | Irrigation 1 | | |
| | | 25-août | Broyage | | |
| | | 25-août | Déchaumage Néodéchaumeur | | |
| | | 26-août | Semis à la volée | | |
| | | 25-févr. | Broyage | | |
| | | 27-févr. | Epandage compost | | |
| | | 1-mars | Labour | | |
| | | 15-mars | Vibroculteur | | |
| | | 5-avr. | Herse plate | | |
| | | 14-avr. | Herse rotative | | |
| | | 15-avr. | Semis monograine | | Maïs FUTURIXX 100% semence certifiée, 31,5 kg/ha (90 000 gr/ha) |
| | | 10-mai | Vibroculteur | | Nouvelle préparation du sol suite à mauvaise levée |
| 11-mai | | Semis monograine | Nouveau semis environ 1 mois après Maïs FUTURIXX 100% semence certifiée, 31,5 kg/ha (90 000 gr/ha) | | |
| 16-mai | | Houe rotative, vitesse 2 km/h | Dates d'intervention décalées pour le désherbage mécanique | | |
| 25-mai | | Binage, vitesse 1,5 km/h | | | |
| 5-juin | | Binage, vitesse 3 km/h | | | |
| 15-juin | | Binage, vitesse 8 km/h | | | |
| 20-juin | | Irrigation 2 | 40 mm | | |
| 15-juil. | | Trichogrammes | | | |
| 2-juil. | Irrigation 2 | 40 mm | | | |
| 11-juil. | Irrigation 2 | 40 mm | | | |
| 19-juil. | Irrigation 2 | 40 mm | | | |
| 25-juil. | Irrigation 2 | 40 mm | | | |
| 2-août | Irrigation 2 | 40 mm | | | |
| 12-août | Irrigation 2 | 40 mm | | | |
| 20-août | Irrigation 2 | 40 mm | | | |
| 20-oct. | Récolte Maïs | Rendement : 12 t/ha | | | |
| 20-oct. | Transport maïs | | | | |



ROTATION NON IRRIGUEE

| Culture | Date | Opération | Remarques | |
|---|----------------|--------------------|--|--|
| LUZERNE 1 / ORGE 2,7 ha | 25-août | Broyage | Luzerne semée sous-couvert de l'orge précédente. 1 année sur 2, la météo est suffisamment favorable pour réaliser une première fauche en septembre. Sinon, un passage de broyeur est effectué fin août. | |
| | 1-sept. | Fauche | | |
| | 2-sept. | Fanage | | |
| | 3-sept. | Fanage | | |
| | 4-sept. | Pressage | | |
| | 4-sept. | Transport foin | | Rendement : 1,5 t/ha |
| | 3-mars | Epandage d'engrais | | Patentkali (potasse magnésienne) 350 kg/ha |
| | 9-mai | Fauche | | |
| | 10-mai | Fanage | | |
| | 11-mai | Fanage | | |
| | 12-mai | Pressage | | |
| | 12-mai | Transport foin | | Rendement : 2 t/ha |
| | 1-juil. | Fauche | | |
| | 2-juil. | Fanage | | |
| | 3-juil. | Fanage | | |
| | 4-juil. | Pressage | | |
| | 4-juil. | Transport foin | | Rendement : 2 t/ha |
| | 1-sept. | Fauche | | |
| | 2-sept. | Fanage | | |
| | 3-sept. | Fanage | | |
| 4-sept. | Pressage | | | |
| 4-sept. | Transport foin | Rendement : 2 t/ha | | |
| LUZERNE 1 / TOURNESOL 2,7 ha | 12-sept. | Broyage | Broyage des cannes de tournesol | |
| | 15-sept. | Labour | | |
| | 16-sept. | Roulage | | |
| | 16-sept. | Semis | Luzerne CANNELLE 100 % semence certifiée, 20 kg/ha | |
| | 3-mars | Epandage d'engrais | Patentkali (potasse magnésienne) 350 kg/ha | |
| | 9-mai | Fauche | | |
| | 10-mai | Fanage | | |
| | 11-mai | Fanage | | |
| | 12-mai | Pressage | | |
| | 12-mai | Transport foin | Rendement : 2 t/ha | |
| | 1-juil. | Fauche | | |
| | 2-juil. | Fanage | | |
| | 3-juil. | Fanage | | |
| | 4-juil. | Pressage | | |
| | 4-juil. | Transport foin | Rendement : 2 t/ha | |
| | 1-sept. | Fauche | | |
| | 2-sept. | Fanage | | |
| | 3-sept. | Fanage | | |



| | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|--|
| LUZERNE 2 5,4 ha | 4-sept. | Pressage | | |
| | 4-sept. | Transport foin | Rendement : 2 t/ha | |
| | 3-mars | Epandage d'engrais | Patentkali (potasse magnésienne) 350 kg/ha | |
| | 9-mai | Fauche | | |
| | 10-mai | Fanage | | |
| | 11-mai | Fanage | | |
| | 12-mai | Pressage | | |
| | 12-mai | Transport foin | Rendement : 2 t/ha | |
| | 1-juil. | Fauche | | |
| | 2-juil. | Fanage | | |
| | 3-juil. | Fanage | | |
| | 4-juil. | Pressage | | |
| | 4-juil. | Transport foin | Rendement : 2 t/ha | |
| | 1-sept. | Fauche | | |
| | 2-sept. | Fanage | | |
| | 3-sept. | Fanage | | |
| | 4-sept. | Pressage | | |
| 4-sept. | Transport foin | Rendement : 2 t/ha | | |
| BLE TENDRE 1 5,4 ha | 15-sept. | Déchaumage Néodéchaumeur | | |
| | 16-sept. | Labour | | |
| | 15-oct. | Vibroculteur | | |
| | 7-nov. | Semis | Blé améliorant TOGANO 33 % semence certifiée, 160 kg/ha | |
| | 15-mars | Herse étrille, vitesse 8 km/h | | |
| | 10-juil. | Récolte céréales | Rendement : 3,5 t/ha | |
| | 10-juil. | Transport Blé/Orge/Soja | | |
| | BLE TENDRE 2 5,4 ha | 20-juil. | Déchaumage Néodéchaumeur | |
| | | 20-août | Déchaumage Néodéchaumeur | |
| | | 27-oct. | Labour | |
| 7-nov. | | Semis | Blé meunier AREZZO 33 % semence certifiée, 160 kg/ha | |
| 20-janv. | | Houe rotative, vitesse 2 km/h | | |
| 20-févr. | | Herse étrille, vitesse 5 km/h | | |
| 20-mars | | Herse étrille, vitesse 8 km/h | | |
| 11-juil. | | Récolte céréales | Rendement : 4 t/ha | |
| 11-juil. | | Transport Blé/Orge/Soja | | |



| | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------|---|---|
| ORGE D'HIVER 2,7 ha | 20-juil. | Déchaumage Déchaumeur à dents | | |
| | 20-août | Déchaumage Déchaumeur à dents | | |
| | 15-oct. | Labour | | |
| | 20-oct. | Semis | Orge brassicole AMISTAR 33 % semence certifiée, 160 kg/ha | |
| | 20-janv. | Houe rotative, vitesse 2 km/h | | |
| | 15-févr. | Epandage d'engrais | Farines de viandes 600 kg/ha | |
| | 20-févr. | Herse étrille, vitesse 5 km/h | | |
| | 20-mars | Semis à la volée | Semis de la luzerne sous couvert de l'orge Luzerne CANNELLE 100% semence certifiée, 20 kg/ha | |
| | 20-mars | Herse étrille, vitesse 8 km/h | | |
| | 25-juin | Récolte céréales | Rendement : 4,5 t/ha | |
| | 25-juin | Transport Blé/Orge/Soja | | |
| | TOURNESOL 1,8 ha | 20-juil. | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | | 20-août | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | | 20-août | Semis à la volée | Interculture : Vesce 100 % semence de ferme, 40 kg/ha Avoine 100 % semence de ferme, 50 kg/ha |
| 25-févr. | | Broyage | | |
| 1-mars | | Labour | | |
| 15-mars | | Vibroculteur | | |
| 5-avr. | | Herse plate | | |
| 21-avr. | | Herse rotative | | |
| 21-avr. | | Semis monograine | Tournesol ALISSON 100 % semence certifiée, 5 kg/ha | |
| 3-mai | | Binage, vitesse 1,5 km/h | | |
| 25-mai | | Binage, vitesse 3 km/h | | |
| 1-juin | | Binage, vitesse 8 km/h | | |
| 10-sept. | | Récolte tournesol | Rendement : 1,8 t/ha | |
| 10-sept. | | Transport Tournesol | | |
| TOURNESOL RESSEME 0,9 ha (un tiers de la surface totale de tournesol doit être ressemée) | | 20-juil. | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | | 20-août | Semis à la volée | |
| | | 20-août | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | 25-févr. | Broyage | Idem que ci-dessus | |
| | 1-mars | Labour | | |
| | 15-mars | Vibroculteur | | |
| | 5-avr. | Herse plate | | |
| | 21-avr. | Herse rotative | | |



| | | | |
|--|----------|--------------------------|--|
| | 21-avr. | Semis monograine | Tournesol ALISSON 100 % semence certifiée, 5 kg/ha |
| | 20-mai | Vibroculteur | Nouvelle préparation du sol suite à mauvaise levée |
| | 21-mai | Semis monograine | Nouveau semis de tournesol ALISSON 100 % semence certifiée, 5 kg/ha |
| | 31-mai | Binage, vitesse 1,5 km/h | |
| | 10-juin | Binage, vitesse 3 km/h | |
| | 16-juin | Binage, vitesse 8 km/h | |
| | 10-sept. | Récolte tournesol | Rendement : 1,8 t/ha |
| | 10-sept. | Transport Tournesol | |

SCENARIO 1.1 et 1.2

ROTATION IRRIGUEE INCHANGE

ROTATION NON IRRIGUEE

| Culture | Date | Opération | Remarques |
|---------------------|----------------|--------------------|--|
| Luzerne 1 4,5 ha | | | Luzerne semée sous-couvert de l'orge précédente. 1 année sur 2, la météo est suffisamment favorable pour réaliser une première fauche en septembre. Sinon, un passage de broyeur est effectué fin août. |
| | 20-mars | Semis à la volée | |
| | 25-août | Broyage | |
| | 1-sept. | Fauche | |
| | 2-sept. | Fanage | |
| | 3-sept. | Fanage | |
| | 4-sept. | Transport foin | Rendement : 1,5 t/ha |
| | 4-sept. | Pressage | |
| | 3-mars | Epandage d'engrais | Patentkali (potasse magnésienne) 350 kg/ha |
| | 9-mai | Fauche | |
| | 10-mai | Fanage | |
| | 11-mai | Fanage | |
| | 12-mai | Pressage | |
| | 12-mai | Transport foin | Rendement : 2 t/ha |
| | 1-juil. | Fauche | |
| | 2-juil. | Fanage | |
| | 3-juil. | Fanage | |
| | 4-juil. | Transport foin | Rendement : 2 t/ha |
| | 4-juil. | Pressage | |
| | 1-sept. | Fauche | |
| | 2-sept. | Fanage | |
| | 3-sept. | Fanage | |
| | 4-sept. | Pressage | |
| 4-sept. | Transport foin | Rendement : 2 t/ha | |



| | | | |
|--------------------------------|----------------|-------------------------------|--|
| Luzerne 2 4,5 ha | 3-mars | Epandage d'engrais | Patentkali (potasse magnésienne) 350 kg/ha |
| | 9-mai | Fauche | |
| | 10-mai | Fanage | |
| | 11-mai | Fanage | |
| | 12-mai | Transport foin | Rendement : 2 t/ha |
| | 12-mai | Pressage | |
| | 1-juil. | Fauche | |
| | 2-juil. | Fanage | |
| | 3-juil. | Fanage | |
| | 4-juil. | Transport foin | Rendement : 2 t/ha |
| | 4-juil. | Pressage | |
| | 1-sept. | Fauche | |
| | 2-sept. | Fanage | |
| | 3-sept. | Fanage | |
| | 4-sept. | Pressage | |
| | 4-sept. | Transport foin | Rendement : 2 t/ha |
| Blé tendre 1 4,5 ha | 15-sept. | Déchaumage Néodéchaumeur | |
| | 16-sept. | Labour | |
| | 15-oct. | Vibroculteur | |
| | 7-nov. | Semis | Blé améliorant TOGANO 33 % semence certifiée, 160 kg/ha |
| | 15-mars | Herse étrille, vitesse 8 km/h | |
| | 10-juil. | Transport Blé/Orge/Soja | Rendement : 3,5 t/ha |
| Blé tendre 2 4,5 ha | 10-juil. | Récolte céréales | |
| | 20-juil. | Déchaumage Néodéchaumeur | |
| | 20-août | Déchaumage Néodéchaumeur | |
| | 27-oct. | Labour | |
| | 7-nov. | Semis | Blé meunier AREZZO 33 % semence certifiée, 160 kg/ha |
| | 20-janv. | Houe rotative, vitesse 2 km/h | |
| | 20-févr. | Herse étrille, vitesse 5 km/h | |
| | 20-mars | Herse étrille, vitesse 8 km/h | |
| | 11-juil. | Transport Blé/Orge/Soja | Rendement : 4 t/ha |
| | 11-juil. | Récolte céréales | |
| Soja 4,5 ha | 20-juil. | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | 20-août | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | 1-sept. | Semis à la volée | Avoine 100 kg/ha |
| | 20-févr. | Broyage | |
| | 1-mars | Labour | |
| | 20-mars | Vibroculteur | |
| | 15-avr. | Herse plate | |
| 10-mai | Herse rotative | | |



| | | | |
|------------------------|----------|-------------------------------|--|
| | 10-mai | Semis monograine | <p>Dans le cas d'un débouché alimentation humaine : Soja ISIDOR + Innoculation 20% semence certifiée, 80 kg/ha (420 000 gr/ha)</p> <p>Dans le cas d'un débouché alimentation animale : Soja PALLADOR+ Innoculation 20% semence certifiée, 80 kg/ha (420 000 gr/ha)</p> |
| | 16-mai | Houe rotative, vitesse 2 km/h | |
| | 28-mai | Binage, vitesse 1,5 km/h | |
| | 7-juin | Binage, vitesse 3 km/h | |
| | 18-juin | Binage, vitesse 8 km/h | |
| | 25-juil. | Désherbage manuel | |
| | 20-oct. | Transport Blé/Orge/Soja | Rendement : 2 t/ha |
| | 20-oct. | Récolte soja | |
| | 22-oct. | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | 25-oct. | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| Orge d'hiver 4,5 ha | 25-oct. | Semis | Orge brassicole AMISTAR 33 % semence certifiée, 160 kg/ha |
| | 20-janv. | Houe rotative, vitesse 2 km/h | |
| | 15-févr. | Epannage d'engrais | Farines de viandes 600 kg/ha |
| | 20-févr. | Herse étrille, vitesse 5 km/h | |
| | 20-mars | Herse étrille, vitesse 8 km/h | |
| | 25-juin | Récolte céréales | |
| | 25-juin | Transport Blé/Orge/Soja | Rendement : 4,5 t/ha |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

SCENARIO 2.1 et 2.2

ROTATION IRRIGUEE INCHANGE

ROTATION NON IRRIGUEE

| Culture | Date | Opération | Remarques |
|---------------------|---------|--------------------|--|
| Luzerne 1 4,5 ha | 20-mars | Semis à la volée | Luzerne semée sous-couvert de l'orge précédente. 1 année sur 2 , la météo est suffisamment favorable pour réaliser une première fauche en septembre. Sinon, un passage de broyeur est effectué fin août. |
| | 25-août | Broyage | |
| | 1-sept. | Fauche | |
| | 2-sept. | Fanage | |
| | 3-sept. | Fanage | |
| | 4-sept. | Transport foin | Rendement : 1,5 t/ha |
| | 4-sept. | Pressage | |
| | 3-mars | Epannage d'engrais | Patentkali (potasse magnésienne) 350 kg/ha |
| | 9-mai | Fauche | |
| | 10-mai | Fanage | |
| | 11-mai | Fanage | |
| | 12-mai | Pressage | |



| | | | |
|------------------------|------------------------|-------------------------------|--|
| Luzerne 2 4,5 ha | 12-mai | Transport foin | Rendement : 2 t/ha |
| | 1-juil. | Fauche | |
| | 2-juil. | Fanage | |
| | 3-juil. | Fanage | |
| | 4-juil. | Transport foin | Rendement : 2 t/ha |
| | 4-juil. | Pressage | |
| | 1-sept. | Fauche | |
| | 2-sept. | Fanage | |
| | 3-sept. | Fanage | |
| | 4-sept. | Pressage | |
| | 4-sept. | Transport foin | Rendement : 2 t/ha |
| | 3-mars | Epannage d'engrais | Patentkali (potasse magnésienne) 350 kg/ha |
| | 9-mai | Fauche | |
| | 10-mai | Fanage | |
| | 11-mai | Fanage | |
| | Blé tendre 1 4,5 ha | 12-mai | Transport foin |
| 12-mai | | Pressage | |
| 1-juil. | | Fauche | |
| 2-juil. | | Fanage | |
| 3-juil. | | Fanage | |
| 4-juil. | | Transport foin | Rendement : 2 t/ha |
| 4-juil. | | Pressage | |
| 1-sept. | | Fauche | |
| 2-sept. | | Fanage | |
| 3-sept. | | Fanage | |
| 4-sept. | | Pressage | |
| 4-sept. | | Transport foin | Rendement : 2 t/ha |
| 15-sept. | | Déchaumage Néodéchaumeur | |
| 16-sept. | | Labour | |
| 15-oct. | | Vibroculteur | |
| 7-nov. | | Semis | Blé améliorant TOGANO 33 % semence certifiée, 160 kg/ha |
| Blé tendre 2 4,5 ha | 15-mars | Herse étrille, vitesse 8 km/h | |
| | 10-juil. | Transport Blé/Orge/Soja | Rendement : 3,5 t/ha |
| | 10-juil. | Récolte céréales | |
| | 20-juil. | Déchaumage Néodéchaumeur | |
| | 20-août | Déchaumage Néodéchaumeur | |
| | 27-oct. | Labour | |
| | 7-nov. | Semis | Blé meunier AREZZO 33 % semence certifiée, 160 kg/ha |
| | 20-janv. | Houe rotative, vitesse 2 km/h | |
| | 20-févr. | Herse étrille, vitesse 5 km/h | |
| | 20-mars | Herse étrille, vitesse 8 km/h | |
| | 11-juil. | Transport Blé/Orge/Soja | Rendement : 4 t/ha |



| | | | |
|---------------------------------------|----------|-------------------------------|---|
| Pois d'Hiver + Triticale 4,5 ha | 11-juil. | Récolte céréales | |
| | 20-juil. | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | 20-août | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | 20-oct. | Labour | |
| | 25-oct. | Semis | Triticale ORTEGO 33% semence certifiée, 150 kg/ha Pois ASSAS 33% semence certifiée, 20 kg/ha |
| | 15-juil. | Transport Blé/Orge/Soja | |
| | 15-juil. | Récolte céréales | Rendement : 3,2 t/ha de triticale et 0,8 t/ha de pois |
| Orge d'hiver 4,5 ha | 20-juil. | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | 20-août | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | 20-oct. | Labour | |
| | 25-oct. | Semis | Orge brassicole AMISTAR 33 % semence certifiée, 160 kg/ha |
| | 20-janv. | Houe rotative, vitesse 2 km/h | |
| | 15-févr. | Epannage d'engrais | Farines de viandes 600 kg/ha |
| | 20-févr. | Herse étrille, vitesse 5 km/h | |
| | 20-mars | Herse étrille, vitesse 8 km/h | |
| | 25-juin | Récolte céréales | |
| | 25-juin | Transport Blé/Orge/Soja | Rendement : 4,5 t/ha |

SCENARIO 3

ROTATION IRRIGUEE

| Culture | Date | Opération | Remarques |
|----------|------------------------|-------------------------------|---|
| Soja | 20-oct. | Broyage | |
| | 21-oct. | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | 28-févr. | Pulvérisation Contans | CONTANS WG 2 kg/ha |
| | 1-mars | Labour | |
| | 20-mars | Vibroculteur | |
| | 15-avr. | Herse plate | |
| | 10-mai | Herse rotative | |
| | | | Dans le cas d'un débouché alimentation humaine : Soja ISIDOR + Innoculation 20% semence certifiée, 80 kg/ha (420 000 gr/ha) |
| | | | Dans le cas d'un débouché alimentation animale : Soja PALLADOR+ Innoculation 20% semence certifiée, 80 kg/ha (420 000 gr/ha) |
| | 10-mai | Semis monograinne | |
| | 16-mai | Houe rotative, vitesse 2 km/h | |
| | 28-mai | Binage, vitesse 1,5 km/h | |
| | 7-juin | Binage, vitesse 3 km/h | |
| 18-juin | Binage, vitesse 8 km/h | | |
| 15-juil. | Irrigation | 40 mm | |



| | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|
| | 25-juil. | Désherbage manuel | 40 mm |
| | 25-juil. | Irrigation | Main d'œuvre occasionnelle |
| | 5-août | Irrigation | 40 mm |
| | 12-août | Irrigation | 40 mm |
| | 20-août | Irrigation | 40 mm |
| | 30-août | Irrigation | 40 mm |
| | 14-sept. | Irrigation | 40 mm |
| | 20-oct. | Transport Blé/Orge/Soja | Rendement : 4 t/ha |
| | 20-oct. | Récolte soja | |
| Blé Tendre d'Hiver 12,6 ha | 22-oct. | Déchaumage Néodéchaumeur | |
| | 3-nov. | Déchaumage Néodéchaumeur | |
| | 10-nov. | Semis | Blé améliorant ENERGO 33 % semence certifiée, 160 kg/ha |
| | 20-janv. | Houe rotative, vitesse 2 km/h | |
| | 15-févr. | Epannage d'engrais | Farines de viandes 800 kg/ha |
| | 20-févr. | Herse étrille, vitesse 5 km/h | |
| | 20-mars | Herse étrille, vitesse 8 km/h | |
| | 20-avr. | Irrigation | 40 mm |
| | 20-mai | Irrigation | 40 mm |
| | 10-juil. | Transport Blé/Orge/Soja | Rendement : 3,5 t/ha |
| Colza d'Hiver 12,6 ha | 10-juil. | Récolte céréales | |
| | 12-juil. | Déchaumage Déchaumeur à dents | |
| | 14-août | Pulvérisation Contans | CONTANS WG 2 kg/ha |
| | 14-août | Epannage compost | Fumier de volaille composté : 10 t/ha |
| | 15-août | Labour | |
| | 25-août | Semis | Colza ES MAMBO + 10% ALICIA + plantes compagnes gélives : ES MAMBO : 3,6 kg/ha, 100% certifié ALICIA : 0,4 kg/ha, 100% certifié Lentille 7,5 kg/ha, 100% certifié Fénu grec 6 kg/ha, 100% certifié Trèfle d'Alexandrie 1,5 kg/ha, 100% certifié |
| | 1-sept. | Irrigation | 1 année sur 2 : 40 mm |
| | 15-avr. | Irrigation | 1 année sur 2 : 40 mm |
| | 15-mai | Irrigation | 1 année sur 2 : 40 mm |
| | 20-juin | Récolte colza | Rendement : 1,5 t/ha |
| Blé Tendre d'Hiver 12,6 ha | 20-juin | Transport Colza | |
| | 22-oct. | Déchaumage Néodéchaumeur | |
| | 3-nov. | Déchaumage Néodéchaumeur | |
| | 25-oct. | Labour | |
| | 10-nov. | Semis | Blé améliorant AREZZO 33 % semence certifiée, 160 kg/ha |
| | 20-janv. | Houe rotative, vitesse 2 km/h | |
| 15-févr. | Epannage d'engrais | Farines de viandes 800 kg/ha | |
| 20-févr. | Herse étrille, vitesse 5 km/h | | |



| | | | |
|--|----------|-------------------------------|---|
| | 20-mars | Herse étrille, vitesse 8 km/h | |
| | 20-mars | Semis à la volée | Sur 50% de la surface seulement Semis du trèfle blanc d'interculture sous couvert du blé 15 kg/ha |
| | 20-avr. | Irrigation | 40 mm |
| | 20-mai | Irrigation | 40 mm |
| | 10-juil. | Transport Blé/Orge/Soja | |
| | 10-juil. | Récolte céréales | Rendement : 3,5 t/ha |
| Maïs grain 8,4 ha | 20-juil. | Déchaumage Déchaumeur à dents | Sur les 50% restant de surface |
| | 25-juil. | Irrigation blé et colza | Seulement sur 50% de la surface, pour le trèfle blanc (40 mm) |
| | 25-août | Déchaumage Néodéchaumeur | Sur les 50% restant de surface |
| | 25-août | Broyage | Seulement sur 50% de la surface, pour le trèfle blanc |
| | 26-août | Semis à la volée | Sur les 50% restant de surface Semis de vesce d'interculture, 100% semence de ferme 80 kg/ha |
| | 25-févr. | Broyage | 100% de la surface, quelque soit l'interculture |
| | 27-févr. | Epandage compost | Fumier composté de volailles 5 t/ha |
| | 1-mars | Labour | |
| | 20-mars | Vibroculteur | |
| | 5-avr. | Herse plate | |
| | 14-avr. | Herse rotative | |
| | 15-avr. | Semis monograine | Maïs FUTURIXX 100% semence certifiée, 31,5 kg/ha (90 000 gr/ha) |
| | 20-avr. | Houe rotative, vitesse 2 km/h | |
| | 1-mai | Binage, vitesse 1,5 km/h | |
| | 10-mai | Binage, vitesse 3 km/h | |
| | 25-mai | Binage, vitesse 8 km/h | |
| | 20-juin | Irrigation maïs | 40 mm |
| | 2-juil. | Irrigation maïs | 40 mm |
| | 11-juil. | Irrigation maïs | 40 mm |
| | 15-juil. | Trichogrammes | |
| | 19-juil. | Irrigation maïs | 40 mm |
| | 25-juil. | Irrigation maïs | 40 mm |
| | 2-août | Irrigation maïs | 40 mm |
| | 12-août | Irrigation maïs | 40 mm |
| | 20-août | Irrigation maïs | 40 mm |
| | 20-oct. | Récolte Maïs | Rendement : 12 t/ha |
| | 20-oct. | Transport maïs | |
| MAÏS GRAIN RESSEMÉ 4,2 ha (un tiers de la surface totale de maïs doit être ressemé) | 20-juil. | Déchaumage Déchaumeur à dents | Idem que ci-dessus |
| | 25-juil. | Irrigation blé et colza | |
| | 25-août | Broyage | |
| | 25-août | Déchaumage Néodéchaumeur | |
| | 26-août | Semis à la volée | |
| | 25-févr. | Broyage | |
| | 27-févr. | Epandage compost | |



| | | |
|----------|-------------------------------|--|
| 1-mars | Labour | |
| 15-mars | Vibroculteur | |
| 5-avr. | Herse plate | |
| 14-avr. | Herse rotative | |
| 15-avr. | Semis monograine | Maïs FUTURIXX 100% semence certifiée, 31,5 kg/ha (90 000 gr/ha) |
| 10-mai | Vibroculteur | Nouvelle préparation du sol suite à mauvaise levée |
| 11-mai | Semis monograine | Nouveau semis environ 1 mois après Maïs FUTURIXX 100% semence certifiée, 31,5 kg/ha (90 000 gr/ha) |
| 16-mai | Houe rotative, vitesse 2 km/h | Dates d'intervention décalées pour le désherbage mécanique |
| 25-mai | Binage, vitesse 1,5 km/h | |
| 5-juin | Binage, vitesse 3 km/h | |
| 15-juin | Binage, vitesse 8 km/h | |
| 20-juin | Irrigation maïs | 40 mm |
| 15-juil. | Trichogrammes | |
| 2-juil. | Irrigation maïs | 40 mm |
| 11-juil. | Irrigation maïs | 40 mm |
| 19-juil. | Irrigation maïs | 40 mm |
| 25-juil. | Irrigation maïs | 40 mm |
| 2-août | Irrigation soja | 40 mm |
| 12-août | Irrigation soja | 40 mm |
| 20-août | Irrigation soja | 40 mm |
| 20-oct. | Récolte maïs | Rendement : 12 t/ha |
| 20-oct. | Transport Maïs | |

ROTATION NON IRRIGUEE INCHANGEE



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 | Soja irrigué AH* | Soja irrigué AA** | Blé améliorant | Colza | Blé améliorant | Maïs | Luzerne 1 | Luzerne 2 | Blé améliorant | Blé meunier | Soja non irrigué AH* | Soja non irrigué AA** | Triticale-Pois | Orge H |
|----------------------------|------------------|-------------------|----------------|-------|----------------|------|-----------|-----------|----------------|-------------|----------------------|-----------------------|----------------|--------|
| RENDEMENTS (t/ha) | | | | | | | | | | | | | | |
| 2017 | 4 | 4 | 3,5 | 2,5 | 3,5 | 12 | 6 à 7,5 | 6 | 3,5 | 4 | 2 | 2 | 4,5 | 4,5 |
| 2016 | 4 | 4 | 2,7 | 0,5 | 2,7 | 12 | 6 à 7,5 | 6 | 2,7 | 3 | 2 | 2 | 3,5 | 3,5 |
| 2015 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 12 | 6 à 7,5 | 6 | 3 | 3,5 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 2014 | 3,5 | 3,5 | 3 | 0,5 | 3 | 12 | 6 à 7,5 | 6 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3,5 | 3,5 |
| 2013 | 3,5 | 3,5 | 3 | 2,5 | 3 | 10,8 | 6 à 7,5 | 6 | 3 | 3,5 | 2 | 2 | 4,5 | 4 |
| Moyenne | 3,8 | 3,8 | 3,04 | 1,2 | 3,04 | 11,8 | 6,75 | 6 | 3,04 | 3,4 | 2 | 2 | 4 | 3,9 |
| PRIX DE VENTE (€/t) | | | | | | | | | | | | | | |
| 2017 | 600 | 500 | 445 | 700 | 445 | 325 | 55 | 55 | 445 | 390 | 600 | 500 | 340 | 285 |
| 2016 | 720 | 640 | 425 | 770 | 425 | 330 | 55 | 55 | 425 | 395 | 720 | 640 | 340 | 320 |
| 2015 | 720 | 650 | 380 | 770 | 380 | 300 | 55 | 55 | 380 | 380 | 720 | 650 | 340 | 290 |
| 2014 | 700 | 650 | 415 | 700 | 415 | 340 | 55 | 55 | 415 | 370 | 700 | 650 | 340 | 310 |
| 2013 | 710 | 650 | 420 | 750 | 420 | 340 | 55 | 55 | 420 | 385 | 710 | 650 | 340 | 300 |
| Moyenne | 690 | 618 | 417 | 738 | 417 | 327 | 55 | 55 | 417 | 384 | 690 | 618 | 340 | 301 |

*AH : alimentation humaine**AA : alimentation animale



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

| Référence | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------|-------|-------|-------------------|-----------|-----------|-------|-------|--------|-----------|----------------|-------|
| Cultures | Soja AH | Blé | Maïs | Rotation irriguée | Luzerne 1 | Luzerne 2 | Blé 1 | Blé 2 | Orge H | Tournesol | Rotation sèche | EA |
| Aides couplées (€/ha) | 25 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| Aides découplées (€/ha) | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 |
| Produit brut (€/ha) | 2 968 | 1 523 | 4 095 | 2 862 | 603 | 583 | 1 523 | 1 559 | 1 422 | 1 443 | 1 140 | 2 345 |
| Ch Semences (€/ha) | 94 | 191 | 454 | 246 | 160 | 0 | 101 | 98 | 81 | 282 | 108 | 205 |
| Ch Engrais (€/ha) | 0 | 311 | 135 | 149 | 163 | 163 | 0 | 0 | 233 | 0 | 89 | 131 |
| Ch Phytos (€/ha) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ch Autres intrants (€/ha) | 32 | 0 | 30 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| Ch Intrants Irrigation (€/ha) | 372 | 106 | 452 | 310 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 217 |
| Ch Intrants Total (€/ha) | 499 | 609 | 1 071 | 726 | 323 | 163 | 101 | 98 | 314 | 282 | 197 | 567 |
| Marge Brute hors aides (€/ha) | 2 191 | 661 | 2 771 | 1 875 | 28 | 167 | 1 169 | 1 209 | 855 | 909 | 691 | 1 519 |
| Marge Brute avec aides (€/ha) | 2 469 | 914 | 3 024 | 2 136 | 280 | 420 | 1 422 | 1 461 | 1 108 | 1 161 | 944 | 1 778 |
| Ch Méca hors irrig (€/ha) | 433 | 297 | 526 | 419 | 97 | 19 | 285 | 340 | 359 | 446 | 229 | 362 |
| Ch Méca Irrigation (€/ha) | 130 | 54 | 153 | 112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79 |
| Autres Ch Méca et Mo (€/ha) | 0 | 0 | 125 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 |
| Total mécanisation (€/ha) | 563 | 351 | 804 | 573 | 97 | 19 | 285 | 340 | 359 | 446 | 229 | 470 |
| Ch Salariales (€/ha) | 24 | 10 | 21 | 19 | 7 | 5 | 9 | 11 | 11 | 15 | 9 | 16 |
| Cotisations MSA (€/ha) | 254 | 254 | 254 | 254 | 254 | 254 | 254 | 254 | 254 | 254 | 254 | 254 |
| MSA + charges salariales (€/ha) | 279 | 265 | 276 | 273 | 262 | 259 | 264 | 265 | 265 | 270 | 263 | 270 |
| Marge Directe hors aides (€/ha) | 1 349 | 46 | 1 691 | 1 029 | -331 | -112 | 620 | 603 | 231 | 193 | 199 | 780 |
| Marge Directe avec aides (€/ha) | 1 627 | 299 | 1 944 | 1 290 | -78 | 141 | 873 | 856 | 483 | 446 | 451 | 1 038 |
| Fermage (€/ha) | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Ch Diverses (€/ha) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Marge Nette hors aides (€/ha) | 999 | -304 | 1 341 | 679 | -681 | -462 | 270 | 253 | -119 | -157 | -151 | 430 |
| Marge Nette avec aides (€/ha) | 1 277 | -51 | 1 594 | 940 | -428 | -209 | 523 | 506 | 133 | 96 | 101 | 688 |



Scénario 1.1

| Cultures | | | | Rotation irriguée | | | | | | | Rotation sèche | EA |
|--|--------------|--------------|--------------|----------------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|
| | Soja AH | Blé | Maïs | | Luzerne 1 | Luzerne 2 | Blé 1 | Blé 2 | Soja AH | Orge H | | |
| Aides couplées (€/ha) | 22 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 0 | 4 | 6 |
| Aides découplées (€/ha) | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 |
| Produit brut (€/ha) | 2 965 | 1 523 | 4 095 | 2 861 | 624 | 583 | 1 523 | 1 559 | 1 655 | 1 422 | 1 228 | 2 371 |
| Ch Semences (€/ha) | 94 | 191 | 454 | 246 | 160 | 0 | 101 | 98 | 179 | 81 | 103 | 203 |
| Ch Engrais (€/ha) | 0 | 311 | 135 | 149 | 163 | 163 | 0 | 0 | 0 | 233 | 93 | 132 |
| Ch Phytos (€/ha) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ch Autres intrants (€/ha) | 32 | 0 | 30 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 0 | 5 | 16 |
| Ch Intrants Irrigation (€/ha) | 372 | 106 | 452 | 310 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 217 |
| Ch Intrants Total (€/ha) | 499 | 609 | 1 071 | 726 | 323 | 163 | 101 | 98 | 211 | 314 | 202 | 569 |
| Marge Brute hors aides (€/ha) | 2 191 | 661 | 2 771 | 1 875 | 48 | 167 | 1 169 | 1 209 | 1 169 | 855 | 769 | 1 543 |
| Marge Brute avec aides (€/ha) | 2 466 | 914 | 3 024 | 2 135 | 301 | 420 | 1 422 | 1 461 | 1 443 | 1 108 | 1 026 | 1 802 |
| Ch Méca hors irrig (€/ha) | 433 | 298 | 527 | 419 | 36 | 19 | 288 | 343 | 457 | 297 | 240 | 365 |
| Ch Méca Irrigation (€/ha) | 130 | 54 | 153 | 112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79 |
| Autres Ch Méca et Mo (€/ha) | 0 | 0 | 125 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 |
| Total mécanisation (€/ha) | 563 | 352 | 805 | 573 | 36 | 19 | 288 | 343 | 457 | 297 | 240 | 473 |
| Ch Salariales (€/ha) | 24 | 10 | 21 | 18 | 5 | 5 | 9 | 11 | 21 | 9 | 10 | 16 |
| Cotisations MSA (€/ha) | 259 | 259 | 259 | 259 | 259 | 259 | 259 | 259 | 259 | 259 | 259 | 259 |
| MSA + charges salariales (€/ha) | 282 | 269 | 279 | 277 | 264 | 263 | 268 | 269 | 279 | 267 | 269 | 274 |
| Marge Directe hors aides (€/ha) | 1 346 | 41 | 1 687 | 1 025 | -252 | -116 | 613 | 597 | 432 | 291 | 261 | 796 |
| Marge Directe avec aides (€/ha) | 1 621 | 294 | 1 940 | 1 285 | 1 | 137 | 866 | 849 | 707 | 544 | 517 | 1 055 |
| Fermage (€/ha) | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Ch Diverses (€/ha) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Marge Nette hors aides (€/ha) | 996 | -309 | 1 337 | 675 | -602 | -466 | 263 | 247 | 82 | -59 | -89 | 446 |
| Marge Nette avec aides (€/ha) | 1 271 | -56 | 1 590 | 935 | -349 | -213 | 516 | 499 | 357 | 194 | 167 | 705 |

Scénario 1.2

| Cultures | | | | Rotation irriguée | | | | | | | Rotation sèche | EA |
|--|--------------|--------------|--------------|----------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|
| | Soja AH | Blé | Maïs | | Luzerne 1 | Luzerne 2 | Blé 1 | Blé 2 | Soja AA | Orge H | | |
| Aides couplées (€/ha) | 22 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 0 | 4 | 6 |
| Aides découplées (€/ha) | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 |
| Produit brut (€/ha) | 2 965 | 1 523 | 4 095 | 2 861 | 624 | 583 | 1 523 | 1 559 | 1 511 | 1 422 | 1 204 | 2 364 |
| Ch Semences (€/ha) | 94 | 191 | 454 | 246 | 160 | 0 | 101 | 98 | 179 | 81 | 103 | 203 |
| Ch Engrais (€/ha) | 0 | 311 | 135 | 149 | 163 | 163 | 0 | 0 | 0 | 233 | 93 | 132 |
| Ch Phytos (€/ha) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ch Autres intrants (€/ha) | 32 | 0 | 30 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 0 | 5 | 16 |
| Ch Intrants Irrigation (€/ha) | 372 | 106 | 452 | 310 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 217 |
| Ch Intrants Total (€/ha) | 499 | 609 | 1 071 | 726 | 323 | 163 | 101 | 98 | 211 | 314 | 202 | 569 |
| Marge Brute hors aides (€/ha) | 2 191 | 661 | 2 771 | 1 875 | 48 | 167 | 1 169 | 1 209 | 1 025 | 855 | 745 | 1 536 |
| Marge Brute avec aides (€/ha) | 2 466 | 914 | 3 024 | 2 135 | 301 | 420 | 1 422 | 1 461 | 1 299 | 1 108 | 1 002 | 1 795 |
| Ch Méca hors irrig (€/ha) | 433 | 298 | 527 | 419 | 36 | 19 | 288 | 343 | 457 | 297 | 240 | 365 |
| Ch Méca Irrigation (€/ha) | 130 | 54 | 153 | 112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79 |
| Autres Ch Méca et Mo (€/ha) | 0 | 0 | 125 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 |
| Total mécanisation (€/ha) | 563 | 352 | 805 | 573 | 36 | 19 | 288 | 343 | 457 | 297 | 240 | 473 |
| Ch Salariales (€/ha) | 24 | 10 | 21 | 18 | 5 | 5 | 9 | 11 | 21 | 9 | 10 | 16 |
| Cotisations MSA (€/ha) | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 |
| MSA + charges salariales (€/ha) | 281 | 267 | 278 | 275 | 263 | 262 | 266 | 268 | 278 | 266 | 267 | 273 |
| Marge Directe hors aides (€/ha) | 1 348 | 43 | 1 689 | 1 026 | -251 | -114 | 615 | 598 | 290 | 293 | 238 | 790 |
| Marge Directe avec aides (€/ha) | 1 622 | 295 | 1 941 | 1 286 | 2 | 138 | 868 | 851 | 564 | 546 | 495 | 1 049 |
| Fermage (€/ha) | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Ch Diverses (€/ha) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Marge Nette hors aides (€/ha) | 998 | -307 | 1 339 | 676 | -601 | -464 | 265 | 248 | -60 | -57 | -112 | 440 |
| Marge Nette avec aides (€/ha) | 1 272 | -55 | 1 591 | 936 | -348 | -212 | 518 | 501 | 214 | 196 | 145 | 699 |

Scénario 2.1

| Cultures | Soja AH | Blé | Maïs | Rotation irriguée | Luzerne 1 | Luzerne 2 | Blé 1 | Blé 2 | Triticale+pois | Orge H | Rotation sèche | EA |
|---------------------------------|---------|-------|-------|-------------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------|--------|----------------|-------|
| Aides couplées (€/ha) | 25 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| Aides découplées (€/ha) | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 |
| Produit brut (€/ha) | 2 968 | 1 523 | 4 095 | 2 862 | 624 | 583 | 1 523 | 1 559 | 1 613 | 1 422 | 1 221 | 2 370 |
| Ch Semences (€/ha) | 94 | 191 | 454 | 246 | 160 | 0 | 101 | 98 | 61 | 81 | 83 | 198 |
| Ch Engrais (€/ha) | 0 | 311 | 135 | 149 | 163 | 163 | 0 | 0 | 0 | 233 | 93 | 132 |
| Ch Phytos (€/ha) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ch Autres intrants (€/ha) | 32 | 0 | 30 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| Ch Intrants Irrigation (€/ha) | 372 | 106 | 452 | 310 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 217 |
| Ch Intrants Total (€/ha) | 499 | 609 | 1 071 | 726 | 323 | 163 | 101 | 98 | 61 | 314 | 177 | 561 |
| Marge Brute hors aides (€/ha) | 2 191 | 661 | 2 771 | 1 875 | 48 | 167 | 1 169 | 1 209 | 1 299 | 855 | 791 | 1 550 |
| Marge Brute avec aides (€/ha) | 2 469 | 914 | 3 024 | 2 136 | 301 | 420 | 1 422 | 1 461 | 1 552 | 1 108 | 1 044 | 1 808 |
| Ch Méca hors irrig (€/ha) | 438 | 297 | 533 | 422 | 38 | 19 | 286 | 340 | 280 | 355 | 220 | 362 |
| Ch Méca Irrigation (€/ha) | 130 | 54 | 153 | 112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79 |
| Autres Ch Méca et Mo (€/ha) | 0 | 0 | 125 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 |
| Total mécanisation (€/ha) | 568 | 351 | 811 | 576 | 38 | 19 | 286 | 340 | 280 | 355 | 220 | 469 |
| Ch Salariales (€/ha) | 25 | 10 | 22 | 19 | 5 | 5 | 9 | 11 | 9 | 11 | 8 | 16 |
| Cotisations MSA (€/ha) | 261 | 261 | 261 | 261 | 261 | 261 | 261 | 261 | 261 | 261 | 261 | 261 |
| MSA + charges salariales | 285 | 271 | 282 | 279 | 266 | 265 | 270 | 271 | 270 | 272 | 269 | 276 |
| Marge Directe hors aides (€/ha) | 1 338 | 40 | 1 678 | 1 019 | -256 | -118 | 614 | 597 | 749 | 229 | 303 | 683 |
| Marge Directe avec aides (€/ha) | 1 616 | 293 | 1 931 | 1 280 | -3 | 135 | 866 | 850 | 1 002 | 482 | 555 | 970 |
| Fermage (€/ha) | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Ch Diverses (€/ha) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Marge Nette hors aides (€/ha) | 988 | -310 | 1 328 | 669 | -606 | -468 | 264 | 247 | 399 | -121 | -47 | 333 |
| Marge Nette avec aides (€/ha) | 1 266 | -57 | 1 581 | 930 | -353 | -215 | 516 | 500 | 652 | 132 | 205 | 620 |

| Scénario 2.2 | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------|-------|-------|----------------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------|--------|-------------------|-------|
| Cultures | | | | Rotation irriguée | | | | | | | Rotation sèche | EA |
| | Soja AA | Blé | Maïs | | Luzerne 1 | Luzerne 2 | Blé 1 | Blé 2 | Triticale+pois | Orge H | | |
| Aides couplées (€/ha) | 25 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| Aides découplées (€/ha) | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 |
| Produit brut (€/ha) | 2 685 | 1 523 | 4 095 | 2 768 | 624 | 583 | 1 523 | 1 559 | 1 613 | 1 422 | 1 221 | 2 303 |
| Ch Semences (€/ha) | 19 | 191 | 454 | 221 | 160 | 0 | 101 | 98 | 61 | 81 | 83 | 180 |
| Ch Engrais (€/ha) | 0 | 311 | 135 | 149 | 163 | 163 | 0 | 0 | 0 | 233 | 93 | 132 |
| Ch Phytos (€/ha) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ch Autres intrants (€/ha) | 32 | 0 | 30 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| Ch Intrants Irrigation (€/ha) | 372 | 106 | 452 | 310 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 217 |
| Ch Intrants Total (€/ha) | 423 | 609 | 1 071 | 701 | 323 | 163 | 101 | 98 | 61 | 314 | 177 | 544 |
| Marge Brute hors aides (€/ha) | 1 984 | 661 | 2 771 | 1 805 | 48 | 167 | 1 169 | 1 209 | 1 299 | 855 | 791 | 1 501 |
| Marge Brute avec aides (€/ha) | 2 261 | 914 | 3 024 | 2 067 | 301 | 420 | 1 422 | 1 461 | 1 552 | 1 108 | 1 044 | 1 760 |
| Ch Méca hors irrig (€/ha) | 438 | 297 | 533 | 422 | 38 | 19 | 286 | 340 | 280 | 355 | 220 | 362 |
| Ch Méca Irrigation (€/ha) | 130 | 54 | 153 | 112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79 |
| Autres Ch Méca et Mo (€/ha) | 0 | 0 | 125 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 |
| Total mécanisation (€/ha) | 568 | 351 | 811 | 576 | 38 | 19 | 286 | 340 | 280 | 355 | 220 | 469 |
| Ch Salariales (€/ha) | 25 | 10 | 22 | 19 | 5 | 5 | 9 | 11 | 9 | 11 | 8 | 16 |
| Cotisations MSA (€/ha) | 251 | 251 | 251 | 251 | 251 | 251 | 251 | 251 | 251 | 251 | 251 | 251 |
| MSA + charges salariales | 276 | 261 | 273 | 270 | 256 | 256 | 260 | 262 | 260 | 262 | 259 | 267 |
| Marge Directe hors aides (€/ha) | 1 140 | 49 | 1 688 | 959 | -246 | -108 | 623 | 607 | 758 | 239 | 312 | 765 |
| Marge Directe avec aides (€/ha) | 1 418 | 302 | 1 941 | 1 220 | 7 | 145 | 876 | 860 | 1 011 | 492 | 565 | 1 024 |
| Fermage (€/ha) | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Ch Diverses (€/ha) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Marge Nette hors aides (€/ha) | 790 | -301 | 1 338 | 609 | -596 | -458 | 273 | 257 | 408 | -111 | -38 | 415 |
| Marge Nette avec aides (€/ha) | 1 068 | -48 | 1 591 | 870 | -343 | -205 | 526 | 510 | 661 | 142 | 215 | 674 |

Scénario 3

| Cultures | | | | | | Rotation irriguée | | | | | | | Rotation sèche | EA |
|---------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-----------|-----------|-------|-------|-----------|--------|-------------------|-------|
| | Soja AH | Blé | Colza | Blé | Maïs | | Luzerne 1 | Luzerne 2 | Blé 1 | Blé 2 | Tournesol | Orge H | | |
| Aides couplées (€/ha) | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Aides découplées (€/ha) | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 |
| Produit brut (€/ha) | 2 979 | 1 523 | 1 125 | 1 523 | 4 095 | 2 249 | 603 | 583 | 1 523 | 1 559 | 1 443 | 1 422 | 1 140 | 1 916 |
| Ch Semences (€/ha) | 94 | 191 | 132 | 278 | 454 | 230 | 96 | 0 | 101 | 98 | 282 | 209 | 108 | 193 |
| Ch Engrais (€/ha) | 0 | 311 | 270 | 311 | 135 | 205 | 163 | 163 | 0 | 0 | 0 | 233 | 89 | 170 |
| Ch Phytos (€/ha) | 60 | 0 | 60 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| Ch Autres intrants (€/ha) | 32 | 0 | 0 | 0 | 30 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Ch Intrants Irrigation (€/ha) | 372 | 106 | 40 | 106 | 452 | 215 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 151 |
| Ch Intrants Total (€/ha) | 559 | 609 | 502 | 696 | 1 071 | 687 | 259 | 163 | 101 | 98 | 282 | 442 | 197 | 540 |
| Marge Brute hors aides (€/ha) | 2 131 | 661 | 370 | 574 | 2 771 | 1 302 | 92 | 167 | 1 169 | 1 209 | 909 | 727 | 691 | 1 118 |
| Marge Brute avec aides (€/ha) | 2 420 | 914 | 623 | 827 | 3 024 | 1 562 | 344 | 420 | 1 422 | 1 461 | 1 161 | 980 | 944 | 1 376 |
| Ch Méca hors irrig (€/ha) | 516 | 291 | 282 | 348 | 586 | 405 | 95 | 19 | 281 | 331 | 502 | 359 | 231 | 353 |
| Ch Méca Irrigation (€/ha) | 182 | 48 | 45 | 48 | 214 | 107 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 75 |
| Autres Ch Méca et Mo (€/ha) | 0 | 0 | 0 | 0 | 125 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| Total mécanisation (€/ha) | 698 | 339 | 327 | 396 | 925 | 537 | 95 | 19 | 281 | 331 | 502 | 359 | 231 | 445 |
| Ch Salariales (€/ha) | 23 | 9 | 9 | 11 | 20 | 15 | 6 | 4 | 8 | 10 | 14 | 10 | 8 | 13 |
| Cotisations MSA (€/ha) | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 |
| MSA + charges salariales | 188 | 174 | 174 | 176 | 185 | 180 | 171 | 169 | 173 | 175 | 179 | 175 | 173 | 178 |
| Marge Directe hors aides (€/ha) | 1 245 | 148 | -131 | 2 | 1 661 | 585 | -174 | -21 | 715 | 703 | 228 | 194 | 287 | 495 |
| Marge Directe avec aides (€/ha) | 1 533 | 401 | 122 | 255 | 1 914 | 845 | 78 | 232 | 968 | 956 | 481 | 446 | 539 | 753 |
| Fermage (€/ha) | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Ch Diverses (€/ha) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Marge Nette hors aides (€/ha) | 895 | -202 | -481 | -348 | 1 311 | 235 | -524 | -371 | 365 | 353 | -122 | -156 | -63 | 145 |
| Marge Nette avec aides (€/ha) | 1 183 | 51 | -228 | -95 | 1 564 | 495 | -272 | -118 | 618 | 606 | 131 | 96 | 189 | 403 |

Détail des différents indicateurs utilisés

| Indicateurs | Commentaire / Mode de calcul | Unité |
|--|--|-------------------------|
| Economiques et productifs | | |
| Marge brute hors aides découplées | Sortie Systerre 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 Systerre = 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 Systerre | €/ha |
| Charges par poste | Charges par poste de dépense (semences, fertilisation, irrigation, mécanisation, salaires et MSA, fermage et charges diverses) Sortie Systerre 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 Systerre 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 Systerre 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 Systerre, 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

Jean Champion – Chambre d'agriculture de la Drôme : jean.champion@drome.chambagri.fr

Couverture : Service Communication – Edition ITAB

Pour citer ce document : Turck G., Champion J., de Cordoue AL., 2019. Evaluation multicritère des systèmes de culture intégrant des cultures riches en protéines pour l'alimentation des monogastriques – Moyenne Vallée du Rhône - 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/>

