

Développer les légumineuses à graines en Agriculture Biologique pour sécuriser les filières animales et diversifier les systèmes de culture

Lubac S.¹, Roinsard A.², Chaillet I.³, Fontaine L.², Garnier JF.³, Pressenda F.⁴, Gimaret M.⁵, Dupetit C.⁶, Bouviala M.³, Berrodier M.³, Chataignon M.¹

¹Initiative Bio Bretagne, 2 Square René Cassin – 35 000 Rennes

²ITAB, 149 rue de Bercy – 75 595 Paris Cedex 12

³Arvalis-Institut du végétal – 3 rue Joseph et Marie Hackin 75016 Paris

⁴CEREOPA – 16 rue Claude Bernard – 75 231 Paris Cedex 05

⁵Solagro – 75 voie du Toec – 31 000 Toulouse

⁶UNIP - 11, rue de Monceau - CS 60003 - 75378 Paris Cedex 08

Correspondance : stanislas.lubac@bio-bretagne-ibb.fr

Résumé

Au 1er janvier 2018, l'alimentation des monogastriques AB devra être issue à 100% de l'agriculture biologique. Il est donc nécessaire de substituer les matières premières (MP) conventionnelles riches en protéines actuellement autorisées (5%) par des MP biologiques. Dans cet objectif, le programme CASDAR ProtéAB a évalué la contribution des légumineuses à graines (LG) produites régionalement (féverole, pois, lupin, soja). Un état des lieux de l'offre et de la demande en protéines à l'échelle nationale (données 2012), permet d'estimer le déficit protéique à 12 000 tonnes +/- 2 500 t. Il existe donc un réel potentiel de développement des productions de LG. L'étude environnementale met en avant certains atouts de ces espèces, tels que la réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre (GES) par hectare, bien que cet effet soit masqué à l'échelle de la rotation par d'autres facteurs. Le développement des surfaces est néanmoins confronté à certains freins techniques rendant leur culture en pure difficile. Les rendements, caractérisés par une forte variabilité, sont souvent pénalisés par l'enherbement, les maladies et ravageurs, et la forte sensibilité aux aléas climatiques. Les 120 essais variétaux implantés au cours du projet mettent en avant une amélioration du matériel génétique, mais démontrent la nécessité d'intensifier le travail de sélection.

L'approche économique a été réalisée sur la base de cas-types régionalisés (Système®) et de simulations (modèle Prospective Aliment Bio). Sur la base des hypothèses de travail retenues, elle montre une certaine rentabilité des LG pour les producteurs, variable d'une espèce à l'autre, et pointe la forte concurrence avec le marché de l'alimentation humaine. Des « cas-types Fabrication d'Aliment à la Ferme » montrent qu'il est possible d'augmenter l'autonomie alimentaire des fermes, et de diminuer le prix des rations des porcs via l'implantation de LG. Cette autonomie favorise la robustesse du système à l'égard des variations des prix de marché, mais augmente la sensibilité aux variations de rendements. A l'échelle de la « Ferme France », l'utilisation de pois et féverole est inférieure à son potentiel (faible disponibilité, variétés peu adaptées à l'alimentation animale). Le passage au 100 % AB diminuerait leur intérêt technico-économique mais leur utilisation pourrait être maintenue pour sécuriser les approvisionnements et la traçabilité.

Les essais zootechniques en élevage porcin (post-sevrage) et poules pondeuses permettent d'analyser les effets d'une augmentation des proportions de LG dans les rations. Les performances zootechniques des poules pondeuses diminuent avec un aliment 100% AB contenant 20% de féverole, mais ce résultat doit être pondéré car ce taux est très élevé, et la variété utilisée était riche en vicine-convicine. Les essais sur porcs montrent que l'utilisation d'aliment 2^{ème} âge 100% AB sans levure, et maximisant le taux de protéagineux induit une baisse des performances en post-sevrage, mais que celle-ci est totalement ou partiellement rattrapée en engraissement. En outre, les formules les plus riches en tourteaux de soja obtiennent les moins bons résultats.

Mots clés : Alimentation monogastrique, Agriculture Biologique, Légumineuses à graines, Protéines

Abstract: Develop the grain legumes in Organic Agriculture to secure animal industries and diversifying cropping systems

In January 1st, 2018, organic monogastric feed should be 100% organic. It is therefore necessary to substitute conventional raw materials (RM) rich in currently authorized protein (5%) by the organic RM. For this purpose, the program CASDAR Proteab evaluated the contribution of legumes (LG) regionally produced (fababean, peas, lupin, soy). An inventory of national supply and demand in protein (2012 data), makes it possible to estimate protein deficit to 12,000 tons +/-2,500 t. There is therefore a real potential for development of LG production. The environmental study puts forward potentials of these species, such as reduction of consumption of energy and greenhouse gas emissions (GHG) per hectare, although this effect is hidden across the rotation by other factors. The development of surfaces nonetheless faces some technical difficulties. Yields were characterized by high variability, often due to weeds, diseases and pests, and high sensitivity to climatic hazards. The 120 varietal trials established during the project put forward an improvement of genetic material, but demonstrated the need to intensify the work of plant breeding.

The economic approach was carried out on the basis of regional case-studies (Systerre ®) and simulations (model Prospective food Bio). On the basis of the work assumptions, it showed an economic return of LG for producers, variable among species, and tip the strong competition with the market for food. 'Case-study of feed processing on the farm' showed that it was possible to increase the feed autonomy of farms, and cut down cost of diets for pigs via the sowing of LG. This autonomy promotes robustness of the system with respect to changes in market prices, but increases the sensitivity to variation in yields. At national scale, the use of peas and beans is below its potential (low availability, varieties poorly adapted to monogastrics). The transition to 100% AB decreases their techno-economic interest but their use may be maintained to secure supply and traceability.

Animal trials on pigs (post-weaning) and hens gave information on the possibility to increase proportions of LG in rations. The zootechnical performance of laying hens decreased when fed 100% AB containing 20% of fababeans. This result must be weighted as this rate was very high, and the variety used has high content in vicine-convicine. Tests on pigs showed that feeding 2nd age with 100% AB without yeast, and maximizing protein rate decreased performance in post-weaning, but that it was totally or partly overtaken in fattening. In addition, the formulas enriched in soybean meal yielded poorer results.

Keywords: monogastric diet, organic farming, grain legumes, protein

Introduction

Pour répondre à l'enjeu du passage à l'alimentation des volailles issue à 100% de l'agriculture biologique, il est nécessaire de substituer les 5% de matières premières conventionnelles riches en protéines pouvant être incorporées jusqu'au 31 décembre 2017, par des matières premières biologiques. Diverses solutions sont envisageables, et font l'objet de projets de recherche. L'une des possibilités, étudiée dans le projet CASDAR ProtéAB, consiste à maximiser dans les rations la part de légumineuses à graines (LG) produites régionalement, ou à l'échelle du territoire français (féverole, pois, lupin et soja). L'utilisation de ces matières premières pose des questions zootechniques – pourcentage d'incorporation, performances de croissance, impact des facteurs antinutritionnels, ... – mais également agronomiques. En effet, nombre de producteurs considèrent ces espèces difficiles à produire, en raison de nombreux freins techniques responsables d'une forte variabilité des rendements.

Cet article présente des résultats issus de programme CASDAR ProtéAB, à commencer par un état des lieux de l'offre et de la demande en protéines à l'échelle nationale, destiné à quantifier l'actuelle disponibilité en LG biologiques, et leur potentiel de développement vis-à-vis du marché de l'alimentation animale. Sont ensuite présentées des références concernant les principaux freins techniques identifiés et le comportement agronomique des principales variétés évaluées durant trois ans dans 120 essais. Une approche économique permet par la suite d'appréhender le potentiel de développement des LG biologique chez les producteurs et sur le marché de l'aliment composé. Enfin, sont présentés les résultats d'essais zootechniques réalisés en élevage porcin d'une part, et en station expérimentale de poule pondeuse d'autre part.

1. Une offre déficitaire en protéines biologiques, un potentiel de développement des surfaces de légumineuses à graines

1.1. Un large déficit en protéines pour l'alimentation animale

1.1.1. Une forte hétérogénéité entre régions

Sur la base des statistiques de 2012, le déficit national en Matière Azotée Totale (MAT) est estimé à 12 000 t. En fonction des hypothèses de travail retenues (rendements bas, moyens ou hauts), ce déficit présente une forte variabilité de +/- 2 500 t. Ce déficit correspond en « équivalent-surface » à 20 000 ha de féverole, 23 000 ha de pois ou 16 300 ha de soja. La Figure 1 montre que les deux principaux bassins de production animale biologique, Grand-Ouest (environ 50 % du cheptel biologique national) et Sud-Est (15 % des besoins, dus principalement aux volailles) sont déficitaires en protéines bio. En revanche la zone Sud-Ouest est excédentaire grâce à l'importante production d'oléagineux de l'Aquitaine et de Midi-Pyrénées, qui équilibre une demande du cheptel pourtant importante. Les deux régions qui produisent le plus de LG sont les Pays de la Loire (féverole et mélanges) et Midi-Pyrénées (soja, féverole).

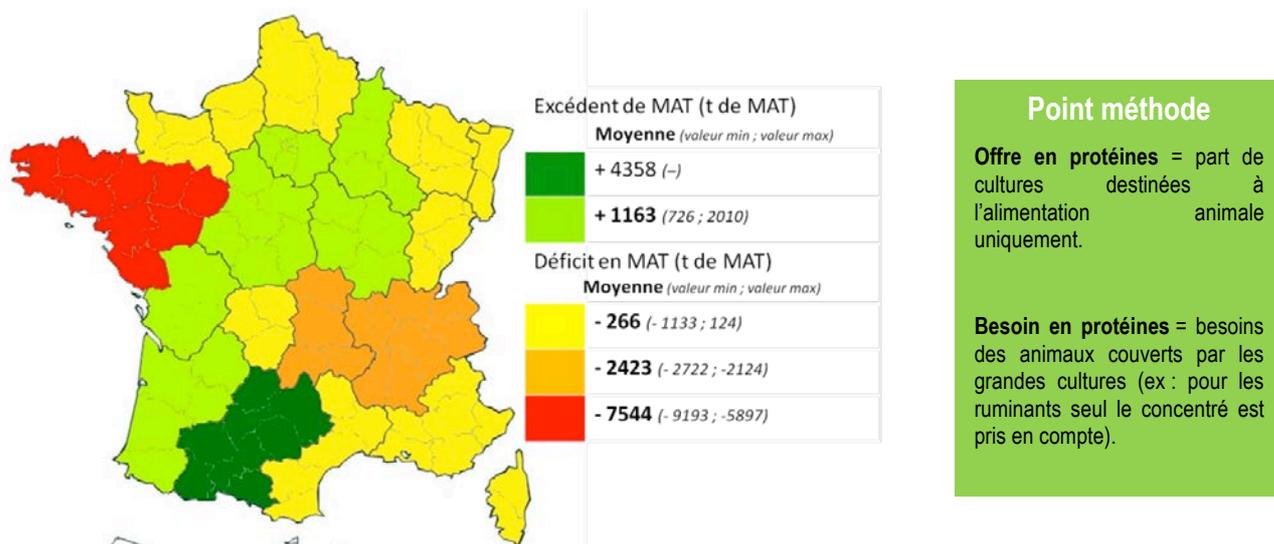


Figure 1 : Cartographie du déficit en protéines biologiques pour l'alimentation animale (t de MAT). Les couleurs vertes indiquent un excédent tandis que les couleurs jaune, rouge et orange indiquent un déficit (Source : A. Roinsard, ITAB)

Ces estimations sont néanmoins approximatives car elles dépendent des hypothèses utilisées dans les calculs et, en particulier, le niveau de rendement moyen des cultures. Cette observation est fondamentale, car les espèces qui font l'objet de cette étude, à savoir les LG, sont précisément caractérisées par la très forte variabilité de leurs rendements.

1.1.2. 16% de l'offre en protéines couverte par les légumineuses à graines

La Figure 2 montre que les besoins en protéines augmentent rapidement entre 2009 et 2012, en particulier pour les poules pondeuses, pour lesquelles il y a eu beaucoup de conversions. En 2012, les volailles (pondeuses et chair) représentent 60% des besoins totaux en MAT. Le cheptel porcin ne représente quant à lui qu'une faible part des besoins en protéines biologiques (11%).

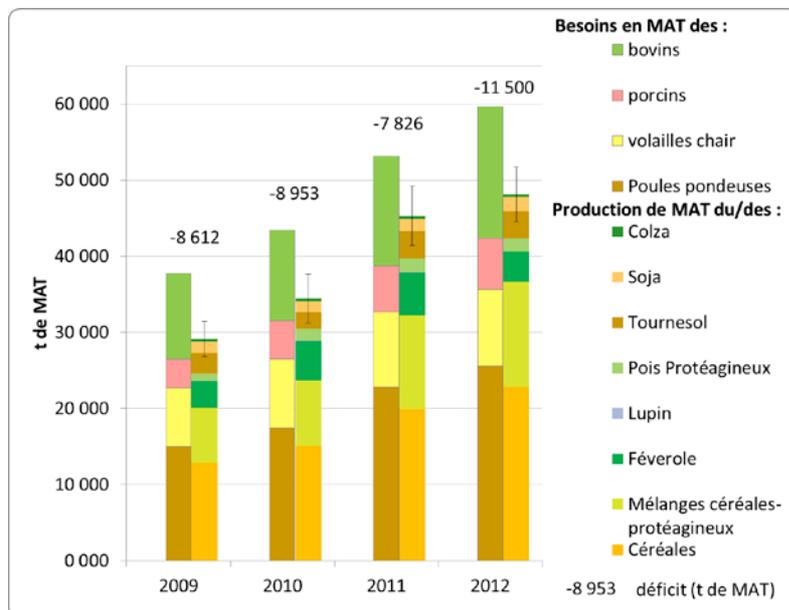


Figure 2 : Évolution de l'offre et de la demande en MAT française entre 2009 et 2012. (données : Agence Bio, FranceAgriMer et Coop de France). Barres d'erreur = variabilité de l'offre selon des rendements hauts ou bas.

L'offre en protéines augmente entre 2009 et 2012, mais ne parvient pas à compenser l'écart avec les besoins. Les principales ressources en MAT biologiques végétales, en volume, sont les mélanges céréales-protéagineux et les céréales. Il convient de relever le fait que les céréales biologiques destinées à l'alimentation animale sont globalement moins riches en protéines qu'en agriculture conventionnelle, ce qui pénalise d'autant plus l'équilibre des rations. Les oléo-protéagineux ne couvrent quant à eux qu'une faible partie des besoins en raison de leur faible sole et, pour le cas du soja, de la concurrence avec l'alimentation humaine. Pour compenser le déficit protéique, environ 17 400 t de tourteaux de soja, 7 500 t de graines de soja, 6 200 t d'équivalent en tourteau de tournesol et 950 t de tourteaux de colza ont été importées en 2011-12 (Coop de France, 2013).

1.2. Des atouts (et limites) agronomiques et environnementaux

D'un point de vue environnemental, Solagro a réalisé dans le cadre de ProtéAB une étude spécifique qui montre que les cultures de LG ont un impact positif sur la réduction des consommations énergétiques et des émissions de GES à l'hectare, principalement parce qu'elles limitent l'utilisation de fertilisants. L'efficacité énergétique (énergie produite/énergie consommée pour produire) des LG est quant à elle pénalisée par des rendements souvent trop faibles et variables.

A l'échelle de l'exploitation, la variabilité du contexte pédoclimatique et des pratiques (ex : irrigation, présence de luzerne...) masquent l'effet des LG sur les indicateurs étudiés. Par ailleurs, aucun lien n'a pu être établi entre la part des LG dans l'assolement et les performances environnementales des exploitations étudiées.

2. Des améliorations dans l'offre variétale, mais des impasses techniques persistantes

L'un des enjeux majeurs en production de LG est la sécurisation des rendements, qui passe par un abaissement de leur variabilité, et donc par une meilleure maîtrise des choix de culture (espèces, variétés) et des itinéraires techniques.

2.1. Un besoin de stabilisation des rendements

Le déficit de production de LG biologiques s'explique en partie par l'existence de nombreux freins techniques, qui induisent une forte variabilité des rendements. Pour une espèce donnée, cette variabilité est plus ou moins marquée d'une région à l'autre, et résulte de facteurs divers, qui ont été recensés « à dire d'experts » dans le cadre du projet, et confirmés par les essais variétaux mis en œuvre :

- la sensibilité au stress hydrique, plus marquée dans les systèmes non irrigués du sud de la France, et liée au type de sol,
- la somme des températures, pour le cas particulier du soja, dans le quart nord-ouest de la France et au nord de la Seine,
- l'exposition à certains ravageurs, ce problème étant accentué dans le sud de la France,
- la sensibilité aux maladies, plus importante sur les cultures d'hiver,
- l'enherbement, particulièrement en cultures de lupin et de pois, et en lien avec la capacité d'intervenir sur une parcelle (nombre de jours agronomiquement disponibles plus faible au nord de la France).

Pour résoudre ces freins techniques, particulièrement complexes en cultures pures, en dehors des règles agronomiques connues (variétés résistantes/tolérantes aux maladies/ravageurs et couvrantes, choix de parcelle, désherbage mécanique adéquat,...), le programme n'a mis en évidence aucune solution nouvelle. Force est de constater que de nombreuses impasses techniques demeurent, et que l'une des principales voies de progrès porte sur l'approfondissement des travaux sur les associations céréales – légumineuses.

2.2. Des progrès génétiques encourageants, mais un besoin de sélection persistant

Le programme a en revanche permis d'approfondir les connaissances sur le matériel génétique à disposition des agriculteurs. 120 essais ont été menés durant les trois années de ProtéAB. Le taux de perte d'essais élevé (40%) reflète la difficulté rencontrée par les producteurs, bien qu'il faille pondérer ce résultat par le fait que les trois années climatiques du projet ont été globalement défavorables aux cultures de LG, montrant ainsi leur sensibilité aux aléas climatiques. Par ailleurs, de nombreux essais en culture de soja, exploratoires, ont été menés au nord de la Loire, donc en dehors de la zone de production actuelle. Le principal facteur d'échec, toutes espèces confondues, est la faible maîtrise de l'enherbement. Les ravageurs (dont oiseaux), maladies, et facteurs climatiques (stress hydrique, et pluviométrie/froid du printemps 2013) ont également fortement pénalisé les résultats. Les principaux enseignements des trois années d'essais (campagnes 2010-11 à 2012-13) sont résumés ci-dessous.

2.2.1. Féverole

Les variétés de **féverole d'hiver** qui présentent les meilleurs résultats dans l'ouest et le sud-ouest sont Axel, Iréna et Olan. Pour le Centre Bassin parisien, la variété Olan, qui est aussi la plus couvrante, est la plus adaptée, car Iréna et Axel ne sont pas assez résistantes au gel. Pour l'est de la France, Diva ou Nordica paraissent plus adaptées car plus résistantes au gel. Dans le Nord, la féverole de printemps est plus adaptée et dispose d'un potentiel de rendement supérieur. Gladice, variété à fleurs blanches, donc

intéressante pour l'alimentation des monogastriques, a eu des rendements inférieurs (65% du rendement Iréna), si bien qu'il est préférable de ne pas la recommander.

Les variétés de **féverole de printemps** Espresso, Lady, Betty et Fabelle présentent des potentiels de rendements équivalents. Elles devancent la variété Divine (-12%), qui est pourtant la plus cultivée en AB, soulignant ainsi le besoin de communication sur les performances de nouvelles variétés. Fabelle et Lady disposent d'un autre atout : ce sont des variétés à faible teneur en vicine-convicine, qui conviennent donc mieux à l'alimentation des monogastriques (volailles en particulier). Les variétés Févita, à fleurs blanches et faible teneur en vicine-convicine déçoivent en décrochant de 30% par rapport aux meilleurs rendements.

2.2.2. **Pois**

La variété de **pois de printemps** Audit se distingue par un rendement moyen supérieur. Elle a l'avantage de produire le plus de végétation, ce qui aide à la maîtrise des adventices. Comparée à Nitouche, variété traditionnellement la plus cultivée en AB, elle produit 20 % de rendement en plus, et elle est plus haute, donc plus étouffante pour les adventices.

Onyx, qui présente un bon potentiel de rendement, se différencie des autres variétés par une capacité à ramifier plus importante. Kayanne, variété la plus productive dans les essais conventionnels, produit en moyenne 9 % de moins qu'Audit. Enfin, Mythic est intéressante pour sa teneur en protéines, mais elle n'est présente que dans trois sites d'essai. Son rendement est donc difficile à juger.

Quelques variétés à graines vertes ont été testées dans ProtéAB, mais sur un nombre de sites limité. Les rendements obtenus sont du même ordre de grandeur que ceux des variétés à graines jaunes.

Les variétés actuelles de **pois d'hiver** sont peu adaptées à l'agriculture biologique car elles présentent un risque de maladies important. Par ailleurs, leur masse végétative inférieure à celle du pois de printemps induit des risques d'enherbement, et leur résistance à la verse est faible (culture facilitée en association).

Les variétés les plus intéressantes pour le rendement sont Enduro, Lucy, Curling et Indiana. Dans certains sites où le pois est peu ou pas cultivé, comme cela a été le cas dans l'un des essais des ProtéAB durant trois ans, les résultats peuvent être bons. Mais dès lors que l'inoculum des maladies augmente, le risque de maladie croit fortement.

2.2.3. **Soja**

La culture du soja est très bien maîtrisée dans la moitié sud de la France jusqu'au sud de la région Poitou-Charentes, la plaine de l'Ain et l'Alsace. Pour le nord de la Loire et une bande « Centre France » (de Poitou-Charentes à la Bourgogne), sa culture est possible, mais nécessite une grande vigilance vis-à-vis de la maîtrise de l'itinéraire technique et, en particulier, des conditions de semis. Ainsi, au-delà d'une certaine date (variable selon régions) il est inutile de semer car la somme des températures pour atteindre la maturité des grains n'aura quasiment aucune chance d'être atteinte.

Etant donné le peu de références rendement par variété pour ces zones (difficulté d'avoir des troncs communs de variétés entre régions, car la gamme de précocité du soja est étendue), il est difficile de tirer des informations comparatives sur le comportement des variétés. Néanmoins, nous pouvons noter que les résultats sont assez proches de ceux du conventionnel, et que le classement relatif des variétés entre elles sur une zone donnée varie assez peu.

2.2.4. **Lupin**

Le programme ProtéAB visait à tester sur quelques sites le comportement du lupin, principalement blanc et bleu. Les trois variétés de lupin blanc étudiées (Amiga, Energy, Feodora) peuvent convenir à l'agriculture biologique, mais uniquement dans les situations où l'enherbement peut être maîtrisé. Quant au lupin bleu, Arabella, testé une seule fois (en Bretagne), a donné des résultats satisfaisants. Probor semble peu productif, et Boregine semble ne pas pouvoir arriver à maturité en situations bien

alimentées en eau comme à Morlaix en 2013. Le lupin jaune testé en Ille et Vilaine en 2013 est le moins productif.

3. Potentiel de développement pour les légumineuses à graines biologiques : approche économique et marché

3.1. Performances économiques des légumineuses à graines dans des systèmes de grandes cultures AB

Dans des exploitations nommées « cas-types », des rotations en grandes cultures biologiques incluant des LG ont été construites par Arvalis - Institut du végétal en collaboration avec des experts régionaux, à l'aide du logiciel Systerre®. Leurs impacts techniques, économiques et environnementaux ont été évalués. Puis, des modifications des rotations ont été proposées (ajout / substitution de LG) et évaluées en vue de produire des protéines pour l'alimentation animale.

A l'échelle de la culture, en fonction du cas-type et de la rotation, les LG peuvent avoir une marge nette égale ou supérieure à celle de la rotation (Figure 3). Bien qu'elles soient souvent introduites dans les rotations pour des raisons agronomiques plutôt que pour leurs bénéfices économiques, les LG peuvent donc être rentables. En particulier, quand les conditions pédoclimatiques permettent sa culture et qu'il peut être irrigué, le soja a de bons résultats économiques du fait de son prix de vente élevé, majoritairement en alimentation humaine (prix moyen retenu pour les calculs : 650 €/t).

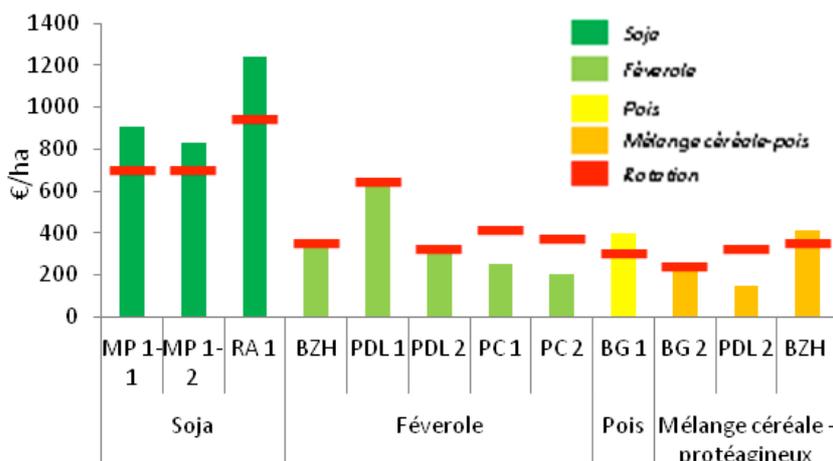


Figure 3 : Marge nette des LG par rapport aux marges nettes moyennes annuelles des rotations (source : Bouviala, 2012)

Comme les charges de la culture de soja par unité de surface sont élevées, les coûts de production par tonne de soja irrigué restent élevés malgré des rendements assez hauts (Figure 4). La féverole a des coûts de production variables (300 €/t à 500 €/t) selon les rendements (de 2 à 3,1 t/ha selon le contexte pédoclimatique) et le montant des charges. Les mélanges céréales-protéagineux ont des coûts de production assez faibles car ils supportent peu de charges et ont des rendements corrects.

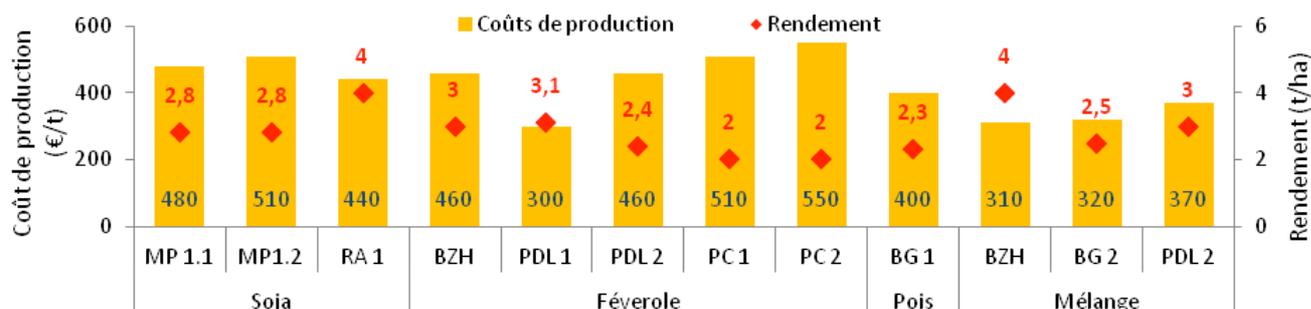


Figure 4 : Coûts de production des LG. (Source : Bouviala, 2012)

Les modifications de rotations proposées dans les cas-types de ProtéAB montrent qu'il est possible d'augmenter la part des LG dans les rotations, sans forcément pénaliser les résultats techniques, environnementaux et économiques des rotations.

Même en adaptant les itinéraires techniques (moins d'interventions) et en choisissant une variété plus productive, quitte à ce qu'elle soit moins riche en protéines, les simulations montrent qu'un soja destiné à l'alimentation animale (AA) est toujours moins rentable qu'un soja destiné à l'alimentation humaine (AH). Selon ces simulations, pour que la marge nette du soja AA égale celle du soja AH, son prix de vente devrait être de 625 à 630 €/t (contre environ 500 €/t en 2013), pour un soja AH à 650 €/t, ou son rendement supérieur de 3,5 à 5 q/ha.

3.2. Utilisation des protéagineux en alimentation animale

3.2.1. Des protéagineux globalement peu utilisés en alimentation animale

L'utilisation de protéagineux pour l'alimentation animale en AB est globalement faible en France. Sur la campagne 2012/2013, l'utilisation de féverole et de pois par les fabricants d'aliment du bétail (FAB) était respectivement de 8 320 et 3 328 tonnes (France Agri Mer) en lien avec une faible disponibilité sur le marché français. Par ailleurs, les variétés les plus cultivées ne permettent pas une utilisation maximale car la présence de facteurs antinutritionnels ou de tanins en féverole limite leur taux d'incorporation dans les aliments volailles, qui représentent 80 % de la fabrication nationale d'aliment composé (campagne 2012/2013 ; CDFNA/SNIA).

La graine de soja extrudée (la présence d'antitrypsiques limite fortement son utilisation crue) d'origine française est peu disponible sur le marché, à cause de la concurrence avec l'alimentation humaine.

Dans un contexte d'alimentation 95 % AB et des prix de marché 2012/13 pour les matières protéiques biologiques, le potentiel d'utilisation du pois et de la féverole se situerait, toutes productions animales confondues, aux alentours de 40 000 tonnes (estimation CEREOPA).

3.2.2. Le passage au 100 % AB diminuerait l'intérêt technico-économique des protéagineux

Le CEREOPA a adapté son modèle « prospective aliment » à l'agriculture biologique dans le cadre du programme ProtéAB. Ce modèle est basé sur une optimisation technico-économique des formules par les FAB (Fabricants d'Aliments du Bétail) sur la base de la valeur alimentaire de MP (matières premières), leur taux d'incorporation possible pour les différents stades physiologiques des animaux, et le prix de marché. Ainsi, il ne prend pas en compte des stratégies de sécurisation des approvisionnements ou de garantie de traçabilité.

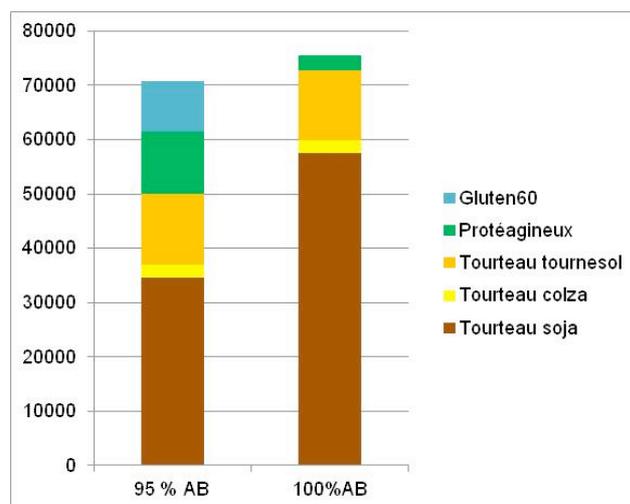


Figure 5 : Impact du passage au 100 % AB sur les besoins en ressources protéiques biologiques (CEREOPA)

L'impact du passage au 100 % AB sur les utilisations de ressources protéiques biologiques a été simulé via le modèle (Figure 5). Les MP conventionnelles seraient majoritairement remplacées par du tourteau de soja afin d'obtenir un apport suffisant en acides aminés essentiels dans les formules. L'augmentation

de l'utilisation du tourteau de soja ne laisserait que peu de place pour les protéagineux dans les formules dans le contexte de prix considéré (celui du 95 % AB).

3.2.3. **Perspectives d'utilisation par les fabricants d'aliment du bétail**

Dans l'hypothèse où le passage au 100 % AB diminuerait l'intérêt technico-économique des protéagineux, la baisse de leur utilisation par les FAB doit être nuancée. En effet, les protéagineux constituent une ressource produite localement et très bien tracée, ce qui offre des garanties importantes pour les FAB en termes de sécurisation de l'approvisionnement. Par ailleurs, une orientation de la production vers des variétés dont la composition biochimique est plus adaptée à l'alimentation animale ou le développement de procédés technologiques améliorant leur intérêt zootechnique (extrusion en particulier) à un prix acceptable peuvent permettre de favoriser l'utilisation du pois et de la féverole dans la fabrication d'aliment composé. Enfin, l'impact potentiellement négatif du 100 % AB sur le prix du tourteau de soja et la sécurité des approvisionnements (tant en qualité qu'en volume) pourrait permettre de justifier le maintien de l'utilisation des protéagineux.

4. **Développer l'autonomie protéique des élevages porcins en FAF grâce aux légumineuses à graines**

4.1. *Deux cas types et quatre scénarios étudiés*

La Fabrication d'Aliments à la Ferme (FAF) est une pratique utilisée par un peu plus de la moitié des éleveurs de porcs bio (Coop de France, 2012). Pour conserver, voire augmenter son autonomie, un éleveur qui fabrique son aliment à la ferme peut-il produire lui-même tout ou partie des protéines nécessaires sous forme de LG ?

Pour répondre à cette question, des couples rations/rotations adaptés au contexte pédoclimatique ont été étudiés sur deux cas-types régionalisés construits à dire d'experts (Poitou-Charentes et Pays de la Loire), dans le but d'obtenir différents niveaux d'autonomie de l'exploitation. Pour chaque couple, le coût des rations est calculé dans différents contextes de prix et de rendements et est complété par des indicateurs techniques quantitatifs et qualitatifs.

Pour ces deux cas types, quatre scénarios ont été créés (Figure 6), visant à améliorer l'autonomie de l'exploitation et à limiter l'utilisation de tourteau de soja. Chaque couple rations / rotations a été mis en place en respectant les deux hypothèses suivantes : (i) formulation à **performances égales** (formules 100 % bio les plus équilibrées possibles et caractéristiques nutritionnelles équivalentes, basées sur des valeurs alimentaires moyennes de matières premières biologiques (Alimentation des porcins en agriculture biologique, 2014)), et (ii) **cohérence agronomique** des rotations mises en place sur la ferme.

	Scénario 1 : FAB	Scénario 2 : FAF et tourteau de soja	Scénario 3 : FAF et minimum de tourteau de soja	Scénario 4 : FAF, sans tourteau de soja
	Toute la production est vendue et l'aliment est acheté à un FAB	L'aliment est fabriqué à la ferme et le tourteau de soja y est incorporé autant que nécessaire	L'aliment est fabriqué à la ferme. Recours à une autre matière première riche en protéines pour équilibrer les rations	
Poitou-Charentes 108 ha et 60 truies	21 % de LG dans la SAU Cultures à forte valeur ajoutée (blé de meunerie, maïs, lentille...) Ventes : toutes les cultures. Pas d'autoconsommation Tout l'aliment est acheté à un FAB.	17 % de LG dans la SAU Ventes : maïs, orge, graine de soja, tournesol, trèfle violet Autoconsommation : blé, orge, triticales, féverole, pois, tournesol Achats : triticales, pois, tourteau de soja	43 % de LG dans la SAU Ventes : tournesol Autoconsommation : maïs, orge, triticales, féverole, pois, soja (extrudé) Achats : triticales, pois, tourteau de soja	Achats : triticales, pois, graine de soja extrudée
Pays de la Loire 112 ha et 50 truies	25 % de LG dans la SAU Ventes : toutes les cultures Pas d'autoconsommation Tout l'aliment est acheté à un FAB.	27 % de LG dans la SAU Ventes : maïs Autoconsommation : blé, orge, triticales, féverole, pois, tournesol Achat de tourteau de soja		42 % de LG dans la SAU Ventes : maïs Autoconsommé : orge, triticales, féverole, pois, tournesol Achats : triticales + 4 : 30 t de graine de soja extrudée 4b : 25 t de concentré protéique de luzerne (CPL)

Figure 6 – Les quatre scénarios retenus pour chacun des deux cas-types (d'après Chataignon, 2013)

4.2. Autonomie des exploitations en fonction des scénarios

Quatre niveaux d'autonomie ont été analysés : autonomie totale, en céréales, en protéines et en paille.

En Poitou-Charentes, les autonomies en céréales et en protéines et l'autonomie totale augmentent fortement entre le scénario 2 et les scénarios 3 et 4, ce qui était l'effet recherché. Dans les scénarios 3 et 4, cette amélioration est due à la suppression du trèfle violet dans la rotation, et à l'utilisation dans les rations du soja et du maïs produits à la ferme. Dans le scénario 2, au contraire, ces deux matières premières sont vendues. Comme les surfaces de LG, plus riches en protéines, augmentent, l'autonomie de la ferme en protéines augmente aussi fortement. Toutefois, cela s'accompagne de risques techniques importants (enherbement et conséquences sur le bilan azoté de l'exploitation avec la suppression de la prairie, maladies avec le retour fréquent des protéagineux...).

En Pays de la Loire, les variations d'autonomie ne suivent pas l'évolution attendue : dans les scénarios 4 et 4b, l'augmentation de la production de LG se fait au détriment de la production de céréales, ce qui diminue l'autonomie totale de la ferme. Dans le scénario 2, les mélanges céréales - protéagineux, qui permettent d'assurer 41 % de la production de protéagineux tout en conservant des céréales, apparaissent comme une stratégie intéressante. Comme les LG sont plus riches en protéines que les céréales, l'autonomie protéique de la ferme reste toutefois stable dans ces trois scénarios.

L'autonomie est meilleure en Pays de la Loire qu'en Poitou-Charentes car la surface par truie y est plus élevée (2,24 vs. 1,8 ha/truie respectivement) et les potentiels de rendements généralement plus élevés.

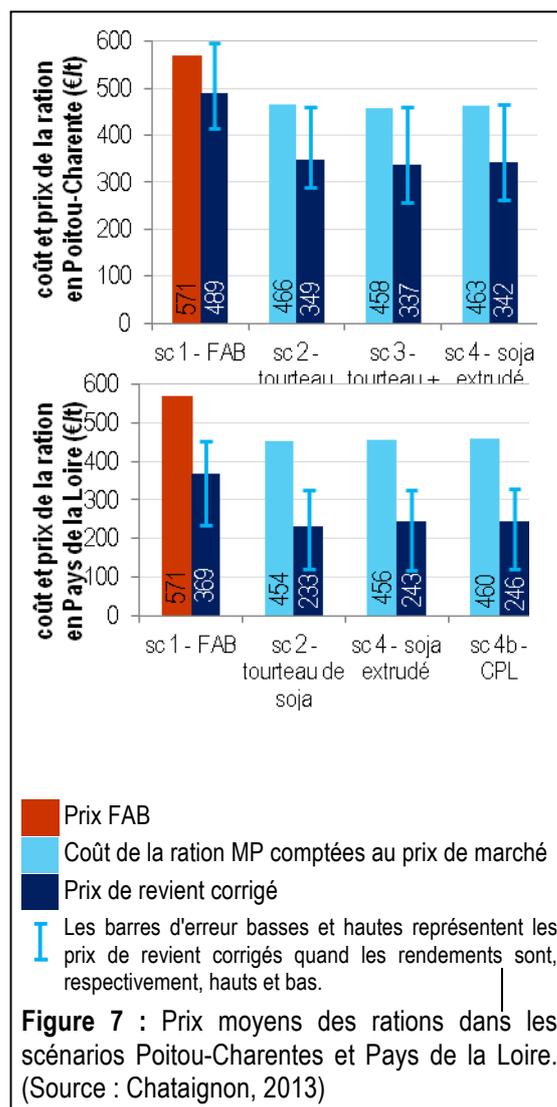
4.3. Prix des rations

Pour chaque scénario, différents niveaux de prix de rations ont été calculés. Dans le scénario 1, le coût de la ration est le coût moyen d'une ration FAB (550 €/t), majoré de 10 % en prévision du passage à l'alimentation 100 % bio. Dans les scénarios 2, 3 et 4, sont calculés :

- un coût de la ration avec des matières premières (MP) comptabilisées au prix de marché (2013).
- un prix de revient corrigé : les MP autoconsommées sont comptabilisées à leur coût de production et les matières premières achetées à leur prix d'achat (2013). Ce premier prix est corrigé en déduisant les aides et la marge nette des cultures de vente.

La comparaison des différents prix calculés pour les scénarios (Figure 7) permet les conclusions suivantes:

- Quel que soit l'indicateur considéré, le prix d'une ration FAB (scénario 1) est toujours supérieur au prix des rations en FAF (scénarios 2, 3, 4 et 4b).
- Quand les MP sont comptabilisées au prix du marché, les rations des scénarios en FAF ont à peu près toutes le même prix.
- Pour un cas-type, le prix de revient corrigé varie extrêmement peu entre les différents scénarios FAF. La baisse du coût de ration due aux MP autoconsommées dans les scénarios les plus autonomes est compensée, dans les scénarios moins autonomes.



4.4. *Résistance aux variations du contexte de production*

Compte-tenu du contexte économique où les prix des matières agricoles varient de manière assez importante, des simulations ont été faites dans un contexte de prix plus bas (2005) afin d'estimer la résistance des scénarios aux variations de prix du marché. Dans ce contexte de prix bas, avec les hypothèses choisies, produire ses propres matières premières équivaut à les acheter sur le marché, ce qui est particulièrement vrai en Poitou-Charentes. En revanche, une forte autonomie rend la ferme moins sensible aux variations de prix du marché.

Comme les LG ont des rendements très variables, les calculs précédents ont été refaits avec des rendements maximum et minimum pour toutes les cultures. Quand les rendements sont bas, l'autonomie des cas-types diminue logiquement. En Poitou-Charentes, les scénarios de plus grande autonomie sont les plus sensibles aux variations de rendements. En Pays de la Loire, ce phénomène est moins important car en contexte de rendement haut, il est parfois possible d'atteindre 100 % d'autonomie, limitant ainsi artificiellement la variabilité de l'autonomie. De plus, les rendements sont généralement moins variables en Pays de la Loire qu'en Poitou-Charentes.

En fonction des variations de rendement, les variations de coût de ration peuvent être importantes. En FAF, elles tendent à être un peu plus importantes quand les scénarios sont autonomes (voir barres d'erreur, figure 8, cas-type Poitou-Charentes). Quand les rendements sont minimum, dans le pire des cas, le prix de revient corrigé n'excède pas le coût de ration avec MP achetées sur le marché et les prix de ration en FAF restent inférieurs aux prix FAB (avec les hypothèses choisies), montrant l'intérêt de la fabrication à la ferme même avec de mauvais rendements.

5. **Formuler des aliments 100% AB en optimisant l'incorporation de protéagineux**

5.1. *Impact d'une formule 2ème âge 100% AB sans tourteau soja ni levures sur les performances d'élevage et les résultats d'abattage en élevage porcin*

L'objectif des deux essais réalisés était d'évaluer l'impact technique et économique d'une formule 2^{ème} âge 100 % bio sans tourteau de soja sur les performances d'élevage et sur les résultats d'abattage, en comparaison avec une formule 100 % AB avec tourteau de soja. L'ensemble des formules ont été formulées sans levures conventionnelles, en acceptant une forte baisse des caractéristiques nutritionnelles par rapport aux formules 95 % AB habituellement utilisées en élevage.

5.1.1. **Formules d'aliment comparées et dispositif expérimental**

Les deux formules d'essais se caractérisent par des teneurs élevées en protéagineux (40 % de la formule), du fait de l'absence de tourteau de soja. Dans la formule essai 1, l'absence de tourteau de soja a été compensée par l'apport de féverole et de 12 % de graines de soja extrudées. Dans la formule essai 2, l'absence de tourteau de soja a été compensée par l'apport de féverole et de 12 % de concentré protéique de luzerne (Extrabio®, commercialisé par la société Désialis).

Les différentes formules ont été élaborées à l'aide du logiciel PORFAL puis fabriquées à façon. Le prix de chaque formule a été estimé dans le contexte des prix des MP biologiques de décembre 2013.

Les deux essais se sont déroulés au Lycée Nature de la Roche-sur-Yon sur deux lots successifs de 70 porcelets chacun. Au sein de chaque lot, la moitié des animaux est nourrie avec un aliment témoin contenant du tourteau de soja, et l'autre moitié avec l'aliment expérimental. La conduite alimentaire appliquée en engraissement (aliment 95% AB utilisé habituellement dans l'élevage), est identique pour tous les porcs charcutiers.

	Témoin T. soja	Essai 1 Gr. Soja + Fév	Essai 2 CPL + Fév
Triticale (%)	31,0	34,0	31,0
Orge (%)	20,0	10,0	14,0
T. soja Bio (%)	15,0	-	-
Gr. Soja extr. (%)		12,0	
Pois (%)	30,0	25,0	30,0
Féverole (%)	-	15,0	10,0
Extrabio (%)	-	-	12,0
Carbonate (%)	2,0	2,0	1,0
Phosphate (%)	1,1	1,1	1,1
COV (%)	0,5	0,5	0,5
Sel (%)	0,4	0,4	0,4
Prix (déc. 2013)	461 € / t	467 € / t	481 € / t

Tableau 1 : Composition et caractéristiques nutritionnelles des formules comparées

5.1.2. Résultats des essais

	Témoin 1	Essai 1	Aliment 95% AB
Nombre d'animaux	35	35	563
Poids de sevrage (kg)	12,6	12,1	12,6
GMQ post-sevrage (g/j)	236	312	506
Poids de sortie (kg)	20,9	23,1	39,9
Durée post-sevrage (j)	35	35	54
Age à 30 kg	111	100	78
IC post sevrage	3,03	2,42	
Prix aliment post sevrage (€/kg)	0,461	0,467	
Coût alimentaire kg croît (€ / kg)	1,397	1,130	
Taux de pertes en PS (%)	0%	0%	3,5%

Tableau 2 : Essai 1 (témoin tourteau de soja vs essai féverole + soja extrudé) : performances des porcelets en fonction de l'aliment 2^{ème} âge. Dans les tableaux, la colonne de droite présente les résultats habituels de l'élevage avec un aliment 2^{ème} âge 95% AB du commerce.

Le Tableau 2 indique des niveaux de consommation d'aliment faibles en post-sevrage, ainsi que des vitesses de croissance modestes (âge à 30 kg supérieur de 33 jours pour le lot témoin et de 22 jours pour le lot essai). Le lot essai 1 obtient de meilleurs résultats que le lot témoin sur les indicateurs vitesse de croissance, efficacité alimentaire et coût alimentaire du kg de croît (- 26,7 cts € / kg) malgré un prix d'aliment légèrement supérieur (+ 6 € / tonne). Entre le sevrage et la vente les performances d'élevage en engraissement et les résultats d'abattage sont d'un bon niveau (Tableau 3). Le GMQ sevrage-vente est comparable à celui habituellement obtenu pour cet élevage et l'âge à 115 kg est inférieur de 2 jours pour le lot essai par rapport au lot témoin.

	Témoin 1	Essai 1	Aliment 95% AB
Nombre d'animaux abattus	28	32	533
Poids d'abattage (kg)	120,4	116,2	117,4
Age abattage (j)	198	189	193
Age à 115 kg	189	187	189
GMQ engraissement (g/j)	822	834	797
GMQ sevrage-vente (g/j)	691	710	693
Poids carcasse chaud (kg)	95,1	91,8	92,9
TMP	60,1	59,6	59,5
Taux de pertes SV (%)	20%	8,5%	8,5%

Tableau 3 : Essai 1 : performances des porcs charcutiers en fonction de l'aliment 2ème âge. Dans le tableau, la colonne de droite présente les résultats habituels de l'élevage avec un aliment 2^{ème} âge 95% AB du commerce.

	Témoin 2	Essai 2	Aliment 95% AB
Nombre d'animaux	34	36	563
Poids de sevrage (kg)	12,7	12,9	12,6
GMQ post-sevrage (g/j)	304	381	506
Poids de sortie (kg)	24,9	28,1	39,9
Durée post-sevrage (j)	40	40	54
Age à 30 kg	99	88	78
CMJ post sevrage (kg / j)	0,76	0,91	
IC post sevrage	2,52	2,39	
Prix aliment post sevrage (€/kg)	0,461	0,481	
Coût alimentaire kg croît (€ / kg)	1,162	1,150	
Taux de pertes en PS (%)	0%	0%	3,5%

Tableau 4: Essai 2 (témoin tourteau de soja vs essai féverole + concentré protéique de luzerne) : performances des porcelets en fonction de l'aliment 2ème âge

	Témoin 2	Essai 2	Aliment 95% AB
Nombre d'animaux abattus	30	36	533
Poids d'abattage (kg)	117,4	116,3	117,4
Age abattage (j)	201	202	193
Age à 115 kg (j)	197	200	189
GMQ engraissement (g/j)	777	735	797
GMQ sevrage-vente (g/j)	658	646	693
Poids carcasse chaud (kg)	92,7	91,9	92,9
TMP	58,8	59,5	59,5
Taux de pertes SV (%)	11,8%	0%	8,5%

Tableau 5 : Essai 2 : performances des porcs charcutiers en fonction de l'aliment 2ème âge

Les résultats de post-sevrage du 2^{ème} essai montrent des consommations d'aliment et des vitesses de croissance supérieures à celles du premier essai (Tableau 4). Le lot essai présente des résultats supérieurs au lot témoin : vitesse de croissance supérieure, consommation d'aliment nettement plus élevée (+ 150 g/ jour), meilleure efficacité alimentaire (IC inférieur de 0,13 pt) et coût alimentaire du kg de croît en post-sevrage légèrement plus faible (- 1,2 cts € / kg) malgré un prix d'aliment nettement plus élevé (+ 20 € / tonne).

Entre le sevrage et la vente, les performances d'élevage et les résultats d'abattage sont d'un niveau correct (Tableau 5) mais le GMQ engraissement demeure plus faible que le niveau habituel de l'élevage, ainsi que le GMQ sevrage-vente. Les vitesses de croissance sevrage-vente sont comparables pour les 2 lots, et l'âge à 115 kg est proche de 200 jours en moyenne, soit 10 jours de plus que le niveau habituel de l'élevage.

En résumé, les résultats obtenus prouvent qu'il est possible de formuler des aliments 2^{ème} âge 100 % bio sans levures. Néanmoins, la baisse consentie sur les caractéristiques nutritionnelles engendre un niveau de performances zootechniques modeste en post-sevrage qui se traduit par une augmentation de l'âge à 30 kg. Malgré ces faibles performances en post-sevrage, le GMQ des animaux sur la période sevrage-vente est proche de celui obtenu avec un aliment 2^{ème} âge 95 % AB. Ce résultat s'explique par un bon niveau de croissance en engraissement qui permet aux porcelets de rattraper totalement ou partiellement le retard pris en post-sevrage. Au final, l'âge à 115 kg reste compris entre 190 et 200 jours. Par ailleurs, la qualité des carcasses n'est pas affectée par les performances modestes de post sevrage puisque le TMP moyen est comparable à celui obtenu avec un aliment 2^{ème} âge 95 % AB.

Parmi les formules 2^{ème} âge 100 % AB sans levures, les rations témoins avec 15 % de tourteau de soja engendrent des performances moins élevées que les rations essais sans tourteau de soja. Les lots témoins se caractérisent en effet par une consommation journalière et une efficacité alimentaire plus faibles en post-sevrage. L'écart de consommation journalière est particulièrement marqué dans le 2^{ème} essai par rapport à la formule contenant 12 % de concentré protéique de luzerne. De plus, le lot témoin présente un taux de pertes sevrage-vente beaucoup plus élevé que le lot essai suggérant que les animaux ayant reçu un aliment 2^{ème} âge 100 % AB riche en tourteau de soja sont plus fragiles sur le plan digestif.

5.2. Impact d'un aliment 100% Bio formulé avec de la féverole, sur les performances zootechniques de poules pondeuses

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact d'un aliment test où sont incorporés 20 % de féverole (en remplacement d'une partie du blé, du maïs et du tourteau de soja), comparativement à un aliment témoin ayant une formulation de base maïs/soja, sur les performances de production de poules pondeuses élevées en plein air et sur la qualité des œufs.

5.2.1. Formules d'aliment comparées et dispositif expérimental

Les aliments testés contiennent 100% de matières premières biologiques (Tableau 6). Le lot expérimental (Lot « féverole ») intègre 20% de féverole dans sa composition, l'objectif étant de substituer en grande partie la féverole au soja. La variété utilisée est Espresso, féverole de printemps à fleurs colorées ayant une teneur élevée en vicine et convicine, facteurs antinutritionnels connus. La variété qui devait être employée, Fabelle (faible teneur en vicine-convicine) n'était pas disponible.

A partir de 20 semaines d'âge, les poules (souche IsaBROWN) ont été nourries avec les aliments témoins et féverole. Après trois semaines d'adaptation aux aliments testés, deux phases expérimentales se sont succédé, de mi-avril à mi-mai (poules âgées de 23 à 27 semaines), puis mi-mai à mi-juin (poules âgées de 28 à 32 semaines) à la fin desquelles des mesures de qualité des œufs étaient réalisées. Les animaux ont été nourris *ad libitum* toute la durée de l'étude.

Matière première	Témoin (%)	Féverole (%)
Blé	20	13,58
Maïs	38,95	28,08
T. soja (48%)	16,74	6,62
T. Tournesol ND GRAS	6,06	19,16
Gr. Soja extrudées	6,00	0,00
Huile de soja	2,00	3,00
Carbonate de calcium	8,22	7,49
Phosphate bicalcique	1,34	1,36
Sel	0,2	0,20
Féverole variété Espresso	0	20,00
Mineral Premix	0,5	0,50
TOTAL	100	100

Tableau 6 : Formulation des deux aliments (valeurs théoriques)

Trois bâtiments divisés en deux avec parcours (soit six unités d'élevage de 30 m² couverts, de 2500 m² environ de parcours et de 180 poules) ont été utilisés pour l'étude. L'intérieur du bâtiment était recouvert d'une litière de paille broyée, et le parcours était engazonné de façon identique pour chacun des lots, avec un accès libre en permanence.

5.2.2. Résultat des essais

Concernant la prise alimentaire, les données sont comparables pour les deux aliments distribués (Tableau 7). L'incorporation de féverole à hauteur de 20 % dans la formule alimentaire 100 % AB ne semble pas affecter la consommation des poules.

Aucune différence notable n'a été observée entre les deux conditions pour la production d'œufs globale et la proportion d'œufs retrouvés au sol ou cassés, sauf pour le poids moyen des œufs plus faible chez les poules consommant de l'aliment contenant la féverole.

Pour la plupart des critères de qualité de l'œuf observés, les résultats obtenus sont significativement en défaveur de la féverole. En effet, les poules ayant reçu l'aliment 100 % Bio avec 20 % de féverole, produisent des œufs moins lourds, moins longs et moins larges, avec des poids de chaque compartiment (blanc, jaune, coquille) plus faibles, des coquilles moins épaisses et moins résistantes à la rupture.

L'analyse des autres critères de qualité des œufs montre d'une part que les niveaux de couleur du jaune d'œuf sont plus importants pour les œufs issus des poules ayant consommé l'aliment avec féverole, ce qui suggère des jaunes ayant une couleur plus intense. Cette différence peut être liée au fait que les aliments témoin et avec féverole n'ont pas été formulés à quantité de pigments constante (quantité non évaluée). La hauteur du blanc est elle aussi plus grande chez les poules ayant reçu l'aliment 100 % Bio avec 20 % de féverole, ce qui a déjà été observé au cours de plusieurs études (Lessire *et al*, 2005). Ceci suggère que le blanc de ces œufs aura tendance à moins s'étaler.

Une simulation réalisée sur la base de ces résultats expérimentaux et avec les prix des matières premières et de l'œuf en 2014 (Tableau 8) montre que dans le cas de notre étude, l'aliment avec féverole semble économiquement moins intéressant que l'aliment témoin du fait de la production d'œuf moins importante et cela malgré un coût alimentaire plus faible que l'aliment témoin. Cependant, il faut

prendre en compte que les analyses ont été réalisées sur une période de 12 semaines en début de ponte et qu'il faut voir l'impact de ces deux formules sur la totalité de la période de ponte des poules. Par ailleurs, la variété de féverole utilisée, riche en vicine-convicine, a vraisemblablement pénalisé ce résultat.

	Aliment	Témoin	Féverole	Effectif	Proba
Alimentation (période de production des poules âgées de 23 à 32 semaines)	Consommation alimentaire journalière / poule (g)	133,9	133,6	3	0,9525 NS
	Indice de consommation = Consommation alimentaire (Kg) / kg d'œufs exportés	2,71	2,79	3	0,3871 NS
Production d'œufs (période de production des poules âgées de 23 à 32 semaines)	Masse d'œuf exportée par poule (Kg)*	49,51	47,85	3	0,5262 NS
	Proportion d'œufs retrouvés au sol (%)	0,036	0,024	3,000	0,4479 NS
	Proportion d'œufs cassés (%)	0,008	0,008	3,000	0,7557 NS
	Poids moyen d'un œuf (g)	59,44	57,63	3	0,0189
	Masse d'œufs exportée pour chaque aliment testé durant l'essai (Kg)	787,5	755,5	3	0,5169 NS

Tableau 7 : Résultats des performances zootechniques des poules pondeuses pour l'aliment 100% Bio (Bio Témoin) et l'aliment 100% Bio avec 20% de féverole dans sa composition (Bio Féverole).

Calculs économiques	Témoin	Féverole	Différence (témoin - féverole)
Nombre d'œufs pondus	39 748	39 307	
Poids moyen des œufs (g)	63,22	59,64	
Classe	L	M	
Prix de l'œuf (€/œuf)	0,15	0,13	
Chiffre d'affaires œufs (prix de l'œuf x nombre d'œufs pondus) en €	5 962	5 110	852
Quantité d'aliment consommée (t)	6,388	6,326	
Prix de l'aliment (€/t) – NB : <i>prix aliment = coût matières premières</i>	527	492	35
Coût de l'aliment consommé (€) (prix x quantité consommée)	3 366	3 112	254
Indice économique = coût de l'aliment / production œufs	0,56	0,61	-0,05

Tableau 8 : Simulations économiques. Données : essais ProtéAB. Le poids de l'œuf retenu est celui du tableau 7, mesure plus fiable que celle du tableau 5. Prix : prix 2014.

6. Conclusion

Le marché de l'alimentation animale biologique est marqué par un important déficit en protéines, particulièrement crucial en productions de monogastriques en raison des prochaines échéances réglementaires imposant une alimentation 100% AB en 2018. Ce déficit, estimé en 2012 à 12 000 tonnes de Matière Azotée Totale, correspond à 20% des besoins du cheptel. Cette estimation est néanmoins approximative car elle dépend des hypothèses utilisées dans les calculs et, en particulier, du niveau de rendement moyen des cultures et de la valeur nutritionnelle de ces dernières. Cette observation est fondamentale, car les espèces végétales qui font l'objet de cette étude, à savoir les légumineuses à graines, sont précisément caractérisées par la très forte variabilité de leurs rendements. Si ces cultures présentent des atouts environnementaux (réduction des consommations d'énergie et des émissions de GES par hectare), agronomiques (apport d'azote atmosphérique, allongement et diversification de la rotation), ou encore économiques (sécurisation des approvisionnements en matières premières riches en protéines et abaissement du coût des rations, notamment dans le cas de la fabrication d'aliments à la ferme), elles demeurent techniquement difficiles à cultiver en pur en AB. Les principaux freins pénalisant les rendements mis en évidence sont l'enherbement, l'impact des maladies et ravageurs, et la forte sensibilité aux aléas climatiques. Il existe une forte variabilité d'adaptation de ces différentes espèces en fonction des différentes régions françaises. Les trois années d'évaluation variétale de ProtéAB mettent en avant une amélioration dans le matériel génétique disponible pour les agriculteurs, en comparaison de variétés les plus cultivées, mais pointe plus encore la nécessité d'intensifier le travail de sélection. Il ressort aussi un besoin de communication sur les performances des variétés évaluées, pour que les agriculteurs et les prescripteurs s'approprient les évolutions de l'offre variétale.

D'après les études économiques et de marché réalisées sur la base de cas-types et de simulations du marché des aliments composés, le programme montre une certaine rentabilité des légumineuses à graines, bien qu'elle soit variable d'une espèce à l'autre, et pointe la forte concurrence avec le marché de l'alimentation humaine. L'utilisation des pois et féveroles, actuellement sous-utilisés par les FAB en raison de leur faible disponibilité, devrait être encore plus pénalisée suite au passage au 100 % AB, contrairement au tourteau de soja dont la demande devrait croître. Néanmoins, pois et féveroles conservent de gros atouts en termes de traçabilité et de sécurisation des approvisionnements.

Enfin, les essais zootechniques réalisés en production porcine et avicole mettent en évidence des résultats moindres qu'en alimentation 95% AB, mais sont encourageants au regard des différentiels parfois faibles et des nombreuses marges de progrès identifiées.

Références bibliographiques

- Agence Bio, 2011. L'agriculture biologique. Chiffres clés. Edition 2013. 240 p.
- Bouvia M., 2012. Produire des légumineuses à graines biologiques pour l'alimentation animale - Évaluation multicritère de rotations céréalières à partir de sept cas-types régionalisés. Mémoire de fin d'études AgroParisTech, Arvalis – institut du végétal. 127 p.
- Chataignon M., 2013. Améliorer l'autonomie protéique des élevages fafeurs porcins bio en augmentant la part des légumineuses à graines dans les rotations. Mémoire de fin d'études Bordeaux Sciences Agro. 118 p.
- Dupetit C., 2011. État des lieux des besoins des filières animales monogastriques biologiques et potentialités de production en légumineuses à graines biologiques en vue du passage à une alimentation issue à 100% de l'Agriculture Biologique. Mémoire de fin d'études Agrocampus Ouest, Union Nationale Interprofessionnelle des plantes riches en Protéines. 93 p.
- ITAB, Initiative Bio Bretagne, Chambre d'agricultures des Pays de la Loire, IFIP, 2014. Alimentation des porcins en agriculture biologique. Cahier technique. 39 p.

Lessire M., Hallouis J.M., Chagneau A.M., Besnard J., Travel A., Bouvarel I., Crepon K., Duc G., Dulieu P., 2015. Influence de la teneur en vicine et convicine de la féverole sur les performances de production de la poule pondeuse et la qualité de l'œuf. Sixièmes Journées de la Recherche Avicole, St Malo, 30 et 31 mars 2015.

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « Innovations Agronomiques », la date de sa publication, et son URL)