

# Vers une alimentation 100 % AB en élevage porcin biologique



**20 mai 2014**  
**Rennes**



# SOMMAIRE

Quelles matières premières biologiques pour équilibrer les rations ?	1 - 4
Quelles stratégies de formulation pour quelles performances ?	5 - 11
Pratiques alimentaires et autonomie protéique dans différents pays d'Europe.	12 - 17
La production porcine biologique en Autriche. Les défis actuels et les travaux de recherche.	18 - 24
Produire des légumineuses à graines pour l'alimentation porcine biologique. Atouts et contraintes.	25 - 34
Développer l'autonomie protéique des élevages porcins en FAF grâce aux légumineuses à graines. Les apports du programme ProtéAB.	35 - 40



# QUELLES MATIERES PREMIERES BIOLOGIQUES POUR EQUILIBRER LES RATIONS ?

Ferchaud Stéphane<sup>1</sup> et Maupertuis Florence<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INRA GENESI, Venours 86480 Rouillé

<sup>2</sup> Chambre d'agriculture de Loire Atlantique 44150 Ancenis

## INTRODUCTION

Le passage à l'aliment 100 % AB en production porcine induira des difficultés à obtenir un apport suffisant en lysine digestible (premier acide aminé limitant chez le porc). Dans les formules d'aliments 95% AB, il est fréquent d'utiliser par exemple du concentré protéique de pommes de terre conventionnel (78% de MAT) très riche en lysine digestible. Dans les aliments 100% AB, il faudra pouvoir trouver des alternatives à cette source de protéines conventionnelles pour atteindre un apport suffisant de lysine digestible.

Les matières premières biologiques disponibles aujourd'hui sont d'une part des matières premières brutes que l'on peut produire et valoriser directement à la ferme, et d'autre part des matières premières issues de procédés technologiques plus ou moins complexes (tourteaux expeller, concentrés protéiques, graines extrudées).

## 1 LES MATIERES PREMIERES BRUTES QUE L'ON PEUT PRODUIRE ET VALORISER DIRECTEMENT A LA FERME

L'amidon des **céréales** (triticale, orge, maïs, avoine) constitue la principale source d'énergie dans les aliments des porcs. Les **protéagineux** (pois, féverole blanche, féverole colorée) sont des matières premières dites « mixtes » qui apportent à la fois de l'énergie et des protéines. Les **graines d'oléagineux** (colza, tournesol) apportent des protéines mais l'huile présente dans les graines en fait principalement des sources d'énergie. Enfin, l'apport de **fourrages grossiers** (ensilage, enrubannage) peut permettre d'économiser jusqu'à 10% d'aliment complet.

**Tableau 1 - Valeurs nutritionnelles des principales matières premières brutes que l'on peut produire et valoriser directement à la ferme** (Source : Evapig)

	MS (%)	MAT (g/kg)	Lysine digestible (g/kg)	MG (g/kg)	EN (MJ/kg)
<b>Céréales</b>					
Triticale	87,3	96	3,3	13	10,3
Orge	86,7	101	2,9	18	9,5
Maïs	86,4	82	1,9	37	11,1
Avoine	88,1	97	2,6	47	8,3
<b>Protéagineux</b>					
Pois	86,4	207	12,4	10	9,7
Féverole blanche	86,1	268	15,2	11	9,2
Féverole colorée	86,5	254	14,1	13	9,0
<b>Graines d'oléagineux</b>					
Colza	92,2	191	9,3	420	16,6
Tournesol	93,0	160	4,9	446	15,4

Il n'existe aucune matière première brute très concentrée en protéines (300 g/kg de MAT et plus) que l'on puisse produire et valoriser directement à la ferme pour constituer une alternative aux sources de protéines conventionnelles (le lupin a un taux protéique élevé mais son taux d'incorporation est très limité). En conséquence, les matières premières biologiques concentrées en protéines sont toutes issues de procédés technologiques plus ou moins complexes. Ces

matières premières existent aujourd'hui en quantités limitées et sont beaucoup moins bien caractérisées que les matières premières brutes. Il est donc recommandé de faire analyser leur teneur réelle en MAT avant de les utiliser en formulation.

## **2 LES TOURTEAUX EXPELLER**

### **2.1 Les différents tourteaux expeller disponibles sur le marché**

Les tourteaux expeller sont issus d'une extraction sans solvant chimique. L'extraction d'huile se fait uniquement par pressage après cuisson. La teneur en huile résiduelle dans ces tourteaux est de l'ordre de 7 à 12%. C'est beaucoup plus élevé que dans les tourteaux industriels obtenus avec solvants chimiques (de l'ordre de 2%) mais moins élevé que dans les tourteaux fermiers obtenus par pressage à froid (de l'ordre 15 à 24%).

Le tourteau expeller le plus couramment utilisé est **le tourteau de soja biologique**. Comme les volumes issus des usines de trituration du soja (site Craon en Mayenne, Biopress dans le Sud-Ouest, Sojapress...) implantées en France sont insuffisants, le tourteau de soja biologique utilisé en alimentation porcine est majoritairement importé. D'après les informations données par les fournisseurs, ce tourteau est censé contenir **44% de MAT mais les analyses d'échantillons en élevages révèlent des taux de MAT extrêmement variables pouvant descendre en dessous de 40%**. Par ailleurs, pour la production d'un tourteau de qualité, la maîtrise du procédé de cuisson est primordiale. Les lots importés présentent des qualités de cuisson variables qui peuvent impacter plus ou moins fortement la qualité nutritionnelle du produit. Face à ce constat, il semble dangereux d'utiliser ce tourteau comme seule source concentrée en protéines dans les rations et il apparaît préférable de limiter son taux d'incorporation en l'associant à d'autres sources de protéines.

Les autres tourteaux expeller disponibles sont les **tourteaux de colza ou de tournesol**. Il existe également une variante possible pour le tournesol en décortiquant les graines avant pressage. On obtient alors un tourteau un peu moins riche en cellulose et un peu plus riche en protéines. Ce tourteau est appelé **tourteau de tournesol HIPRO** (pour « high protein » en anglais). Il est encore tourteau est encore relativement peu caractérisé en AB. Il semble que le décorticage compromette en grande partie l'efficacité de l'extraction sans solvant chimique. Le tourteau final obtenu serait donc encore très riche en huile. Des analyses sont donc indispensables avant d'envisager son utilisation en formulation dans les aliments.

Enfin, il existe également, en quantité très limitée, d'autres tourteaux expeller moins répandus comme les **tourteaux de lin ou de chanvre**. En 2013, nous avons pu nous procurer une petite quantité de tourteau de chanvre (31% de MAT) auprès d'un huilier breton, ce qui nous a permis de réaliser un essai avec cette matière première.

### **2.2 Essai appétence avec du tourteau de chanvre (INRA GenESI Rouillé-Août 2013)**

Trois taux d'incorporation du tourteau de chanvre TC biologique en aliment 2ème âge ont été testés sur 60 porcelets sevrés à 42 jours et pendant une durée d'essai de 6 semaines. Trois groupes de 20 porcelets ont été constitués.

Le test d'appétence satiété est réalisé après une mise à jeun des porcelets, il correspond à la distribution de faibles quantités d'aliment jusqu'à satiété des porcelets, il est exprimé en grammes.

L'effet du taux d'incorporation n'est pas significatif. Les performances obtenues étaient en tendance meilleures avec une incorporation de 20% de tourteau de chanvre. Aucun risque (sanitaire, baisse de consommation) n'a été identifié à ce niveau d'incorporation.

**Tableau 2 – Résultat de l'essai appétence avec du tourteau de chanvre (31 % de MAT)**

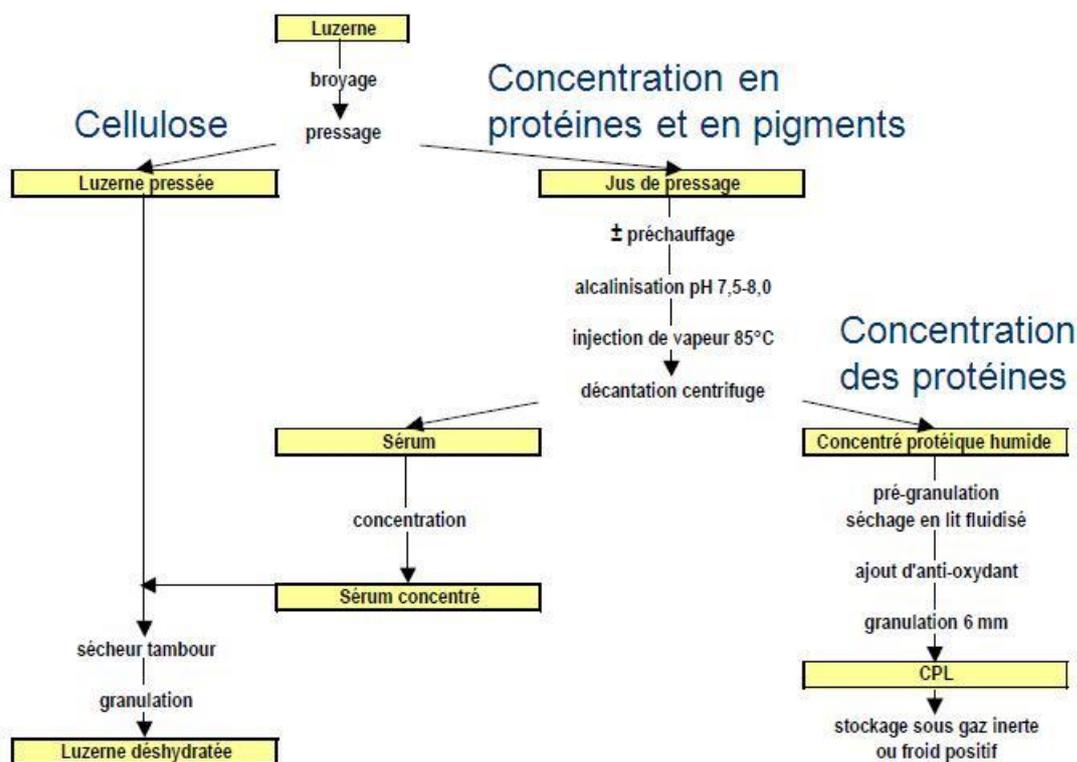
Niveau d'incorporation	TC 10%	TC 15%	TC 20%
Conso par porcelet (kg)	44.9	44.9	43.2
Test d'appétence/satiété (g)	308	270	266
GMQ (g)	573	569	589
Indice de consommation	1.86	1.88	1.75

### 3 LES CONCENTRES PROTEIQUES

#### 3.1 Généralités sur les concentrés protéiques

Les concentrés protéiques sont obtenus à partir du jus de pressage de la matière première fraîche (ex : luzerne, ortie,...). Ce jus est chauffé pour faire coaguler les protéines. Après centrifugation, le surnageant (pauvre en protéines) est éliminé tandis que le culot obtenu par décantation (riche en protéines) est séché et granulé. Ce procédé, très gourmand en énergie, présente un rendement relativement faible (ex : 69 tonnes de luzerne fraîche sont nécessaires pour obtenir 1 tonne de concentré protéique de luzerne). Néanmoins, le produit obtenu représente une source de protéines très intéressante (50% de MAT) qui peut notamment remplacer le tourteau de soja d'importation. La production de concentré protéique de luzerne biologique reste très limitée en France (environ 2000 tonnes par an).

**Figure 1 - Procédé d'obtention du concentré protéique de luzerne** (Extrabio® commercialisé par la société Désialis)



### 3.2 Essais appétence avec du concentré protéique de luzerne (INRA GenESI Rouillé- Octobre 2013)

Trois taux d'incorporation du concentré protéique de luzerne CPL biologique en aliment 2ème âge ont été testés sur 2 lots de 50 porcelets sevrés à 42 jours. Deux groupes de 25 porcelets ont été constitués par essai.

Le test d'appétence satiété est réalisé après une mise à jeun des porcelets, il correspond à la distribution de faibles quantités d'aliment jusqu'à satiété des porcelets, il est exprimé en grammes. L'effet du taux d'incorporation n'est pas significatif. Les performances obtenues étaient en tendance plus faibles avec une incorporation de 20% de CPL. Néanmoins, aucun risque sanitaire n'a été identifié à ce niveau d'incorporation.

**Tableau 3 – Résultat de l'essai appétence avec du concentré protéique de luzerne (50 % de MAT)**

Lot	CPL 10%	CPL 20%	CPL 10%	CPL 15%
Essai	1	1	2	2
Durée de l'essai	35	35	42	42
Conso par porcelet (Kg)	31.5	30.3	45.7	45.6
Test d'appétence/satiété (g)	198	181	164	165
GMQ (g)	479	462	506	492
Indice de consommation	1.88	1.87	2.15	2.21

## 4 LES GRAINES EXTRUDEES

L'extrusion est un procédé de traitement des graines qui intègre des phases de broyage, de traitement vapeur, puis de séchage. Par rapport aux graines crues, les objectifs visés sont le maintien des profils lipidiques, la détoxification des graines, et l'amélioration de la digestibilité des huiles. Pour certaines graines contenant des facteurs antinutritionnels, l'extrusion permet également de détruire ces facteurs nutritionnels (par la chaleur). C'est le cas notamment pour la graine de soja (destruction des facteurs anti-trypsiques et des lectines) et la graine de lin (inactivation des cyanogènes). Les graines extrudées peuvent alors être incorporées dans les formules à des niveaux plus élevés que les graines crues. Ainsi la graine de soja biologique extrudée (35% de MAT) peut être incorporée jusqu'à hauteur de 12% dans les formules d'aliment.

## CONCLUSION

Il n'existe pas de matière première brute très concentrée en protéines (30% de MAT et plus) que l'on puisse produire et valoriser directement à la ferme. **Les matières premières biologiques concentrées en protéines qui sont utilisées en alimentation porcine sont toutes issues de procédés technologiques plus ou moins complexes.** Ces matières premières sont beaucoup moins bien caractérisées que les matières premières brutes. **Il est donc prudent de faire analyser leur teneur réelle en MAT avant de les utiliser en formulation.** De plus, elles peuvent présenter des caractéristiques extrêmement variables en lien avec la plus ou moins bonne maîtrise du procédé technologique utilisé.

Par ailleurs, **leur disponibilité est liée au développement et à la pérennité de filières de production industrielles spécifiques pour l'AB.** Mis à part le cas du tourteau de soja biologique d'importation, les quantités de ces matières premières biologiques disponibles pour l'alimentation animale en France sont très faibles et très dépendantes de l'approvisionnement des filières en matières premières biologiques brutes. **La pérennisation et le développement de ces filières de production en France passe donc par la sécurisation de leur approvisionnement en matières premières biologiques brutes.**

Enfin, il restera également à **clarifier le statut réglementaire des levures de brasserie** (47% de MAT) dont le taux d'incorporation dans les formules pour porcs biologiques n'est aujourd'hui pas limité, bien que cette matière première ne soit pas issue de l'agriculture biologique.



# QUELLES STRATEGIES DE FORMULATION POUR QUELLES PERFORMANCES ?

Maupertuis Florence<sup>1</sup>, Alibert Laurent<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Chambre d'agriculture de Loire Atlantique 44150 Ancenis

<sup>2</sup> IFIP, Station de Villefranche de Rouergue

## INTRODUCTION

Le passage à l'aliment 100 % AB en production porcine induira des difficultés à obtenir un apport suffisant en lysine digestible (premier acide aminé limitant chez le porc). Cela pourra se traduire par une baisse du ratio lysine digestible sur énergie nette (Lys dig. / EN). En effet, on ne pourra plus utiliser par exemple le concentré protéique de pommes de terre conventionnel très riche en lysine digestible. Pour conserver un apport élevé de lysine digestible, il sera parfois nécessaire d'augmenter le taux de matière azotée totale (MAT) des aliments d'où un risque plus important de pathologies digestives, de rejets dans l'environnement, et un coût de ration potentiellement plus élevé.

Le stade physiologique le plus problématique est celui du post sevrage car les besoins protéiques des porcelets sont importants mais leur sensibilité aux pathologies digestives est également très élevée. Les programmes de recherche se concentrent donc sur la phase de post sevrage en partant du principe que les solutions techniques qui seront trouvées pour l'aliment 2<sup>ème</sup> âge seront *a fortiori* transposables aux autres stades physiologiques (porcs charcutiers et truies).

## 1 STRATEGIES DE FORMULATIONS TESTEES DANS LE CADRE DES PROGRAMMES DE RECHERCHE

Avec le passage à l'aliment 100% AB, plusieurs stratégies sont possibles :

- maintenir des apports élevés de lysine digestible en recherchant des alternatives aux sources de protéines conventionnelles (avec ou sans levures de brasserie)
- accepter une baisse plus ou moins importante des apports de lysine digestible et donc une baisse plus ou moins marquée des performances.

Trois projets de recherche contemporains se sont intéressés à différentes stratégies de formulation d'aliments 2<sup>ème</sup> âge 100% AB. Ces stratégies sont résumées dans le **tableau 1**.

**Tableau 1 – Comparaison de 3 stratégies de formulation pour un aliment 2<sup>nd</sup> âge**

	Levures de brasserie	Tourteau de soja importé	Objectif recherché
<b>Projet MONALIM</b> Apports de lysine digestible élevés (Lys dig. / EN = 1,15)	OUI	NON	Maintenir des performances élevées
<b>Projet CASDAR PORC BIO</b> Apports de lysine digestible moyens (Lys dig. / EN = 1,0)	NON	OUI	Permettre de bonnes performances
<b>Projet CASDAR PROTEAB</b> Apports de lysine digestible faibles (Lys dig. / EN = 0,9)	NON	NON	Chiffrer la baisse probable des performances

Dans le projet MONALIM, la stratégie était de ne pas utiliser de tourteau de soja biologique importé mais d'autoriser les levures autant que nécessaire pour maintenir un apport élevé de lysine digestible, et donc conserver les mêmes performances qu'avec l'aliment 95% AB. Dans le projet CASDAR PORC BIO, la stratégie était de ne pas utiliser de levures mais d'autoriser un minimum de tourteau de soja biologique importé pour garantir un apport de lysine digestible jugé

suffisant pour permettre de bonnes performances. Dans le projet CASDAR ProtéAB, la stratégie était de ne pas utiliser de levures ni de tourteau de soja biologique importé en acceptant un apport réduit de lysine digestible, pour pouvoir en mesurer l'impact sur les performances.

Ces différentes stratégies de formulation pour les aliments 2<sup>ème</sup> âge seront présentées tour à tour ainsi que les performances obtenues. Certains essais ont été conduits dans des élevages biologiques et d'autres dans des fermes expérimentales conventionnelles mais dans les conditions d'élevage les plus proches possibles du cahier des charges AB.

## **2 PREMIERE STRATEGIE : MAINTENIR DES APPORTS ELEVES DE LYSINE DIGESTIBLE EN UTILISANT DES LEVURES MAIS PAS DE TOURTEAU DE SOJA**

Dans le projet MONALIM, les formules 100% AB testées apportent autour de 11 g de lysine digestible par kg d'aliment, ce qui se traduit par un ratio lysine digestible / énergie nette proche de 1,15. Pour satisfaire cette condition, les trois formules 100%AB testées contiennent des taux relativement élevés de levures de brasserie.

### 2.1 Formules comparées

Les formules 100% AB testées s'appuient sur des taux d'incorporation de protéagineux relativement faibles (de 4,5 à 15%), en association avec 10 à 13% de concentré protéique de luzerne (Extrabio® commercialisé par la société Désialis) et pas ou peu de graine de soja extrudée (de 0 à 5%). Cette stratégie n'est possible qu'avec l'utilisation des levures de brasserie à des taux relativement élevés (de 6,5 à 10%). Le prix de chaque formule a été estimé dans le contexte des prix des matières premières biologiques de décembre 2013.

### 2.2 Dispositif expérimental

Trois essais contemporains se sont déroulés dans 3 élevages biologiques des Pays de la Loire sur des lots d'environ 70 porcelets sevrés. Au sein de chaque lot, les porcelets sont identifiés individuellement au sevrage et répartis équitablement en 2 groupes de 35 porcelets de même poids moyen et de même sexe ratio :

- 1 lot de 35 porcelets reçoit l'aliment 2<sup>ème</sup> âge témoin (95%AB)
- 1 lot de 35 porcelets reçoit l'aliment 2<sup>ème</sup> âge expérimental (100%AB sans tourteau de soja).

Durant la période de post-sevrage, la quantité totale d'aliment distribué par case est enregistrée, ce qui permet d'estimer, pour chaque traitement alimentaire, la consommation moyenne journalière (CMJ) et l'indice de consommation (IC). Par ailleurs, en cas de mortalité, le suivi est réalisé (n° boucle, date, poids).

Les âges au sevrage étaient de 49 jours pour l'élevage 1 et 42 jours pour les élevages 2 et 3. La durée de post-sevrage était de 36, 39 et 35 jours respectivement pour l'élevage 1, 2 et 3.

En sortie de post-sevrage, lors de la pesée d'entrée en engraissement, les porcs reçoivent un tatouage à l'épaule différent selon l'aliment 2<sup>ème</sup> âge reçu en post-sevrage pour pouvoir être suivis jusqu'à l'abattage.

En engraissement, les 70 porcs en essai peuvent être ré-allotés par sexe et par poids de façon à limiter l'hétérogénéité intra case. La conduite alimentaire appliquée en engraissement est la conduite habituelle de l'élevage (aliment 95% AB), elle est identique pour tous les porcs charcutiers.

### 2.3 Résultats

Durant la phase de post-sevrage, les niveaux de consommation d'aliment et les vitesses de croissance observés sont très variables entre les élevages, y compris pour les lots témoins 95%

AB. Ce résultat traduit la forte diversité des situations d'élevage, et le fait que l'aliment est loin d'être le seul facteur qui influence le niveau des performances.

Dans deux élevages sur trois, le lot essai présente une meilleure croissance en post sevrage que le lot témoin, en lien avec une CMJ légèrement plus élevée mais surtout une meilleure efficacité alimentaire (IC inférieur). Du point de vue économique, les formules 100% AB sans tourteau de soja coûtent seulement 2% plus cher que les formules témoins 95% AB : la différence de prix est de 12, 11 ou 0 €/T respectivement pour l'élevage 1, 2 ou 3. Au final, le coût alimentaire du kg de croît en post sevrage est plus faible pour le lot essai dans 2 élevages sur 3.

**Tableau 2 - Formules 2<sup>ème</sup> âge testées avec apports élevés de lysine digestible (Lys dig. / EN = 1,15)**

	Projet MONALIM					
	Elevage 1		Elevage 2		Elevage 3	
	TEMOIN 95% AB	ESSAI 100% AB	TEMOIN 95% AB	ESSAI 100% AB	TEMOIN 95% AB	ESSAI 100% AB
<b>Composition en matières premières</b>						
Céréales	68%	64,5%	62%	69,7%	71%	63,5%
Protéagineux	10%	10%	4%	4,5%		15%
Autre	3%		10%			
Soja	5%	5%	10%		18%	
CP Luzerne		10%		13%		10%
CP Pommes de terre	4%		3%			
Levures	6%	6,5%	7%	10%	7%	7,5%
Aliment minéral	4%	4%	4%	2,8%	4%	4%
<b>Caractéristiques nutritionnelles</b>						
MAT (g/ kg)	180	187	177	181	182	183
CB (g/ kg)	43	41	43	37	40	42
EN (MJ / kg)	9,8	9,7	9,2	9,7	9,5	9,6
Lysine dig. (g/kg)	11,5	10,8	11,5	10,5	11,6	11,3
Prix MP (contexte déc. 2013)	495 €	507 €	495 €	506 €	494 €	494 €
<b>Performances zootechniques en post-sevrage</b>						
Poids entrée (kg)	14,4	14,3	9,8	9,7	11,0	11,3
Poids sortie (kg)	30,7	32,5	24,2	22,8	21,9	25,8
GMQ (g)	450	507	371	336	310	410
CMJ (kg)	1,00	1,07	0,82	0,80	1,05	1,06
IC	2,32	2,12	2,21	2,38	3,37	2,66
Coût alim. (€/kg croît)	1,104	1,075	1,094	1,204	1,665	1,314

Les performances d'élevage en engraissement et les résultats d'abattage sont très variables entre les élevages. L'âge à 115 kg est comparable au final pour les élevages 1 et 2 (de l'ordre de 210 jours) et nettement plus faible pour l'élevage 3 (190 jours). Les valeurs moyennes de TMP observées pour les différents lots sont comprises entre 57,8 et 59,9%.

Dans les élevages 1 et 3, le lot essai conserve de meilleures performances que le lot témoin en engraissement ce qui se traduit par un âge à 115 kg inférieur à celui du lot témoin. De plus, dans l'élevage 3, le taux de pertes sevrage-vente du lot témoin est 4 fois plus élevé. Ce résultat suggère que les porcelets ayant reçu la formule 2<sup>ème</sup> âge contenant 18% de tourteau de soja sont plus fragiles sur le plan digestif. Dans l'élevage 2, les porcelets ont un bon niveau de croissance en engraissement, ce qui leur permet de rattraper le retard pris en post-sevrage. Le lot témoin conserve une légère avance sur le lot essai mais l'écart entre les 2 lots se réduit.

La variabilité des résultats obtenus reflète la diversité des situations d'élevage. En moyenne, les performances obtenues avec les aliments essais 100% AB sont du même ordre de grandeur que

celles obtenues avec les aliments témoins 95% AB. Dans deux élevages sur trois, la formule 100% AB avec levures de brasserie permet même d'atteindre un niveau de performances plus élevé qu'avec l'aliment témoin 95% AB. Ainsi, dans deux élevages sur trois, le lot essai présente une meilleure vitesse de croissance de post-sevrage, avec une meilleure efficacité alimentaire, un coût alimentaire du kg de croît inférieur, et au final de meilleures performances sevrage-vente et un meilleur TMP que le lot témoin.

### **3 DEUXIEME STRATEGIE : MAINTENIR DES APPORTS SUFFISANTS EN LYSINE DIGESTIBLE AVEC DU TOURTEAU DE SOJA MAIS SANS LEVURES**

Si l'on souhaite conserver des apports suffisants de lysine digestible sans utiliser de levures, on ne pourra pas se passer du tourteau de soja biologique. Il faudra soit augmenter son taux d'incorporation soit l'associer à une autre source de protéines biologiques, comme par exemple le concentré protéique de luzerne (Extrabio® commercialisé par la société Désialis).

Dans le projet CASDAR Porc Bio, les formules 100% AB testées apportent 9,4 g de lysine digestible par kg d'aliment, ce qui se traduit par un ratio lysine digestible / énergie nette proche de 1,0. Les deux formules 100% AB testées ne contiennent pas de levures de brasserie.

#### 3.1 Formules d'aliment comparées

En post-sevrage, la comparaison porte sur un régime proche de ceux trouvés dans les élevages Bio (TEMOIN), un régime riche en concentré protéique de luzerne (CPL) et un autre régime où le tourteau de soja est la principale source de protéine (SOJA). Les formules 100% AB testées s'appuient sur un taux d'incorporation élevé de protéagineux (30%) en association avec du tourteau de soja utilisé seul ou bien avec du concentré protéique de luzerne. Les deux formules 100%AB testées ne contiennent pas de levures de brasserie. Le prix de chaque formule a été estimé dans le contexte des prix des matières premières biologiques de décembre 2013.

#### 3.2 Dispositif expérimental

Un essai a été mis en place en station expérimentale afin de mesurer les performances zootechniques en post-sevrage de porcelets nourris avec des aliments composés répondant au cahier des charges biologique en termes de profil de matières premières et d'interdiction des acides aminés de synthèse.

Les résultats techniques obtenus ont été mesurés dans le contexte de la station expérimentale de l'IFIP (porcelets conventionnels sevrés à 28 jours, très bon statut sanitaire). L'essai s'est déroulé dans des cabanes de post-sevrage en semi plein-air sur caillebotis partiel afin de se rapprocher le plus possible des conditions d'élevage biologiques. La surface totale était de 1,15 m<sup>2</sup> par porc dont 0,7 m<sup>2</sup> en surface extérieure et 0,45 m<sup>2</sup> en surface intérieure. Les cases ne comportaient pas de litière paillée.

Les 98 porcelets mâles castrés ont été sevrés à 28 jours et alimentés avec de l'aliment 1<sup>er</sup> âge conventionnel. Puis, à l'âge de 42 jours, ils ont été identifiés individuellement et répartis équitablement en 3 lots de même poids moyen :

- 1 lot de 33 porcelets reçoit l'aliment 2<sup>ème</sup> âge témoin 95%AB (TEMOIN)
- 1 lot de 32 porcelets reçoit l'aliment 2<sup>ème</sup> âge expérimental 100% AB avec soja (SOJA)
- 1 lot de 33 porcelets reçoit l'aliment 2<sup>ème</sup> âge expérimental 100% AB avec CPL (CPL)

Pour les trois lots, la durée de post-sevrage était de 42 jours.

Durant la période de post-sevrage, la quantité totale d'aliment distribué par case est enregistrée, ce qui permet d'estimer, pour chaque traitement alimentaire, la consommation moyenne

journalière (CMJ) et l'indice de consommation (IC). Par ailleurs, en cas de mortalité, le suivi est réalisé (n° boucle, date, poids).

En sortie de post-sevrage, lors de la pesée d'entrée en engraissement, les porcs reçoivent un tatouage à l'épaule différent selon l'aliment 2<sup>ème</sup> âge reçu en post-sevrage pour pouvoir être suivis jusqu'à l'abattage.

**Tableau 3 – Formules 2<sup>ème</sup> âge testées avec apports moyens de lysine digestible (Lys dig. / EN = 1,0)**

	Projet CASDAR Porc Bio		
	TEMOIN 95%AB	SOJA 100%AB	CPL 100%AB
<b>Composition en matières premières</b>			
Céréales	55%	47%	50%
Protéagineux	27%	30%	30%
Soja	6%	19%	6%
CP Luzerne	0%	0%	10%
CP Pommes de terre	5%	0%	0%
Levures	3%	0%	0%
Aliment minéral	4%	4%	4%
<b>Caractéristiques nutritionnelles</b>			
MAT (g/ kg)	190	192	192
CB (g/ kg)	37	41	38
EN (MJ / kg)	9,5	9,5	9,5
Lysine dig. (g/kg)	9,4	9,4	9,2
Prix (contexte déc. 2013)	500 €	487 €	487 €
<b>Performances zootechniques en post-sevrage</b>			
Poids entrée (kg)	12,3	12,3	12,3
Poids sortie (kg)	38,7	34,1	38,3
GMQ (g)	630	519	601
CMJ (kg)	1,40	1,26	1,54
IC	2,22	2,43	2,49
Coût alim. (€/kg croît)	1,110	1,183	1,213

### 3.2 Résultats

Le niveau élevé de la consommation moyenne journalière d'aliment est à mettre en relation avec le contexte très particulier de cet élevage (porcelets sevrés à 28 jours et ayant reçu de l'aliment 1<sup>er</sup> âge). Ces performances ne sont donc pas comparables telles quelles avec les performances obtenues dans les élevages biologiques des autres projets. Néanmoins, ce sont les différences de performances entre les trois lots qui nous intéressent car elles apportent des informations intéressantes, qui sont transposables aux élevages biologiques.

En remplaçant les protéines conventionnelles par du concentré protéique de luzerne pendant la phase 2<sup>ème</sup> âge, on obtient une vitesse de croissance comparable. Toutefois, cela entraîne une forte surconsommation (+ 10%) et également une moins bonne efficacité alimentaire (indice de consommation supérieur de 12%). Ainsi, malgré un prix d'aliment inférieur (- 3%), le lot CPL présente un coût alimentaire du kg de croît en post-sevrage légèrement plus élevé que celui du lot témoin (+ 9%). Par ailleurs, quelques problèmes sanitaires de diarrhées ont été rencontrés avec le lot CPL. Ils ont pu être jugulés grâce à l'apport d'argile en libre-service.

En travaillant avec du tourteau de soja biologique exclusivement, la vitesse de croissance par rapport au lot témoin est diminuée de 18%. En effet, le lot SOJA présente une consommation d'aliment nettement plus faible (- 10%) et de nouveau une moins bonne efficacité alimentaire

(indice de consommation supérieur de 10%). Ainsi, malgré un prix d'aliment inférieur (- 3 %), le lot SOJA présente un coût alimentaire du kg de croît en post-sevrage légèrement plus élevé que celui du lot témoin (+ 7%). Par ailleurs, les animaux de ce lot n'ont pas présenté de problème sanitaire particulier.

Au final, les performances de carcasse obtenues sont comparables entre les trois lots.

#### **4 TROISIEME STRATEGIE : DIMINUER LES APPORTS EN LYSINE DIGESTIBLE AVEC DES FORMULES SANS TOURTEAU DE SOJA ET SANS LEVURES**

Dans le projet **CASDAR ProtéAB**, les formules 100% AB testées apportent seulement 8,5 g de lysine digestible par kg d'aliment, ce qui se traduit par un ratio lysine digestible / énergie nette proche de 0,9. Les deux formules 100%AB testées ne contiennent pas de tourteau de soja importé ni de levures de brasserie.

##### 4.1 Formules comparées

Dans les deux essais successifs, la formule témoin est identique et renferme 15 % de tourteau de soja biologique associé à 30 % de pois. Les deux formules essais se caractérisent par des teneurs encore plus 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 par les Aliments MERCIER. Des échantillons d'aliments ont été prélevés à chaque lot puis analysés en laboratoire pour la matière sèche, la matière azotée totale et la cellulose brute. Le prix de chaque formule a été estimé dans le contexte des prix des matières premières biologiques de décembre 2013.

##### 4.2 Dispositif expérimental

Deux essais successifs se sont déroulés au Lycée Nature de la Roche-sur-Yon sur 2 lots successifs de 70 porcelets chacun. Les résultats techniques ont été mesurés dans le contexte de l'élevage du Lycée Nature (porcelets biologiques sevrés à 42 jours, bon statut sanitaire, bâtiment sur litière paillée avec courettes).

Au sein de chaque lot, les porcelets sont identifiés individuellement au sevrage et répartis équitablement en 2 lots de 35 porcelets de même poids moyen et de même sexe ratio :

- 1 lot de 35 porcelets reçoit l'aliment 2<sup>ème</sup> âge témoin (avec tourteau de soja)
- 1 lot de 35 porcelets reçoit l'aliment 2<sup>ème</sup> âge expérimental (sans tourteau de soja).

Pour les deux lots, l'âge au sevrage était de 42 jours. En revanche, la durée de post-sevrage était de 35 jours pour le 1<sup>er</sup> lot et de 40 jours pour le 2<sup>ème</sup> lot.

Durant la période de post-sevrage, la quantité totale d'aliment distribué par case est enregistrée, ce qui permet d'estimer, pour chaque traitement alimentaire, la consommation moyenne journalière (CMJ) et l'indice de consommation (IC). Par ailleurs, en cas de mortalité, le suivi est réalisé (n° boucle, date, poids).

En sortie de post-sevrage, lors de la pesée d'entrée en engraissement, les porcs reçoivent un tatouage à l'épaule différent selon l'aliment 2<sup>ème</sup> âge reçu en post-sevrage pour pouvoir être suivis jusqu'à l'abattage.

En engraissement, les 70 porcs en essai peuvent être ré-allotés par sexe et par poids de façon à limiter l'hétérogénéité intra case. La conduite alimentaire appliquée en engraissement est la

conduite habituelle de l'élevage (aliment 95% AB), elle est identique pour tous les porcs charcutiers.

**Tableau 4 – Formules 2<sup>ème</sup> âge testées avec apports faibles de lysine digestible (Lys dig. / EN = 0,9)**

Projet CASDAR ProtéAB				
	Lot n°1		Lot n°2	
	TEMOIN 100% AB	ESSAI 100% AB	TEMOIN 100% AB	ESSAI 100% AB
<b>Composition en matières premières</b>				
Céréales	51%	44%	51%	45%
Protéagineux	30%	40%	30%	40%
Soja	15%	12%	15%	0%
CP Luzerne	0%	0%	0%	12%
Levures	0%	0%	0%	0%
Aliment minéral	4%	4%	4%	3%
<b>Caractéristiques nutritionnelles</b>				
MAT (g/ kg)	172	172	172	186
CB (g/ kg)	41	44	41	44
EN (MJ / kg)	9,5	9,5	9,5	9,5
Lysine dig. (g/kg)	8,6	8,7	8,6	8,3
Prix (contexte déc. 2013)	461 €	467 €	461 €	481 €
<b>Performances zootechniques en post-sevrage</b>				
Poids entrée (kg)	12,6	12,1	12,7	12,9
Poids sortie (kg)	20,9	23,1	24,9	28,1
GMQ (g)	236	312	304	381
CMJ (kg)	0,72	0,76	0,76	0,91
IC	3,03	2,42	2,52	2,39
Coût alim. (€/kg croît)	1,397	1,130	1,162	1,150

### 4.3 Résultats

Les niveaux de consommation d'aliment en post-sevrage sont faibles, ce qui engendre des vitesses de croissance relativement modestes. Dans le 1<sup>er</sup> essai, le lot sans soja présente toutefois une vitesse de croissance supérieure à celle du lot témoin en lien avec une CMJ légèrement plus élevée (+ 6%) mais surtout une meilleure efficacité alimentaire (IC inférieur de 20%). En conséquence, malgré un prix d'aliment légèrement supérieur (+ 1%), le lot essai présente un coût alimentaire du kg de croît en post-sevrage nettement plus faible que celui du lot témoin (- 19%). Dans le 2<sup>ème</sup> essai, la formule avec concentré protéique de luzerne engendre de nouveau une vitesse de croissance supérieure à celle du lot témoin (+25%) en lien avec une CMJ nettement plus élevée (+ 20%) mais également une meilleure efficacité alimentaire (IC inférieur de 10%). Ainsi, malgré un prix d'aliment plus élevé pour le lot essai (+ 4%), le coût alimentaire du kg de croît en post sevrage est légèrement plus faible (- 1%).

Par la suite, les lots témoins présenteront des taux de pertes sevrage - vente deux à trois fois plus élevé que ceux des lots essais, suggérant que les animaux ayant reçu un aliment 2<sup>ème</sup> âge 100 % AB riche en tourteau de soja sont plus fragiles sur le plan digestif.

Par ailleurs, quelle que soit la formule d'aliment reçue en post-sevrage, un bon niveau de croissance en engraissement permettra ensuite aux porcelets de rattraper totalement ou partiellement le retard pris en post-sevrage. Au final, l'âge à 115 kg sera de l'ordre de 190 jours pour les différents lots étudiés. Par ailleurs, la qualité des carcasses ne sera pas affectée par les performances modestes de post sevrage puisque les valeurs moyennes de TMP des différents lots seront comprises entre 58,8 et 60,1%.

## CONCLUSION

Il est impossible de comparer entre eux les résultats des différents projets. En effet, dans certains cas l'aliment témoin est un aliment 95%AB (Monalim et Casdar Porc Bio) et dans d'autres cas c'est un aliment 100% AB avec tourteau de soja (Casdar ProtéAB). Par ailleurs, les performances ont été obtenues dans des contextes d'élevage biologiques ou conventionnels, avec des âges au sevrage variables (28, 42 ou 49 jours) et des durées de post-sevrage diverses (de 35 à 42 jours). Nous pouvons néanmoins tirer les principaux enseignements des résultats de ces 3 projets.

### ***La stratégie « tourteau de soja bio » conduit à de moins bons résultats que les formules 100%AB sans tourteau de soja***

Dans deux élevages sur trois du projet MONALIM, les lots témoins avec tourteau de soja présentent une moins bonne vitesse de croissance de post-sevrage, une moins bonne efficacité alimentaire, un coût alimentaire du kg/croît supérieur et au final de moins bonnes performances sevrage-vente et un TMP plus faible que les lots essais sans tourteau de soja. Dans le projet Casdar Porc Bio, le lot SOJA présente par rapport au lot CPL une vitesse de croissance inférieure de 14% et une consommation d'aliment nettement plus faible (- 18%) pour une efficacité alimentaire comparable. Dans les deux essais successifs du projet ProtéAB, la ration témoin 100% AB avec 15 % de tourteau de soja engendre des vitesses de croissance moins élevées que les rations essais 100% AB sans tourteau de soja. La ration 100% AB avec tourteau de soja se caractérise également par une consommation journalière et une efficacité alimentaire plus faibles en post-sevrage.

### ***L'apport de concentré protéique de luzerne (Extrabio® commercialisé par la société Désialis) en post-sevrage maximise la consommation journalière et la vitesse de croissance***

Dans deux élevages sur trois du projet MONALIM, les lots essai avec CPL présentent une meilleure vitesse de croissance en post-sevrage, avec une meilleure efficacité alimentaire, un coût alimentaire du kg/croît inférieur et au final de meilleures performances sevrage-vente et un meilleur TMP que les lots témoins. Dans le projet Casdar Porc Bio, le lot CPL présente une vitesse de croissance plus élevée que le lot SOJA et comparable à celle du lot TEMOIN malgré une moindre efficacité alimentaire, grâce à une consommation d'aliment plus élevée. Dans le projet ProtéAB, la formule avec 12% de CPL engendre une vitesse de croissance supérieure de 25% à celle du lot témoin en lien avec une CMJ nettement plus élevée (+ 20%) mais également une meilleure efficacité alimentaire (IC inférieur de 10%).

### ***Les aliments 100% AB testés ne coûtent pas forcément plus cher que l'aliment 95% AB dans le contexte de prix de décembre 2013***

Dans deux élevages du projet MONALIM, la formule 100% AB sans tourteau de soja coûte 2% plus cher que la formule témoin 95% AB. Dans le 3<sup>ème</sup> élevage, son prix est identique à celui de la formule témoin. Au final, le coût alimentaire du kg de croît en post sevrage est plus faible pour le lot essai 100% AB grâce à une meilleure efficacité alimentaire dans 2 élevages sur 3. Dans le projet Casdar Porc Bio, les 2 aliments 100% AB coûtent 3% moins cher que l'aliment témoin 95% AB. En revanche, le coût alimentaire du kg de croît en post-sevrage est supérieur pour les formules 100% AB, du fait d'une moindre efficacité alimentaire par rapport à l'aliment 95% AB. Dans le projet Casdar ProtéAB, les formules 100% AB sans soja coûtent 1 à 4% plus cher que l'aliment témoin 100% AB avec soja, mais conduisent toujours à un coût alimentaire inférieur grâce à une meilleure efficacité alimentaire.

**Enfin, la variabilité des résultats obtenus dans ces différents projets illustre la forte diversité des situations d'élevages, et le fait que l'aliment est loin d'être le seul facteur qui influence le niveau des performances zootechniques. En conséquence, l'impact du passage à l'aliment 100% AB sur les performances sera certainement très variable d'un élevage à l'autre.**



# PRATIQUES ALIMENTAIRES ET AUTONOMIE PROTEIQUE DANS DIFFERENTS PAYS D'EUROPE

Roinsard Antoine<sup>1</sup>, Alibert Laurent<sup>2</sup>, Barbara Früh<sup>3</sup>, Bernhard Schlatter<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL), Ackerstrasse 113, 5070 Frick

<sup>2</sup> IFIP, Station de Villefranche de Rouergue

<sup>3</sup> Institut Technique de l'Agriculture Biologique, 9 rue André Brouard, 49105, Angers Cedex 02

## INTRO

Le passage au 100 % AB implique des adaptations concernant la formulation des aliments pour les porcins, en particulier les jeunes animaux. En fonction des exigences de performances zootechniques et des matières premières qui seront disponibles pour l'alimentation des porcs, le passage au 100 % AB impactera plus ou moins fortement les élevages. A l'échelle européenne, la diversité des pratiques et les situations plus ou moins marquées de déficits en protéines biologiques entraîneront des différences entre les principaux pays producteurs de porcs biologiques. Différentes pistes sont creusées par la recherche expérimentation, dans le cadre du programme ICOPP. Quelques unes seront abordées ici.

## 1 EXEMPLES DE PRATIQUES ALIMENTAIRES

### 1.1 Méthodologie

Dans le cadre du programme de recherche CASDAR Porc Bio, des enquêtes ont été réalisées auprès d'opérateurs économiques (groupements de producteurs et fabricants d'aliment), de chercheurs et d'éleveurs dans les principaux pays producteurs en AB : France, Pays-Bas, Danemark et Allemagne (CAROFF, 2011). Les principaux résultats de ce travail concernant l'alimentation des porcins sont présentés ici. A titre de comparaison, ces résultats sont mis en perspective avec les recommandations de l'IFIP.

### 1.2 Des rations équilibrées en porcs charcutiers et en truies

Les données sur l'alimentation sont disponibles uniquement pour le Danemark et les Pays-Bas. Globalement, les profils de formules proposées correspondent aux recommandations de l'IFIP (**Tableau 1**). Comme en France, les fabricants proposent, soit un aliment biphasé (croissance et finition) soit un aliment unique en engraissement. Notons que pour les truies allaitantes, les formules proposées sont légèrement déficitaires en lysine digestible (un peu plus de 6g/kg vs 8,5 g/kg). Ces apports semblent élevés en comparaison de ce qui est observé dans les élevages français biologiques.

**Tableau 1 – Exemples de formules pour les porcs charcutiers** (Source IFIP – CASDAR Porc bio)

	Pays-Bas 1		Danemark 1		Danemark 2	
	Croissance	Finition	Croissance	Finition	Croissance	Finition
% MAT	19	17,1	16,5 - 18,5	15 -17	18 -20	15 -17
Lysine dig (g/kg)	8,64	7,2	7,9	7,1	8	7,2

### 1.3 Des difficultés à équilibrer les formules en porcelets

L'équilibre des formules est plus difficile à atteindre en porcelets. Les niveaux d'apports en lysine se situent en dessous des recommandations (**Tableau 2**). Le niveau d'apport en protéines est élevé (jusque 20,5 %), mais malgré cela les apports en lysine digestible sont faibles et en deçà des recommandations (entre 8,8 et 9,8 g/kg). Les apports plus importants en lysine dans les

exemples du Danemark sont à mettre en relation avec des objectifs de performances zootechniques plus élevées (Caroff et Alibert, 2011).

**Tableau 2 – Exemples de formules pour porcelets** (Source IFIP – CASDAR Porc bio)

	<b>Pays-Bas</b>	<b>Danemark 1</b>	<b>Danemark 2</b>	<b>France</b>
% MAT	19,3	18,5 - 20,5	18,5 - 20,5	18 – 19,5
Lysine dig (g/kg)	8,88	9,6	9,8	8,8

## 2 **AUTONOMIE EN PROTEINES DANS DIFFERENTS PAYS EUROPEENS** (D'APRES FIBL, 2014)

### 2.1 Echantillon retenu pour l'étude

Dans le cadre du programme européen CORE ORGANIC II ICOPP, une étude coordonnée par le Fibl a été conduite pour déterminer les besoins en protéines des cheptels AB dans les pays partenaires, ainsi que la production de protéines biologiques destinées à l'alimentation animale.

**Figure 1 - Pays retenus dans l'étude sur le déficit européen en protéines biologiques**



L'ensemble de ces pays (**figure 1**) représente 50 % des surfaces cultivées en AB. Concernant l'élevage, les principaux pays producteurs sont intégrés dans le dispositif (Allemagne, Royaume-Uni, France, Pays-Bas, Danemark, Suède, Autriche). Ainsi, l'échantillon de l'étude représente 70 % du cheptel bovin biologique, 80 % des volailles biologiques et 85 % des porcins biologiques. Cela permet d'avoir une forte représentativité à l'échelle européenne. Une extrapolation a ensuite été faite pour calculer les besoins totaux en Europe (en y ajoutant les pays hors projet).

### 2.2 Calculs des besoins du cheptel

Les trois principales espèces animales (porcins, volailles et bovins) ont été retenues pour calculer le besoin en protéines biologiques (l'hypothèse étant faite que l'aquaculture, les ovins et les caprins représentent une faible part des besoins). Pour chaque pays, une estimation du cheptel a été effectuée grâce aux statistiques nationales (ex : Agence Bio pour la France), et ceci pour l'année 2011. Une enquête chez les pays partenaires a permis de déterminer les conduites d'élevages et les pratiques alimentaires pour chaque production. Sur cette base, les besoins de chaque pays en « volume d'aliment complet », Matière Azotée Totale (MAT), lysine et méthionine ont été calculés.

**Tableau 2 - Estimation des besoins en MAT des porcs en France** (d'après IFIP et Coop de France 2012)

	Porcelet	Charcutier	Total
Nombre de jours	50	121	172
Kg d'aliment par cycle	30	300	330
% MAT	19	16	
MAT en kg/porc	5,7	48	<b>53,7</b>

Pour les bovins, seuls les besoins issus des concentrés ont été pris en compte.

### 2.3 Calculs de l'offre en protéines biologiques

L'offre en protéines produites nationalement a été calculée pour chaque pays partenaire. Ceci exclu dans un premier temps les pays fortement exportateurs où il y a peu de productions animales biologiques (Ukraine, Roumanie, Italie, Bulgarie...). Le taux d'utilisation des cultures pour l'alimentation animale a été évalué dans chaque pays (ex : en France, le taux d'utilisation du soja en alimentation animale est de 25 %) afin d'obtenir les surfaces destinées à l'alimentation animale. Pour calculer le volume disponible, les surfaces ont été multipliées par les rendements moyens en AB (via les statistiques disponibles ou à dire d'experts ?). Lorsque cette information n'était pas disponible, l'hypothèse a été faite que les rendements moyens en AB représentent 70 % des rendements en conventionnel (référence de la FAO) Enfin, la quantité de MAT, lysine etc... apportée par chaque culture a été calculée avec les tables de valeur alimentaires des matières premières.

**Tableau 3 - Cultures destinées à l'alimentation animale au Danemark**

Culture	Surfaces cultivées en 2011 (ha)	% destiné à l'Alimentation Animale	Surface destinée à l'AA (ha)	Rendement (t)	Volume disponible
Orge	12'246	100	12'246	4	48'984
Céréales diverses	4'210	100	4'210	4	16'840
Maïs grain	37	100	37	10	370
Avoine	9'345	40	3'738	3,5	13'083
Seigle	5'730	50	2'865	4	11'460
Triticale	2'250	100	2'250	4	9'000
Blé d'hiver	5498	95	5'223	6	31'339
Blé de printemps	5333	50	2'667	3,5	9'333
Féverole	478	100	478	3,5	1'673
Pois	1'105	100	1'105	2	2'210
Lupin	316	100	316	2,5	790

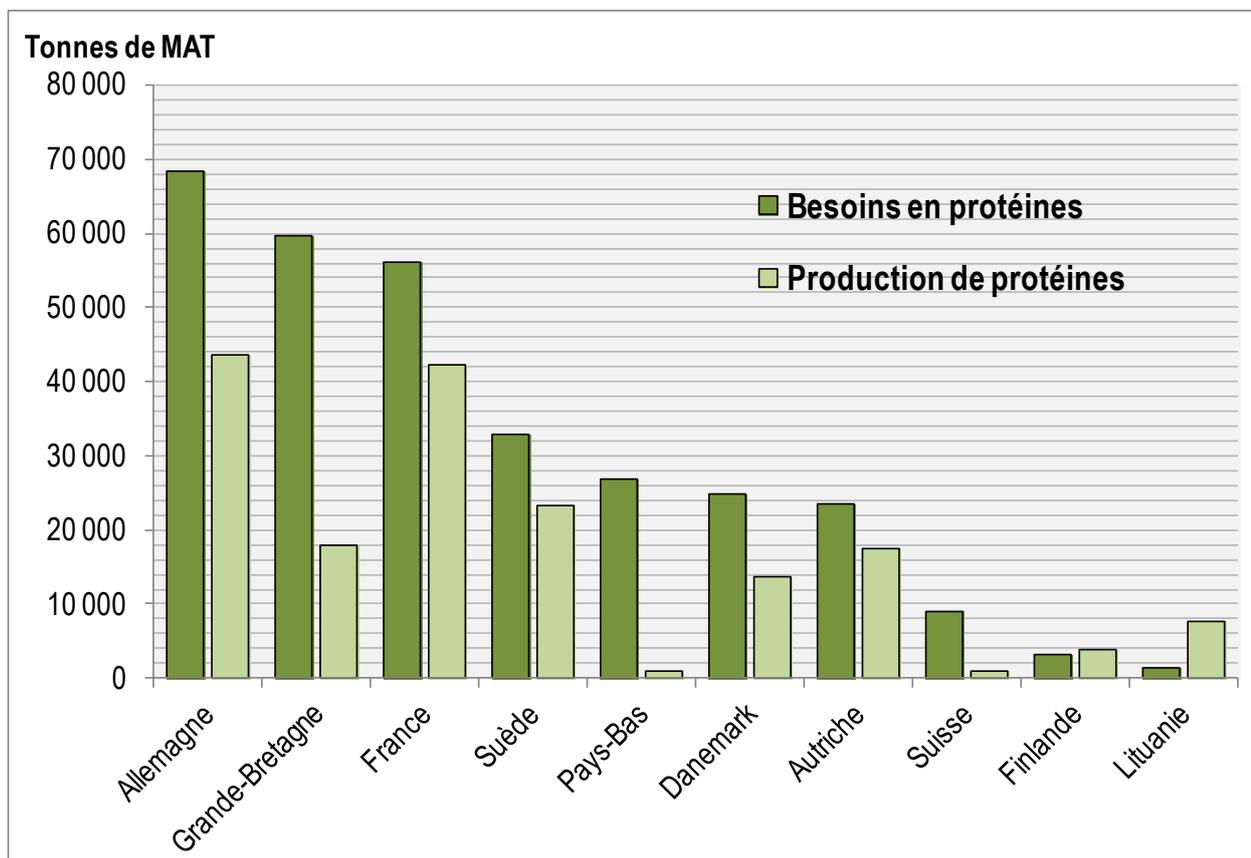
### 2.4 Un déficit en protéines et en acides aminés essentiel fortement marqué

Les besoins les plus importants concernent l'Allemagne, le Royaume-Uni et la France (**figure 2**) avec 184 000 t de MAT en cumulé, ce qui représente 50 % des besoins totaux en Europe (en extrapolant les chiffres calculés pour les pays partenaires à tout l'Europe, le besoin cumulé en MAT s'élève à 390 000 t). L'Allemagne, la France, l'Autriche et la Suède ont un déficit en protéines situé entre 35 et 25 % de leurs besoins bien qu'ils soient les « grands pays » les plus autonomes. Les déficits les plus marqués concernent le Royaume-Uni, et surtout les Pays-Bas qui importent presque toutes les matières premières nécessaires à l'alimentation des animaux en AB en raison de leur petite surface agricole et du coût élevé de l'accès aux terres (Magdelaine, 2010). Bien que d'une taille comparable, le Danemark a un niveau d'autonomie en protéines supérieur à 50 %, qui

s'explique par de fortes exigences de lien au sol dans l'ancien cahier des charges danois pour l'AB (Magdelaine, 2010).

Le niveau d'autonomie diminue pour tous les pays lorsque le calcul de l'offre est réalisé au niveau des acides aminés essentiels (en France, le niveau d'autonomie en lysine se situe à 70 % et 64 % pour la méthionine).

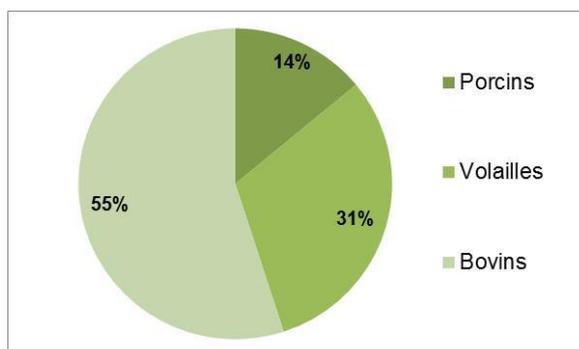
**Figure 2 – Besoins et production en protéines biologiques pour l'alimentation animale dans les pays partenaire du projet ICOPP (Fibl, 2014)**



### 2.5 Une structuration de la demande qui varie fortement entre les pays

Au niveau européen, les porcins représentent 14 % des besoins en aliment (**figure 3**). La majorité des besoins concernent les bovins.

**Figure 3 - Répartition des besoins en aliment - 10 pays du projet ICOPP (Fibl, 2014)**



La France et l'Allemagne sont les deux pays (absence de données pour les Pays-Bas) pour lesquels les besoins en aliment les plus élevés concernent les monogastriques (**tableau 4**). Le

passage au 100 % AB va impacter fortement l'approvisionnement en matières premières biologiques de ces pays, ce qui sera moins le cas de ceux où l'essentiel des besoins concerne les bovins. Les besoins pour les porcins sont faibles sauf pour l'Allemagne où ils représentent presque un quart des besoins totaux en aliment. Ceci est à mettre en lien avec le leadership de l'Allemagne sur la production porcine biologique.

**Tableau 4 – Répartition des besoins en aliment par pays et par espèce (d'après Fibl 2014)**

	Porcs	Volailles	Bovins
Autriche	13%	21%	<b>66%</b>
Allemagne	23%	34%	<b>43%</b>
Danemark	14%	16%	<b>70%</b>
France	9%	<b>59%</b>	32%
Royaume-Uni	10%	22%	<b>68%</b>
Pays-Bas	-	-	-
Suède	4%	16%	<b>80%</b>

## 2.6 Vers une autonomie en protéines biologiques pour l'Europe ?

Pour les pays concernés par l'étude, le déficit total se situe à 132 000 t de protéines (sans prendre en compte les échanges potentiels entre ces pays). En surface équivalentes d'oléo-protéagineux (**tableau 5**), cela représente un besoin de 108 108 ha supplémentaires de soja bio pour l'alimentation animale (la surface totale d'oléagineux dans l'Union Européenne, tous débouchés confondus était de 146 800 ha en 2011 ; Agence Bio, 2013), ou presque 200 000 ha pour le pois protéagineux (la surface totale de protéagineux dans l'Union Européenne, tous débouchés confondus était 182 700 ha en 2011 ; Agence Bio 2013). Ce déficit correspond à 325 000 t de graines de soja biologiques.

**Tableau 5 – Surfaces nécessaires pour atteindre l'autonomie en protéines en fonction de la culture - 10 pays du projet ICOPP (Fibl, 2014)**

	Soja	Pois protéagineux	Féverole
MAT (g/kg)	407	227	296
Rendement (t/ha)	3	3	3
Surface nécessaire (ha)	108 108	193 832	148 649

Le déficit en protéines calculé pour les pays partenaires du projet ICOPP est à remettre en perspective avec la production de protéines biologiques issues des pays « céréaliers ». Il est difficile d'estimer précisément les exportations intra-européennes issues de ces pays (Bulgarie, Estonie, Hongrie, Italie, Pologne, Roumanie, Ukraine). Si l'on fait l'hypothèse que 40 % des besoins d'importations provenaient de pays européens, le déficit s'établirait alors à 84 000 t. Les besoins équivalent en surfaces de soja à destination des productions animales seraient alors de 68 880 ha (pour un rendement de 3 t/ha).

## 3 SYNTHESE CONCLUSION

Le déficit européen en protéines biologiques pour l'alimentation animale met en évidence le besoin de développer des systèmes d'élevages biologiques plus liés au sol (à l'échelle de la ferme ou des régions). L'augmentation du cheptel AB de ces dernières années n'a pas été suffisamment

accompagnée de conversions de surfaces en grandes cultures, et les pays céréaliers ne sont pas en mesure de satisfaire le marché européen. Par ailleurs, le passage au 100 % AB va augmenter la difficulté pour s'approvisionner en ressources protéiques de qualité, en particulier dans les pays où les productions de monogastriques représentent une part importante de la consommation d'aliment (France et Allemagne notamment) ou ceux qui sont très dépendant des importations (Royaume-Uni et Pays-Bas).

## Références bibliographiques

*Agence Bio, 2013. Les chiffres clefs.*

*Caroff G., 2011. Analyse comparée de la Production de porc biologique dans différents pays européens : Danemark, Pays-Bas, Allemagne et France. Mémoire de fin d'étude ENSAT, 52p.*

*Magdelaine et Riffard, 2010. Analyse comparee des dynamiques des filieres avicoles biologiques au sein de l'union europeenne. Annexe au Rapport d'étude CASDAR AviBio, 96p.*



# LA PRODUCTION PORCINE BIOLOGIQUE EN AUTRICHE - LES DEFIS ACTUELS ET LES ACTIVITES DE RECHERCHE

*Lisa Baldinger<sup>1,2</sup>, Sonja Wlcek<sup>3</sup>, Werner Hagmüller<sup>4</sup>, Ulrike Minihuber<sup>4</sup>, Marlene Matzner<sup>1</sup>, Werner Zollitsch<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> BOKU - University of Natural Resources and Life Sciences, Division of Livestock Sciences, Vienna, Austria. [www.boku.ac.at](http://www.boku.ac.at) [lisa.baldinger@boku.ac.at](mailto:lisa.baldinger@boku.ac.at)

<sup>2</sup> Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research, Institute of Land Use Systems, Müncheberg, Germany [www.zalf.de](http://www.zalf.de)

<sup>3</sup> BIO AUSTRIA – Organisation of Austrian Organic Farmers [www.bio-austria.at](http://www.bio-austria.at)  
[sonja.wlcek@bio-austria.at](mailto:sonja.wlcek@bio-austria.at)

<sup>4</sup> AREC, Austrian Research and Education Center, Institute of Organic Farming and Farm Animal Biodiversity, Wels, Austria. [www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

## RESUME

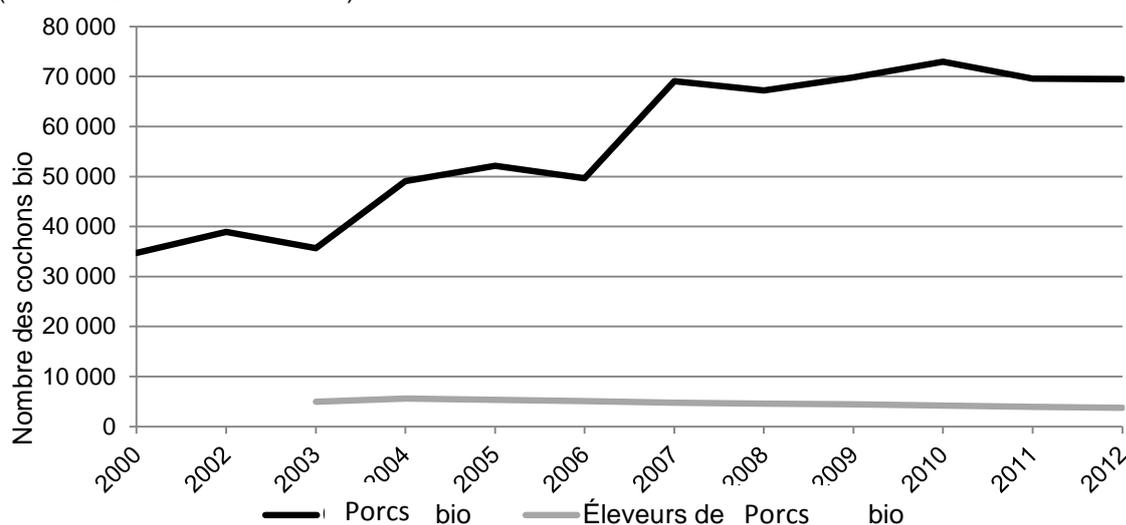
En Autriche, les porcs biologiques représentent 2,3 % de la production. Les porcs biologiques sont répartis de manière inégale sur le territoire. Le principal bassin de production se situe dans les régions agricoles fertiles à l'est de l'Autriche, alors que la production dans l'ouest de l'Autriche (où il y a les régions de pâturage) est principalement destinée à l'usage personnel. La majorité des porcs biologiques sont commercialisés via un seul opérateur économique, avec environ de 75.000 porcs vendus en 2013. Concernant les défis actuels pour la filière, le plus important est l'alimentation 100 % AB, qui est déjà exigée par les principaux opérateurs économiques. En 2012, des essais d'alimentation de porcelets sevrés avec deux types de légumineuses à grains innovantes, le sainfoin (non décortiqué et décortiqué) et la gesse (cruie et soumise à un traitement hydrothermique), ont été réalisés en Autriche. Sur la base de ces essais, on peut conclure que la graine de sainfoin est une matière première riche en protéine et de haute qualité. On peut l'utiliser pour remplacer des pois fourragers et du tourteau de soja. En revanche, l'utilisation des graines de gesse crues a eu un impact négatif sur la croissance des porcelets. Elles doivent subir un traitement hydrothermique pour être incorporé à plus de 20 % dans les formules en porcelets. Les graines de sainfoin et de gesse peuvent constituer une alternative aux sources protéine actuellement utilisées, en fonction du contexte de l'exploitation agricole.

## **1. LA PRODUCTION PORCINE BIOLOGIQUE EN AUTRICHE : ÉVOLUTION ET SITUATION ACTUELLE**

En 2012, 69.500 porcs charcutiers biologiques (2,3 % de la production nationale) ont été élevés dans 3.700 exploitations agricoles autrichiennes, et les membres de BIO AUSTRIA (organisation des producteurs bio en Autriche) ont déclaré 4.066 truies biologiques. Durant les 15 dernières années, la production de porcs biologiques a doublé (voir illustration 1). D'autre part, le nombre d'éleveurs de porcs biologiques a diminué de 5.000 à environ 3.700 entre les années 2000 et 2012. On constate une certaine augmentation de la taille des élevages : En 2000, un éleveur moyen a élevé 4,9 porcs biologiques, mais jusqu'à 2011 ce nombre a augmenté à 28 porcs par ferme (Grüner Bericht, 2012). La production porcine biologique est répartie de manière hétérogène sur le territoire autrichien. Dans les régions de pâturage de l'ouest de l'Autriche (Vorarlberg, Tyrol, Salzbourg et Carinthie, dans les Alpes), beaucoup d'exploitations agricoles élèvent des porcs, mais ces porcs sont principalement destinés à l'usage personnel. Dans les régions agricoles fertiles de l'est de l'Autriche (Haute-Autriche, Basse-Autriche, Styrie, Burgenland), la production est principalement

destinée à la filière longue avec des fermes de taille plus grande. Mais en comparaison avec les systèmes d'élevage conventionnels, la production du porc biologique est à une plus petite échelle. En moyenne sur l'année 2012, un éleveur de porcs conventionnels a élevé environ 103 porcs contre 28 en agriculture biologique (Grüner Bericht 2012). En Basse-Autriche et en Burgenland, qui sont les deux régions autrichiennes avec les plus grandes surfaces cultivées, une ferme d'élevage de porcs biologiques détient presque deux fois plus que la moyenne d'Autriche, à savoir 47 et 46 porcs, respectivement.

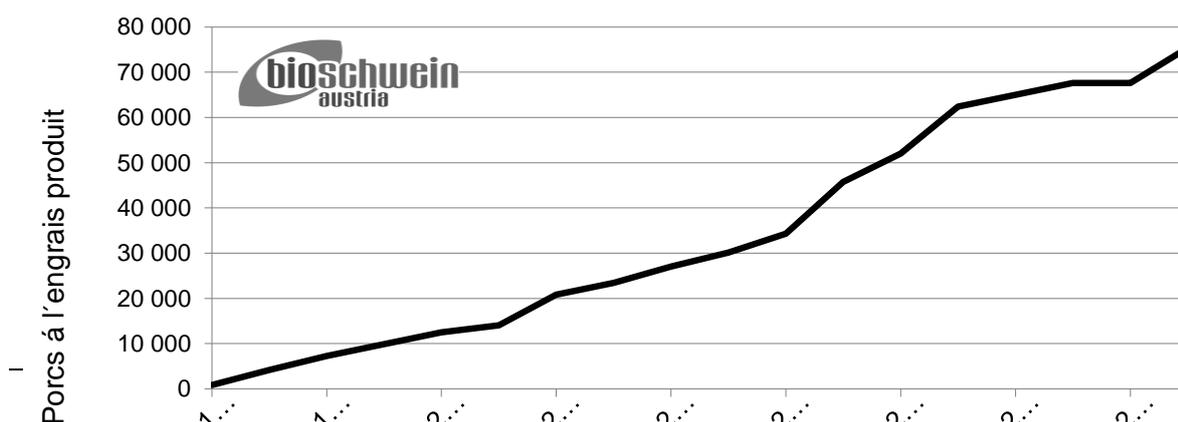
**Figure 1- Évolution du cheptel de porcs biologiques et leurs éleveurs depuis 2000 en Autriche**  
(Source: Grüner Bericht 2012)



## 2. ORGANISATION DE LA COMMERCIALISATION

En Autriche, les porcs biologiques représentent 2,3 % de la production, soit un ratio important en comparaison avec les autres pays européens. Pour démontrer l'importance relative de la production de porcs biologiques en Europe : En 2006, il y avait 0,2 % cochons bio en France, 0,5 % en Allemagne et déjà 1,5 % en Autriche (Dippel et al. 2009). En 2012, les parts de marché de porc biologique en Italie, Irlande et Danemark, qui sont les pays européens avec la plus grande part des porcs biologiques, étaient 1,3, 7,2 et 0,5 %, respectivement (Eurostat 2012a, Eurostat 2012b). L'importance relative du porc biologique en Autriche s'explique par une commercialisation efficace dans le secteur de la distribution. La commercialisation de porc biologique a démarré en 1996 avec l'entreprise « Ökoland », qui a vendait 16 porcs par semaine à un opérateur de « baby-food ». Aujourd'hui, la majorité des porcs sont commercialisés à travers la société de vente « Bioschwein Austria » (voir illustration 2). La deuxième société de vente en Autriche, la « Pannonia BIOS », vend seulement 2.800 porcs par an.

**Figure 2 - Porcs commercialisés par la société de vente « Bioschwein Austria »**



On ne connaît pas exactement le nombre de porcs biologiques vendus en direct à la ferme. En partant du nombre de truies déclarées par les membres de BIO AUSTRIA (organisation des producteurs bio en Autriche) représentent 4.066 truies en 2012, et avec une estimation prudente du nombre de porcelets par truie, on peut estimer le nombre total de porcs produit était d'entre 67.000 à 73.000 en 2012. Moins les animaux vendus, on peut estimer qu'environ 2.000 porcs sont vendus en direct à la ferme ou autoconsommés.

### **3. DEFIS ACTUELS POUR LA PRODUCTION**

Au cours de ces dernières années, les questions plus importantes concernaient la mise-bas sans contention, l'anesthésie pendant la castration des porcelets, l'approvisionnement en cochettes bio, la difficulté pour équilibrer les formules porcelets en début engraissement en acides aminés essentiels. Concernant la mise bas sans contention, des nouveaux systèmes ont été développés et sont satisfaisant : beaucoup d'éleveurs utilisent des loges de mise bas du type « FAT 2 » ou des modifications de FAT 2, mais la mise bas en groupe se développe aussi. Le problème de l'anesthésie pendant la castration des porcelets n'est toujours pas résolue. Le gaz anesthésiant « Isofluran » n'est pas autorisé en Autriche, et les éleveurs estiment que l'anesthésie par injection n'est pas optimal car très gourmande en temps. Concernant les cochettes, la majorité des cochettes de renouvellement sont actuellement issues de l'agriculture biologique.

L'alimentation des porcelets et des porcs en croissance constitue toujours un problème. Pendant la période d'allaitement (40 jours), de l'aliment sous la mère est distribué. Les animaux reçoivent ensuite un aliment post-sevrage jusque 25 - 30 kg. La société de vente « Bioschwein Austria » produit un aliment sous la mère 100 % bio, et la majorité des éleveurs les utilisent. Cet aliment contient de blé, de l'orge, du tourteau de soja, des flocons d'avoine, des pois fourrager, de la poudre de lait écrémé, du tourteau de graines de potiron, carbonate de calcium, mono calcium phosphate, NaCl, phosphate de magnésium. La valeur de la moulée est : 207 g MAT, 9,6 g lysine, 35,3 g matières grasses et 9,0 MJ énergie nette (à base de matière brute). La phase d'engraissement commence à 25 – 30 kg. Les sources de protéines doivent être de haute qualité jusqu'à un poids de 50 kg. La formulation est ensuite plus aisée. Selon un calcul du FiBL Suisse, l'autonomie en matières azotées totales (MAT) hors fourrages de l'Autriche est de 75 % (Früh 2014). L'importation des ressources protéiques est donc indispensable à moyen terme. Notons que la moitié de ces besoins en protéines issus de SCOP concerne les ruminants. En 2013, les deux sociétés de vente autrichiennes ont décidé d'exiger le 100 % bio pour tous les porcs malgré le report de la dérogation permettant d'utiliser 5 % de MP (Matières Premières) conventionnelles (EU-VO 505/2012). Les légumineuses à graines sont la source de protéine la plus importante, car la majorité des éleveurs autrichiens ont des surfaces dédiées à l'alimentation de porcs et fabriquent leur aliment à la ferme. Mais pour prévenir les problèmes de maladies et les dégâts de nuisibles, on doit respecter un maximum des légumineuses dans la rotation des cultures. Le peu de MPs qui sont achetées correspond à des ressources très riches en protéines et de qualité, essentiellement de tourteau de soja et de la poudre de lait écrémé. Depuis l'an passé, BIO AUSTRIA encourage la culture de soja pour l'alimentation des animaux. Comme le soja doit subir un traitement hydrothermique (soja extrudé ou toasté) pour maximiser sa valorisation par les animaux, quelques éleveurs ont construits des installations de traitement à la ferme. Des outils de plus grande capacité existent chez des opérateurs économiques en Haute-Autriche, Styrie et Carinthie. En Basse-Autriche, une unité de traitement est en cours d'installation « Bioschwein Austria ». L'utilisation d'association céréales-protéagineux (par exemple pois d'hiver–triticale ou avoine–pois d'été) peut représenter un levier pour améliorer l'approvisionnement en protéines dans les fermes. Des questions se posent concernant la santé végétale et la valeur d'alimentaire de ce type de cultures.

#### **4. ESSAIS D'ALIMENTATION AVEC DES LEGUMINEUSES A GRAINES RAREMENT UTILISEES**

Pour aider à résoudre le problème d'équilibre en acides aminés dans l'alimentation des porcelets et des porcs en engraissement, des sources de protéine alternatives ont été testées. Deux légumineuses à graines peu utilisées en Autriche ont été étudiées : le sainfoin et la gesse. Le sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) était autrefois très cultivé comme fourrage pour les ruminants et les chevaux (Carbonero et al. 2011). En raison de la présence de tannins dans toutes ses parties végétales, le fourrage de sainfoin n'est pas météorisant (Goplen et al 1980). Le **sainfoin** préfère les zones secs et chaudes et sa culture est possible sur des terres peu productives. Le rendement de graines est de seulement 0,5-1,0 t/ha, mais le sainfoin n'a jamais été sélectionné sur ce critère. À l'heure actuelle, il y a seulement 150 hectares de sainfoin en Autriche, mais les agriculteurs estiment avoir des surplus de semences, et désirent les utiliser pour l'alimentation des animaux. L'épaisse gousse de la graine de sainfoin reste fermée même à pleine maturité. Pour améliorer la valeur alimentaire, les graines sont décortiquées. La **gesse** (*Lathyrus sativus*) est une légumineuse résistante à la chaleur et son rendement de graines est environ de 1,5 t/ha. Avec une surface cultivée de 1.646 hectares (Grüner Bericht 2012), la gesse est plus répandue que le sainfoin en Autriche. Les graines de la gesse sont déjà utilisées pour l'alimentation des ruminants et des porcs, mais avec de faibles taux d'incorporations. Cela s'explique par la présence de la neurotoxine ODAP dans les graines. Une consommation excessive ou prolongée des graines de la gesse cause des phénomènes de paralysie irréversible. Cette teneur peut être réduite par un traitement thermique ou hydrothermique (Liener 1980). En 2012, quatre essais alimentation ont été conduits avec des graines de sainfoin non décortiquées et décortiquées, et avec des graines de gesse, crues et soumises à un traitement hydrothermique.

Les essais avec des porcelets sevrés ont été menés dans le cadre d'ICOPP (Améliorer la contribution des aliments d'origine locale pour soutenir le passage à une alimentation 100 % biologique en élevage porcin et avicole), un projet de recherche européen initié dans le cadre du programme CORE Organic II et ont été financé par le ministère autrichien de l'agriculture, des forêts, de l'environnement et de la gestion de l'eau (BMLFUW).

##### 4.1 Description du protocole expérimental

Les graines de sainfoin et de gesse ont été produites en Burgenland, une région d'Autriche adjacente à la Hongrie. Le climat en Burgenland est continental avec des étés chauds et un taux d'humidité relativement bas. Une partie des graines de sainfoin été décortiqué avec une machine à force centrifuge utilisée habituellement pour l'épeautre (rendement en graines de 60 %). Une partie des graines de gesse a été soumises à un traitement hydrothermique à 98° C pendant 20 minutes. Les essais d'alimentation était réalisés à l'institut de l'agriculture biologique et de la biodiversité des animaux de décembre 2011 à novembre 2012. Les porcelets sevrés était logés dans quatre box (chacun 5 x 1,7 m plus un espace extérieur de 3 x 1,7 m) pour un maximum de 10 porcelets par box. Dans l'essai alimentation avec le sainfoin, une formule témoin (C) a été comparé avec trois formules contenant des graines de sainfoin. Dans l'essai gesse, le même témoin a été comparé avec trois formules contenant de la gesse. Pour l'essai sainfoin, 137 porcelets ont été utilisés et 144 porcelets pour l'essai gesse. Tous les porcelets étaient issus de croisements entre ♀ (grand porc blanc \* porc rustique) x ♂ (piétrain \* duroc). Trois porcelets sont morts pendant l'expérience avec le sainfoin, et quatre porcelets dans l'expérience avec la gesse ont été retirés en raison de diarrhées sévères. La composition des graines de sainfoin et de gesse est présentée dans le **tableau 1**, et la composition des régimes est présentée dans le **tableau 2**.

**Tableau 1- La valeur des graines de sainfoin et de la gesse, g/kg matière brute**

	Graines de sainfoin non décortiquée	Graines de sainfoin décortiquée	Graines de gesse
MAT*, g	279	388	271
Lysine, g	15,4	20,8	17,9
Lys:(Méth+Cyst):Thr:Try	1:0,57:0,60:0,17	1:0,57:0,60:0,17	1:0,38:0,53:0,13
Matières grasses, g	58	82	13
Énergie, MJ EN**	7,9	10,5	10,1
g Lys / MJ EN	1,96	1,97	1,78

\*MAT: Matières azotées totales; \*\*EM: Énergie nette

Les sources de protéine dans le régime témoin (T) étaient du pois fourrager (*Pisum sativum*) et du tourteau de soja. Tous les régimes expérimentaux devraient contenir la même teneur en énergie métabolisable et en lysine. (En Autriche, on décrit la valeur énergétique des aliments pour porcins en „énergie métabolisable“. Dans les tableaux 1 et 2, les valeurs énergétiques sont rapportés en énergie nette pour une meilleure compréhension.) Pour créer les formules expérimentales, le pois fourrager et une partie du tourteau de soja (quand c'était possible) ont été remplacés par des graines. Les régimes avec des graines de sainfoin contenaient 10 % de graines de sainfoin non décortiquée (régime N 10) et 10 respectivement 16 % de graines de sainfoin décortiquées (régimes E 10 et E 16). Les régimes avec des graines de gesse contenaient 20 % de graines de gesse crues (régime C 10) et respectivement 20-30 % de graines de gesse soumises à un traitement hydrothermique (régimes H 20 et H 30). L'aliment était distribué sous forme granulé via un système d'alimentation automatisé, en augmentant la quantité chaque jour. Afin de prévenir les troubles digestifs, l'aliment était distribué en 5 fois, et la quantité était diminuée lorsqu'il y avait des refus. Les porcelets étaient pesés individuellement une fois par semaine. Les données saisies ont été analysées statistiquement avec SAS version 9.1, avec une significativité à  $p < 0,05$ .

**Tableau 2- Composition des régimes, g/kg matière brute**

	T	Sainfoin			Gesse		
		N 10	E 10	E 16	C 20	H 20	H 30
Orge, g	260	348	337	329	290	290	249
Blé, g	200	200	200	200	200	200	200
Pois fourrager, g	190	30	.	30	.	.	.
Graines de sainfoin, g	.	<b>100 non</b> décortiquée	<b>100</b> décortiquée	<b>160</b> décortiquée	.	.	.
Graines de gesse, g	.	.	.	.	<b>200</b> <b>crue</b>	<b>200</b> <b>traitée</b>	<b>300</b> <b>traitée</b>
Tourteaux de soja, g	170	200	170	135	130	130	70
SMP, g*	30	30	30	30	30	30	30
Flocons d'avoine, g	60	60	60	60	60	60	60
Son de blé, g	50	50	50	50	50	50	50
Huile végétale, g	15	7	6	3	15	15	16
Pré-mélange, g	25	25	25	25	25	25	25
MAT**, g	182	191	191	197	178	180	177
Lysine, g	9,6	10,0	9,5	9,6	9,2	9,5	9,4
Énergie, MJ EN***	10,1	9,8	10,0	9,3	10,3	10,3	10,3
g Lys / MJ EN	0,96	1,02	0,95	1,04	0,89	0,92	0,91

\*SMP: Skimmed milk powder, poudre de lait écrémé; \*\*MAT: Matières azotées totales \*\*\*EN: Énergie nette

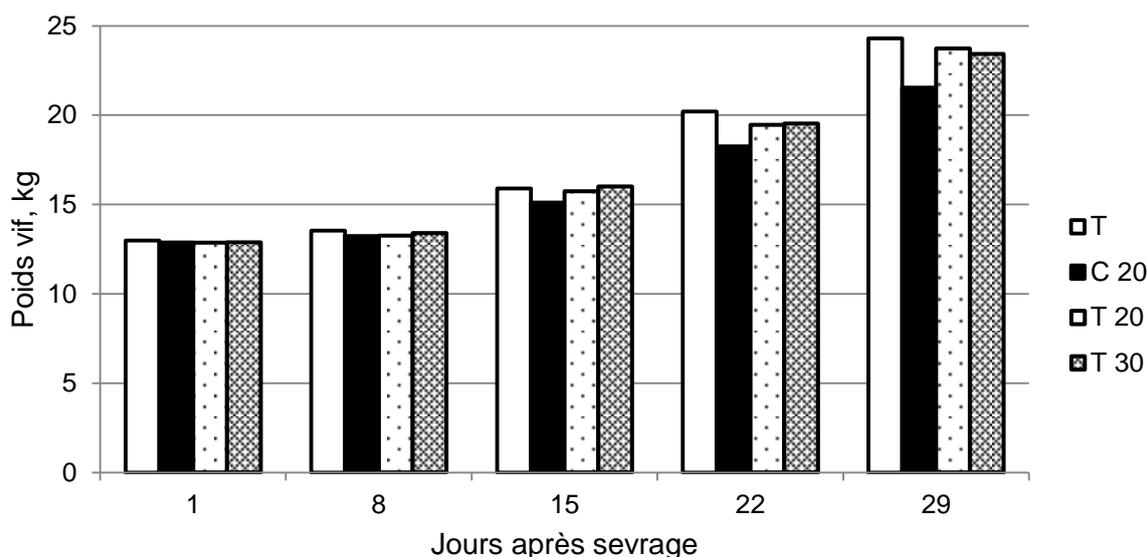
#### 4.2. Résultats et conclusions

La teneur en MAT des graines de sainfoin non décortiquées et des graines de gesse est similaire aux pois fourragers. Mais la part des acides aminés sulfurés méthionine et cystéine dans la MAT des graines de sainfoin est comparable à celle du tourteau de soja et significativement plus élevée que dans la gesse et le pois fourrager. L'utilisation des graines de sainfoin et gesse n'a pas eu d'influence sur la consommation d'aliment. Sur les quatre semaines d'essai, les porcelets ont consommé en moyenne 722 g d'aliment par jour dans l'essai avec le sainfoin et 731 g d'aliment par jour dans l'essai avec la gesse. En dépit de différences numériques et d'une consommation d'aliment plus élevée pour les porcelets qui ont été nourris avec le régime témoin, les écarts ne sont pas significatifs ( $P=0,764$  dans l'essai avec le sainfoin et  $P=0,102$  dans l'essai avec la gesse). L'utilisation des graines de sainfoin n'a pas eu d'influence sur la croissance des porcelets ( $P=0,349$ ), et leur poids vif était en moyenne 12,9 kg le jour du sevrage, et en moyenne 24,4 kg le jour 29.

L'utilisation des graines de gesse crues a eu un impact négatif sur la croissance des porcelets (valeur P de l'interaction régime\*jour $<0,001$ ): deux semaines après le sevrage leur poids vif était significativement inférieur à tous les autres groupes de porcelets, et cette différence a augmenté au cours du temps (voir **figure 3**). Après les quatre semaines d'essai, les porcelets du régime témoin ont pesé en moyenne 24,3 kg, mais les porcelets du régime C 20 ont pesé seulement 21,6 kg. Les porcelets qui ont été nourris avec les régimes H 20 et H 30 étaient un petit peu plus léger que les porcelets du régime témoin, mais cette différence n'était pas statistiquement significative.

L'utilisation des graines de sainfoin n'a pas eu d'influence sur l'IC (indice de consommation), qui se situe en moyenne à 2,11 kg. En revanche, les formules avec de la gesse ont eu un impact négatif sur l'IC ( $P=0,001$ ): 2,28 kg pour C 20, 1,96 kg pour le témoin, 1,92 kg pour H 20 et 2,00 kg pour H 30.

**Figure 3- Croissance des porcelets dans l'essai avec des graines de gesse**



Sur la base de ces essais, on conclure que la graine de sainfoin est une matière première de haute qualité (en particulire décortiquée), et on peut l'utiliser pour remplacer du pois fourrager et une part de tourteaux de soja dans les formules pour porcelets. Son utilisation est intéressante en porcelets s'i l'est produit à la ferme, car le sainfoin graine n'est pas

disponible sur le marché. Une utilisation sans décortiquage est possible, mais limitée la substitution de tourteau de soja. Au contraire du sainfoin, la gesse est une MP disponible sur le marché en Autriche. A partir d'un taux d'incorporation de 20 % les graines de gesse doivent absolument subir un traitement hydrothermique. Pour les porcs à l'engrais, Winiarska-Mieczan et Kwiecien (2010) recommandent un maximum de graines de gesse crues à hauteur de la moitié des sources protéine dans la formule. Cette recommandation correspond à 19,5 % de graines de gesse par kg aliment dans l'essai d'alimentation actuel.

En résumé, les graines de sainfoin et les graines de gesse sont des aliments riches en protéine et très intéressants, avec des avantages et des inconvénients. En fonction de la situation d'exploitation agricole, ils peuvent constituer une alternative aux sources de protéine répandues.

## Remerciements

Nous souhaitons remercier le programme CORE Organic II pour initier le projet de recherche européen ICOPP, et le ministère autrichien de l'agriculture, des forêts, de l'environnement et de la gestion de l'eau (BMLFUW) pour le financement.

## Références bibliographiques

Carbonero, C.H., Mueller-Harvey, I., Brown, T.A. and Smith, L., 2011. Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*): a beneficial forage legume. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization* 9, 70-85.

Dippel, Sabine; Leeb, Christine und Winckler, Christoph (2009) CorePIG - Bishweinehaltung in Europa. [CorePIG – cochons bio en Europe] Présentation à: BioAustria Bauern Informationsabende, November 2009. Visité à <http://orgprints.org/18905/> le 28 mars 2014

Eurostat. 2012a. Production de viande et commerce extérieur – données annuelles. Visité le 9 février, 2014 à [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=apro\\_mt\\_pann&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=apro_mt_pann&lang=en)

Eurostat. 2012b. Production des produits animaux biologique. Visité le 9 février 2014 à [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=food\\_pd\\_dmorg&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=food_pd_dmorg&lang=en)

Früh, Barbara (2014): Eiweißversorgung – Welche Möglichkeiten gibt es? [Approvisionnement en protéines - Quelles sont les opportunités?] *ÖKOLOGIE & LANDBAU* Nr. 170, 2/2014, p. 15-17, Voir [www.orgprints.org/25217](http://www.orgprints.org/25217)

Goplen, B.P., Howarth, R.E., Sarkar, S.K. and Lesins, K., 1980. A search for condensed tannins in annual and perennial species of *Medicago*, *Trigonella*, and *Onobrychis*. *Crop Science* 20, 801-804.

Grüner Bericht 2012. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft [Rapport sur la situation d'agriculture et de foresterie autrichienne] Vienne: BMLFUW. Voir <http://www.gruenerbericht.at/cm3/download/summary/82/498.html>

Liener, I.E., 1980. Toxic constituents of plant foodstuffs. 2nd edition. Academic Press, New York.

Winiarska-Mieczan, A. and Kwiecien M, 2010. The influence of grass pea seeds on growth performance and haematological parameters in the blood of grower-finisher pigs. *Agricultural and Food Sciences* 19, 223-232.



# PRODUIRE DES LEGUMINEUSES A GRAINES POUR L'ALIMENTATION PORCINE AB : ATOUTS ET CONTRAINTES.

**Stanislas Lubac<sup>1</sup>, Antoine Roinsard<sup>2</sup>, Isabelle Chaillet<sup>3</sup>, Laurence Fontaine<sup>2</sup>, Jean-François Garnier<sup>3</sup>, Frédéric Pressenda<sup>4</sup>, Marine Gimaret<sup>5</sup>, Célia Dupetit<sup>6</sup>, Marion Bouviala<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Initiative Bio Bretagne, 33 avenue W. Churchill – BP 71612 – 35 016 Rennes Cedex

<sup>2</sup> ITAB, 149 rue de Bercy – 75 595 Paris Cedex 12

<sup>3</sup> Arvalis Institut du végétal – 3 rue Joseph et Marie Hackin 75016 PARIS

<sup>4</sup> CEREOPA – 16 rue Claude Bernard – 75 231 Paris Cedex 05

<sup>5</sup> Solagro – 75 voie du Toec – 31 000 Toulouse

<sup>6</sup> UNIP - 11, rue de Monceau - CS 60003 - 75378 Paris Cedex 08

## RESUME

Au 1er janvier 2015, l'alimentation des porcs AB devra être issue à 100% de l'agriculture biologique. Il est donc nécessaire, d'ici cette échéance, de substituer les matières premières conventionnelles riches en protéines actuellement autorisées à hauteur de 5% par des matières premières biologiques. Pour répondre à cet enjeu, le programme de recherche CASDAR ProtéAB vise à évaluer la contribution des légumineuses à graines (féveroles, pois, lupin, soja) produites régionalement et à maximiser leur utilisation.

Un état des lieux de l'offre et de la demande en protéines à l'échelle nationale, réalisé sur la base des données 2012, permet d'estimer le déficit protéique à 12 000 tonnes, ce qui correspond à un équivalent surface de 16 300 ha de soja +/- 5 000 ha. Il existe donc, en termes de demande, un réel potentiel de développement des productions de légumineuses à graines.

L'étude environnementale menée dans le cadre du projet met en avant un certain nombre d'atouts de ces espèces. Elles permettent par exemple une 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 (irrigation, luzerne...).

Le développement des surfaces est néanmoins confronté à un certain nombre de freins techniques qui rendent leur culture en pure difficile. Les rendements, caractérisés par une forte variabilité, sont ainsi souvent pénalisés par l'enherbement, l'impact des maladies et ravageurs, et la forte sensibilité aux aléas climatiques. Au cours des 3 années du projet, les 120 essais variétaux mis en culture mettent en avant une amélioration dans le matériel génétique disponible pour les agriculteurs, mais pointent plus encore l'importante nécessité d'intensifier le travail de sélection.

Enfin, une approche économique et de marché a été réalisée sur la base de cas-types régionalisés et de simulation via un modèle de prospective marché. Sur la base des hypothèses de travail retenues, elle montre une certaine rentabilité des légumineuses à graines, variable d'une espèce à l'autre, et pointe la forte concurrence avec le marché de l'alimentation humaine. L'utilisation du pois et de la féverole en alimentation animale est inférieure au potentiel à cause d'une faible disponibilité. Le passage au 100 % AB diminuerait leur intérêt technico-économique mais leur utilisation par les FABs pourrait être maintenue dans une certaine mesure pour des questions de sécurisation des approvisionnements et de traçabilité.

## INTRODUCTION

Pour répondre à l'enjeu du passage à l'alimentation porcine 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 2014, 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 produites régionalement, ou à l'échelle du territoire français (féverole, pois, lupin et soja). L'utilisation de ces matières premières pose des questions d'ordre

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 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 légumineuses à graines biologiques, et son potentiel de développement par rapport au marché de l'alimentation animale. Sont présentées ensuite des références concernant les principaux freins techniques identifiés et le comportement agronomique des principales variétés évaluées durant 3 ans dans 120 essais. Enfin, une approche économique permet d'appréhender le potentiel de développement des légumineuses à graines biologique chez les producteurs et sur le marché de l'aliment composé.

## **1 UNE OFFRE DÉFICITAIRE EN PROTEINES BIOLOGIQUES, UN POTENTIEL DE DÉVELOPPEMENT DES SURFACES DE LÉGUMINEUSES À GRAINES**

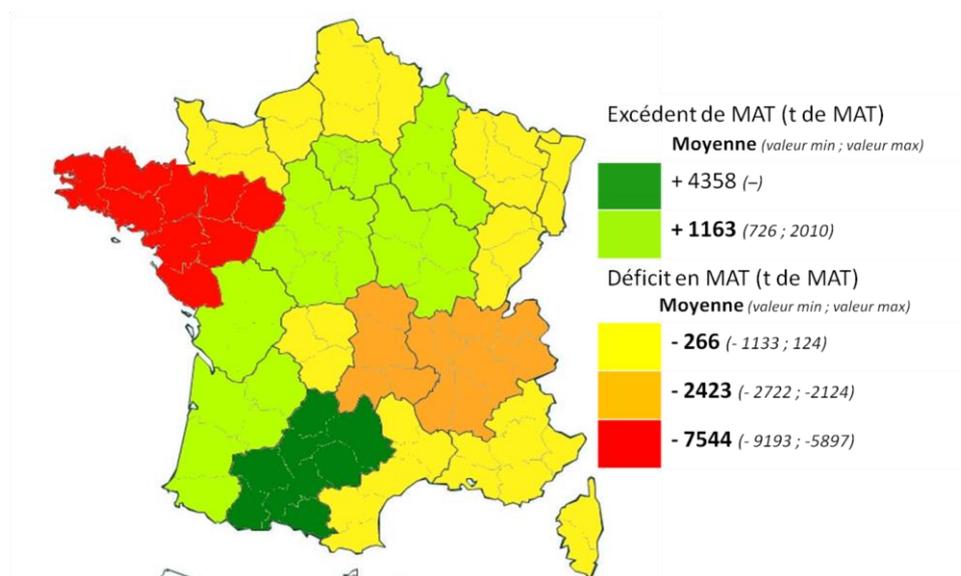
*Pour plus de détails sur l'ensemble des éléments ci-dessous, consultez la synthèse « Besoins en protéines des filières animales monogastriques pour une alimentation 100 % bio et potentialités de production de légumineuses à graines bio »<sup>1</sup>*

### **1.1 Un large déficit en MAT pour l'alimentation animale**

#### **1.1.1 Une forte hétérogénéité entre régions**

Dans le cadre du programme ProtéAB, et 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 qu'il est important de souligner. 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.

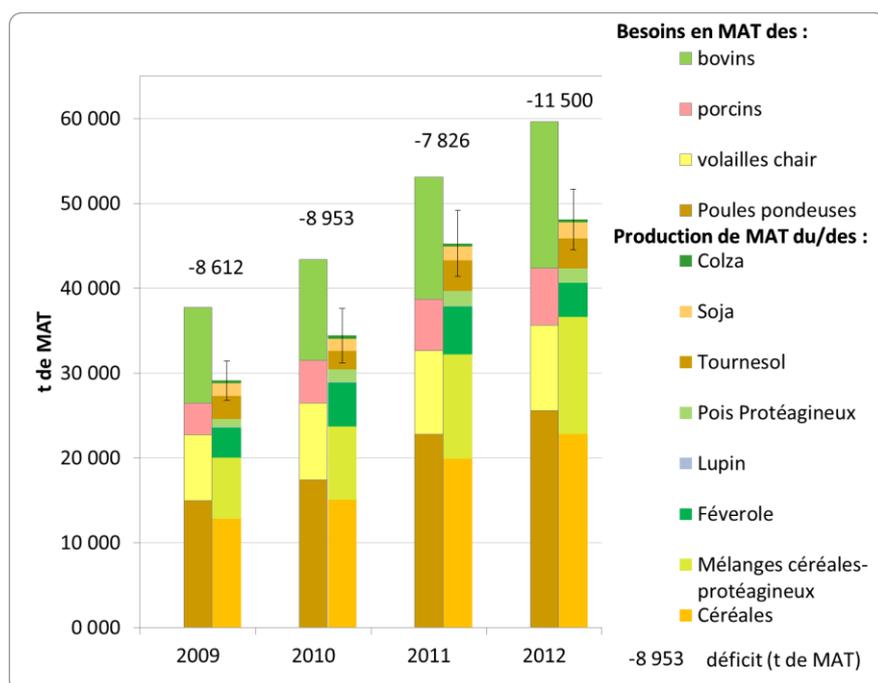
Les deux régions qui produisent le plus de légumineuses à graines sont les Pays de la Loire (féverole et mélanges) et Midi-Pyrénées (soja, tournesol et féverole).



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

### 1.1.2 La production porcine représente 11 % des besoins, les légumineuses à graines 16% de l'offre

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%). Notons qu'à partir de 2011, les vaches laitières ont des besoins en MAT (concentrés uniquement) supérieurs à ceux des volailles de chair.



**Figure 2 : Évolution de l'offre et de la demande en MAT française entre 2009 et 2012. (Source : A. Roinsard, données : Agence Bio). Les barres d'erreur indiquent la variabilité de l'offre selon que les rendements sont 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. Les oléo-protéagineux ne couvrent 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 légumineuses à graines 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 légumineuses à graines 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 légumineuses à graines sur les indicateurs étudiés. Par ailleurs, aucun lien n'a pu être établi entre la part des légumineuses à graines dans l'assolement et les performances environnementales des exploitations étudiées.

Au-delà de leurs effets environnementaux, les légumineuses à graines sont introduites dans les rotations en fonction de critères économiques et agronomiques : effet précédent, amélioration de la fertilité sur des rotations longues... Dans la mesure où elles peuvent être cultivées dans une région donnée sans risque majeur (ex : cas de la féverole de printemps en Bretagne), il peut être pertinent de favoriser les légumineuses à graines en culture pure par rapport aux associations céréales-légumineuses, car elles permettent de rompre le cycle de maladies/ravageurs/adventices (une association induira une proportion de céréales importante dans la rotation), et produiront globalement davantage de protéines par ha. Il faut cependant veiller dans ce cas à ne pas avoir un taux de retour de la légumineuse à graines trop élevé. Lorsque la culture en pure est considérée à risque, ce qui est relativement fréquent, l'association garantit par contre une meilleure stabilité de rendement.

En résumé de cette première partie, sous réserve de leur utilisation à des taux significatifs dans les formules destinées aux monogastriques, et de la capacité pour les agriculteurs de les produire en modérant la prise de risque (= sécurisation des rendements), les légumineuses à graines semblent avoir un potentiel de développement relativement important. Pour garantir un équilibre entre offre et demande, les volumes produits devront augmenter proportionnellement plus que les productions animales<sup>1</sup>. D'un point de vue technique, ce rééquilibrage passe par l'amélioration du matériel génétique disponible et cultivé, et par une amélioration des pratiques agronomiques.

## **2 DES AMÉLIORATIONS DANS L'OFFRE VARIÉTALE, MAIS DES IMPASSES TECHNIQUES PERSISTANTES**

*Pour plus de détails sur l'ensemble des éléments ci-dessous, consultez la synthèse « Essais variétaux en légumineuses à graines biologiques – CASDAR ProtéAB »<sup>i</sup>*

L'un des enjeux majeurs en production de légumineuses à graines est donc 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.

Le programme ProtéAB avait deux principales ambitions concernant l'amélioration de la culture des légumineuses à graines :

- proposer des solutions pour l'amélioration des itinéraires techniques afin de mieux gérer les problèmes de maladies, ravageurs et adventices.
- affiner les connaissances concernant l'adaptation à la conduite biologique des variétés disponibles sur le marché,

### **2.1 Un besoin de stabilisation des rendements**

Le déficit de production de légumineuses à graines 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 confirmé 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,

---

<sup>1</sup> Il est important de noter que l'équilibre offre-demande passera également par la disponibilité d'autres matières premières riches en protéines, qui n'entrent pas dans le champ de l'étude ProtéAB (ex : concentré protéique de luzerne, tourteau de chanvre...).

- 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 (le nombre de jours agronomiquement disponibles est plus faible dans le nord de la France).

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

## 2.2 Références variétales : des progrès génétiques encourageants, mais un besoin de sélection

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 (soit directement dans le cadre du projet, soit par la mise à disposition des résultats). Le taux de perte d'essais élevé (40%) reflète bien 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 plutôt défavorables aux cultures de légumineuses à graines (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 l'enherbement. Les ravageurs (dont oiseaux), maladies, et facteurs climatiques (stress hydrique, mais aussi pluviométrie et froid au printemps 2013) ont également fortement pénalisé les résultats.

Le détail des résultats d'essais est disponible dans la synthèse de ProtéAB<sup>1</sup>. Les principaux enseignements de ces trois années d'essais sont résumés ci-dessous.

### 2.2.1 Féveroles

Les variétés de féveroles 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 féveroles 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, ce qui montre 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 qui se distingue par un rendement moyen supérieur est Audit. 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 3 sites d'essai donc son rendement est difficile à bien juger.

Quelques variétés à pois verts 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 pois 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 (leur culture est facilitée en association à une céréale).

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 3 ans, les résultats peuvent être bons. Mais dès lors que l'inoculum des maladies apparaît dans le secteur, le risque de maladie croît fortement.

### 2.2.3 Soja

La culture du soja (hormis accidents du type grêle) 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), la culture du soja est possible, mais elle nécessite une grande vigilance vis-à-vis de la maîtrise de l'itinéraire technique et, en particulier, aux conditions de semis. Ainsi, au-delà d'une certaine date (variable selon les régions) il est inutile de semer car la somme des températures pour atteindre la maturité des grains n'aura alors quasiment aucune chance d'être atteinte.

Etant donné le peu de références rendement par variété pour ces zones (difficulté d'avoir des troncs commun 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 situation bien alimentée en eau comme à Morlaix en 2013.

Le lupin jaune testé en Ille et Vilaine en 2013 est le moins productif.

## 3 QUEL 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

*Pour plus de détails sur l'ensemble des éléments ci-dessous, consultez la synthèse « Evaluation multicritère du rôle des légumineuses à graines dans les rotations grandes cultures de 7 cas-types régionalisés »<sup>1</sup>.*

Dans des exploitations types nommées « cas-types », des rotations en grandes cultures biologiques incluant des Légumineuses à Graines (LG) ont été construites par Arvalis-Institut du

végétal en collaboration avec des experts régionaux. Leurs impacts techniques, économiques et environnementaux ont été évalués. Puis, des modifications des rotations ont été proposées (ajout ou substitution de LG) en vue de produire des protéines pour l'alimentation animale, et évaluées.

### 3.1.1 Des marges nettes correctes, voire intéressantes (soja), des coûts de production variables

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 (voir Figure ). 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 retenus pour les calculs : 650 €/t).

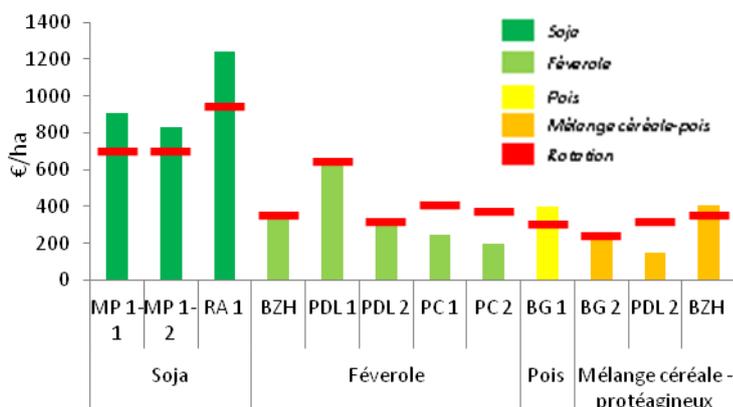


Figure 3 : marge nette des légumineuses à graines par rapport aux marges nettes moyennes annuelles des rotations (source : Bouviala, 2012)

Comme les charges de la culture de soja sont élevées, les coûts de production du soja irrigués restent élevés malgré des rendements assez hauts (Cf. 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 (intrants, mécanisation et main d'œuvre). Les mélanges céréales & protéagineux ont des coûts de production assez faibles car ils supportent peu de charges et ont des rendements corrects.

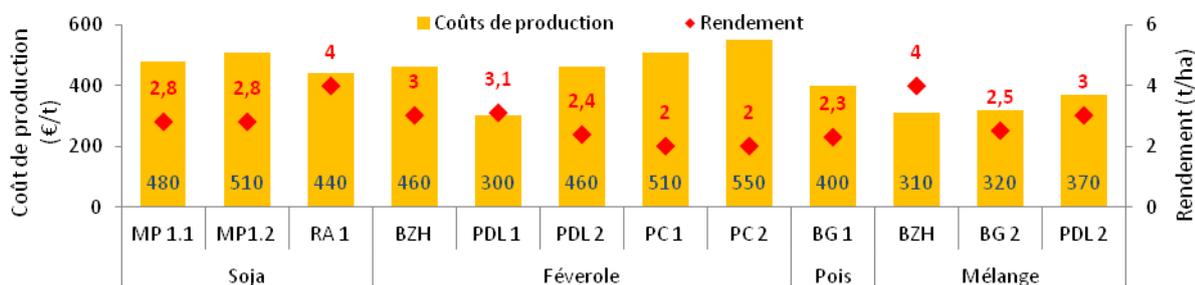


Figure 4 : coûts de production des légumineuses à graines. (Source : Bouviala, 2012)

### 3.1.2 Peut-on augmenter la part de LG pour l'alimentation animale dans les rotations ? Exemples de simulations

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

La substitution d'une LG par un mélange céréales-LG a peu d'effets sur les indicateurs techniques et environnementaux. En revanche, la substitution par du soja, dont le rendement et le prix sont plus élevés, peut entraîner une amélioration des performances économiques. Celle-ci

s'accompagne cependant souvent d'une augmentation du temps de travail et des émissions de GES due à un itinéraire cultural chargé.

Même en adaptant les itinéraires techniques (moins d'intervention) 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 de du soja AH, son prix de vente devrait être de 625 à 630 €/t, (pour un soja AH à 650 €/t et un prix de marché du soja AA de 500€/t), ou son rendement supérieur de 3,5 à 5 q/ha.

### 3.1.3 *Quels leviers pour développer les légumineuses à graines dans les systèmes de grandes cultures ?*

Plusieurs leviers peuvent être envisagés pour développer la part des LG dans les rotations des systèmes de grandes cultures :

- La diminution des coûts de production, qui pourrait passer par une diminution des charges de mécanisation et de main d'œuvre (ex : simplification des itinéraires techniques, mise en commun du matériel), et par l'augmenter et la stabiliser des rendements (matériel végétal plus adapté, une meilleure maîtrise des bio-agresseurs...).
- L'augmentation du prix de vente des LG.
- La contractualisation permettrait à la fois d'augmenter la traçabilité de la filière française, d'assurer un prix de vente minimum à l'agriculteur et un prix d'achat maximum à l'éleveur ou au fabricant d'aliment du bétail.

## 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 est globalement faible en France. Sur la campagne 2012/2013, l'utilisation de féverole et de pois par les fabricants d'aliment du bétail 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 (FAN) ou de tanins limitent leur taux d'incorporation dans les aliments volailles, qui représentent 80 % de la fabrication nationale d'aliment composé (pour la campagne 2012/2013 ; CDFNA/SNIA). La part des aliments composés biologiques fabriqués en France pour les porcins est 10 % (pour la campagne 2012/2013 ; CDFNA/SNIA).

La graine de soja extrudée (l'utilisation crue n'est pas intéressante) 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 de prix de marchés actuels 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 FABs sur la base de la valeur alimentaire de MPs (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.

L'impact du passage du passage au 100 % AB sur les utilisations en ressource protéiques biologiques a été simulé via le modèle (Cf. Figure 5). Les MPs 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)

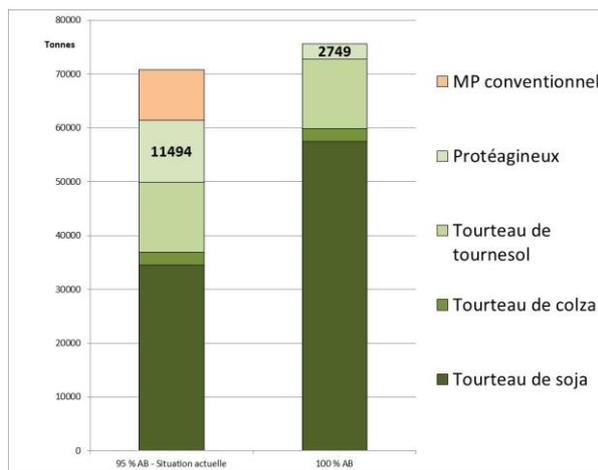


Figure 5 : Impact du passage au 100 % AB sur les besoins en ressources protéiques biologiques (CEREOPA)

### 3.2.3 Perspectives d'utilisation par les fabricants d'aliment du bétail

Bien que le passage au 100 % AB diminuerait l'intérêt technico-économique des protéagineux, la baisse de leur utilisation par les FABs peut être nuancée. En effet, les protéagineux constituent une ressource produite localement et très bien tracée, ce qui offre des garanties importantes pour les FABs en termes de sécurisation de l'approvisionnement. Par ailleurs, une orientation de la production vers des variétés plus intéressantes en 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 maintenir l'utilisation des protéagineux.

## CONCLUSION

Le marché de l'alimentation animale biologique est marqué par un important déficit en protéines, particulièrement crucial en production porcine et avicole en raison des prochaines échéances réglementaires concernant l'alimentation 100% AB. En 2012, ce déficit est estimé à 12 000 tonnes de Matière Azoté Totale, qui correspond à 20% des besoins du cheptel. Cette estimation est néanmoins approximative car elle dépend 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 légumineuses à graines, sont précisément caractérisées par la très forte variabilité de leurs rendements.

Si ces cultures présentent des atouts d'ordre 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'aliment à la ferme<sup>1</sup>), elles demeurent techniquement difficiles à cultiver en pur. Les principaux freins pénalisant les rendements 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, mais pointent plus encore l'importante 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 (et selon les hypothèses de travail retenues), 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. Actuellement sous-utilisées par les FAB à cause d'une faible disponibilité, le passage au 100 % AB devrait encore plus favoriser le tourteau de soja au détriment des pois et féverole qui conservent cependant de gros atouts en termes de traçabilité et de sécurisation des approvisionnements, au moins en termes de qualité, en attendant des progrès en matière de quantité.

<sup>1</sup> Berrodier M, Chataignon M. Développer l'autonomie protéique des élevages porcins en FAF grâce aux légumineuses à graines : les apports du programme ProtéAB, 2014.

ProtéAB est un programme de recherche financé par le CASDAR (Novembre 2010 – Mars 2014) rassemblant de multiples partenaires :

Structures professionnelles biologiques (IBB [pilote], Agrobio Poitou-Charentes, CREAB Midi-Pyrénées, PAIS, Agrobio 35), Chambres d'Agriculture (Pays de la Loire, Yonne, Drôme), Instituts Techniques Agricoles (ITAB, Arvalis – Institut du végétal, IFIP, ITAVI), Ferme Expérimentale de Thorigné d'Anjou, CEREOPA, SOLAGRO, INRA Dijon.

Tous nos remerciements aux partenaires du programme et acteurs associés, ainsi qu'aux agriculteurs et structures ayant accueillis les expérimentations :

- Travaux sur le bilan offre/demande : UNIP et ITAB.
- Essais au champ et leur synthèse :  
Partenaires du programme : IBB, Arvalis, Agrobio Poitou-Charentes, CREAB, CDA et CRA Pays de la Loire, CA 26, CA 89, Agrobio 35, ITAB  
Acteurs associés : CETIOM, CA Nord Pas-de-Calais, CRA Franche-Comté, CA 77/Ile de France, CA14, CA28, CA31, CA45 et CA50.
- Elaboration des cas-types : Arvalis, Agrobio Poitou-Charentes, CRA Pays de la Loire, CA89, CREAB, CA26, Agrobio 35 et IBB.
- Essais en alimentation animale et leur interprétation : CRA Pays de la Loire, IFIP, ITAVI, ITAB et IBB
- Etudes environnementales et de marché : Solagro et CEREOPA.

<sup>1</sup> Disponible sur le site Internet d'Initiative Bio Bretagne <http://www.interbiobretagne.asso.fr/> (<http://www.biobretagne-ibb.fr/> à partir de courant 2014), dans le moteur de recherche, taper « ProteAB »



# DEVELOPPER L'AUTONOMIE PROTEIQUE DES ELEVAGES PORCINS EN FAF GRACE AUX LEGUMINEUSES A GRAINES : LES APPORTS DU PROGRAMME PROTEAB

**Marc Berrodier<sup>1</sup>, Marie Chataignon<sup>1</sup>, Florence Maupertuis<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Arvalis - Institut du végétal – 6, chemin de la Cote Vieille – 31 450 BAZIEGE

<sup>2</sup> Chambre d'agriculture de Loire Atlantique 44150 Ancenis

## RESUME

En 2015, la réglementation obligera les éleveurs de porcs bio à nourrir leurs animaux avec des rations 100 % bio, si bien que les matières premières non bio usuellement utilisées pour équilibrer les rations en protéines ne pourront plus l'être. Pour éviter une flambée des coûts de production liée à une moindre disponibilité de sources de protéines bio et pour sécuriser leurs approvisionnements, il faudra vraisemblablement que les éleveurs produisent à la ferme une partie de la protéine nécessaire, notamment grâce aux légumineuses à graines.

Dans le cadre du programme CASDAR ProtéAB, deux cas-types régionalisés ont été construits à dire d'experts. Des couples « rations 100% bio / rotations riches en légumineuses à graines » y ont été ajustés pour servir de base à des simulations.

Avec les hypothèses choisies, il est possible d'augmenter l'autonomie des cas-types, ce qui diminue le prix des rations des porcs. Par ailleurs, l'autonomie favorise la robustesse à l'égard des variations du prix de marché mais augmente la sensibilité aux variations de rendements. Afin de valider la faisabilité des rotations, des indicateurs techniques complètent l'analyse économique.

*Pour plus de détails sur l'ensemble des éléments décrits dans cet article, consultez la synthèse « Améliorer l'autonomie protéique des élevages Fafeurs porcins bio en augmentant la part des légumineuses à graines dans les rotations »<sup>1</sup>*

## INTRODUCTION

La Fabrication d'Aliment à la Ferme (FAF) est une pratique utilisée par la majorité des éleveurs de porcs bio. En effet, elle présente l'avantage de rendre la ferme plus autonome, ce qui lui permet de mieux respecter le principe de lien au sol. De plus, la ferme, moins dépendante des prix du marché des matières premières et de ses fluctuations, maîtriserait mieux ses coûts de production. Grâce à l'économie des frais de transport et à des coûts de production souvent plus faibles que les prix du marché, elle en retirerait même un avantage économique.

En 2015, la réglementation imposera aux éleveurs biologiques de nourrir leurs animaux uniquement avec des matières premières (MP) biologiques. Ainsi, les matières premières conventionnelles riches en protéines actuellement utilisées pour équilibrer les rations (maximum 5%) seront interdites, ce qui oblige la filière à tester de nouvelles formulations et à rechercher de nouvelles matières premières. Pour conserver, voire augmenter son autonomie, un Fafeur peut-il produire lui-même tout ou partie des protéines nécessaires sous forme de légumineuses à graines (LG) ?

Dans le cadre du programme CASDAR PortéAB, des couples rations/rotations adaptés au contexte pédoclimatique ont été étudiés sur deux cas-types régionalisés, 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.

<sup>1</sup> Disponible sur le site Internet d'Initiative Bio Bretagne <http://www.interbiobretagne.asso.fr/> (<http://www.biobretagne-ibb.fr/> à partir de courant 2014), dans le moteur de recherche, taper « ProteAB »

## DEUX CAS TYPES ET QUATRE SCENARIOS ETUDIES

Deux cas-types ont été construits sur la base de références technico-économiques et à dire d'experts en Pays de la Loire et Poitou-Charentes (Figure 1).



Figure 1 – Principales caractéristiques des cas-types. (Source : Chataignon, 2013)

Pour ces deux cas types quatre scénarios ont été créés. Ils visent à améliorer l'autonomie de l'exploitation et à limiter l'utilisation de tourteau de soja (figure 2). Pour chacun d'eux, les couples rations / rotations ont été mis en place en respectant les 2 hypothèses suivantes :

- Formulation à **performances égales** : le formulateur cherche à obtenir les formules 100 % bio les plus équilibrées possibles. Les caractéristiques nutritionnelles de l'ensemble des formulations sont donc considérées équivalentes.
- **Cohérence agronomique** des rotations mises en place sur la ferme.

		Recherche d'autonomie			
		Utilisation du tourteau de soja			
		Sc 1 : FAB	Sc 2 : FAF et tourteau de soja	Sc 3 : FAF et minimum de tourteau de soja	Sc 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 MP riche en protéines pour équilibrer les rations	
POITOU-CHARENTES		<b>21% LG dans la SAU</b> , cultures à fortes valeur ajoutée (BT meunerie, maïs, lentille...) 2 rotations : 27ha Lent MG Sj BT OH 81ha TV BT Tri To PH BT OP Vente : toutes les cultures Pas d'autoconsommation Tout l'aliment acheté à FAB	<b>17% LG dans la SAU</b> 2 rotations : 27ha MG Sj BT O-PP 81ha TV BT Tri-Fv To PH Tri OP Vente : maïs, orge, graine soja tournesol, trèfle violet Autoconsommation : blé, orge, triticale, féverole, pois, tournesol Achat : tri, pois, tourteau de soja	<b>43% LG dans la SAU</b> 2 rotations : 27ha Fev Tri To PH OP 81ha PH MG Sj Tri Fev OH Vente : tournesol Autoconsommation : maïs, orge, triticale, féverole, pois, soja (extrudé) Achat : triticale, pois, tourteau de soja	
				Achat : triticale, pois, graine de soja extrudée	
PAYS DE LA LOIRE		<b>25% LG dans la SAU</b> 3 rotations : 57ha Fev BT MG 8ha Pa Pa MG BT 47ha Fev BT To BT MG Vente : toutes les cultures Pas d'autoconsommation Tout l'aliment acheté à FAB	<b>27% LG dans la SAU</b> 3 rotations : 57ha Fev BT Tr-P MG 8ha Pa Pa MG Tri 47ha Fev BT Tri O-PP Tri To Vente : maïs Autoconsommation : blé, orge, triticale, Achat : tourteau de soja		
				<b>42% LG dans la SAU</b> 3 rotations : 57ha Fev Tri PP MG 8ha Pa Pa MG Tri 47ha Fev Tri O-PP Tri To Vente : maïs Autoconsommation : orge, triticale, féverole, pois, to Achat : triticale + Sc4 : 30 t graine soja extrudé Sc4b : 25t concentré protéique de luzerne	

FAB : Fabricant d'Aliment du Bétail. FAF : Fabricant d'Aliment à la Ferme. LG : Légumineuse à Graines.

Cultures : BT : blé tendre, fev : féverole, lent : lentille, MG : maïs grain, OH : orge d'hiver, OP : orge – pois de printemps, Pa : parcours à truies, PH : pois protéagineux d'hiver, PP : pois protéagineux de printemps, sj : soja, to : tournesol, tri : triticale, tri-fv : triticale - féverole, tri-P : triticale - pois, TV : trèfle violet

Figure 2 – les 4 scénarios retenus pour chacun des deux cas-types (d'après Chataignon, 2013)

## 1 AUTONOMIE DES EXPLOITATIONS

Plusieurs 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 légumineuses à graines, plus riches en protéines, augmentent, l'autonomie de la ferme en protéines augmente aussi fortement. Toutefois, cela s'accompagne de risques techniques importants (problèmes d'enherbement avec la suppression de la prairie, risque de 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 légumineuses à graines 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 légumineuses à graines sont plus riches en protéines que les céréales, l'autonomie protéique de la ferme reste toutefois stable dans ces trois scénarios.

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

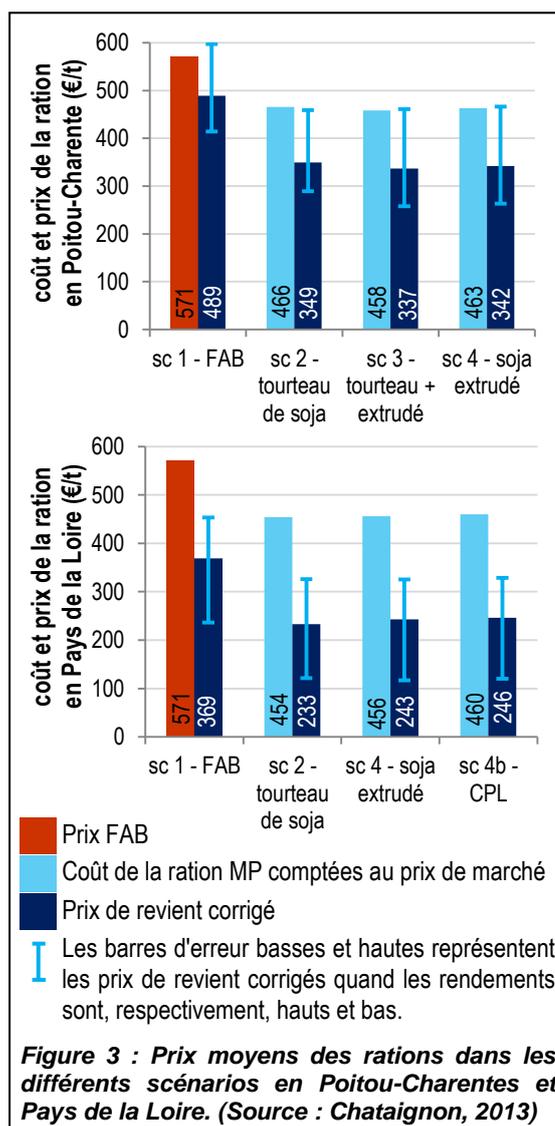
## 2 PRIX DES RATIONS

Pour chaque scénario, différents niveaux de prix 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 « MP comptabilisées au prix de marché » : les tonnages de matières premières nécessaires sont tous comptabilisés au prix du marché (prix 2013).
- Un prix de revient corrigé : les matières premières autoconsommées sont comptabilisées à leur coût de production et les matières premières achetées à leur prix d'achat (prix 2013). Ce premier prix est ensuite corrigé en déduisant les aides et la marge nette des cultures de vente. En effet, ces dernières constituent une part du revenu de l'exploitation qu'il faut prendre en compte car elles peuvent modifier profondément les résultats économiques.

La comparaison des différents prix calculés pour les scénarios (figure 3) 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 matières premières sont comptées au prix du marché, les rations des scénarios en FAF ont à peu près toutes le même prix.



- De même, pour un cas-type, le prix de revient corrigé varie extrêmement peu entre les différents scénarios FAF. Cela signifie que, dans les scénarios les plus autonomes, la baisse du coût de ration due aux MP autoconsommées (leurs coûts de production est inférieurs aux prix du marché) est compensée, dans les scénarios moins autonomes, par une marge nette importante sur cultures de vente (qui diminue le prix de revient corrigé).
- Enfin, le prix de revient corrigé est plus faible en Pays de la Loire qu'en Poitou-Charentes. D'abord, le contexte pédoclimatique permet d'avoir des rendements plus élevés en Pays de la Loire, donc des coûts de production plus faibles. Mais surtout, le cheptel est moins important en Pays de la Loire, ce qui permet au cas-type d'être plus autonome et de moins acheter, d'où un avantage économique puisque les coûts de production des cultures produites sur l'exploitation sont généralement inférieurs au prix du marché.

### **3 RESISTANCE AUX VARIATIONS DU CONTEXTE DE PRODUCTION**

Compte-tenu du contexte économique actuel, 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 tend à revenir au même que 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 légumineuses à graines 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 3, 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 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.

### **4 INDICATEURS TECHNIQUES**

Pour compléter l'analyse économique, des indicateurs techniques ont été pris en compte pour évaluer les scénarios sur d'autres critères. Tout d'abord, concernant l'autonomie en paille, en faisant l'hypothèse que les pailles de toutes les céréales sont récoltées, les deux cas-types produisent, en année moyenne, suffisamment de paille pour satisfaire les besoins des animaux (avec les hypothèses de paillage choisies). En Poitou-Charentes comme en Pays de la Loire, le scénario 2, grâce à la forte part de céréales et de mélanges céréales-protéagineux dans l'assolement mais aussi à la culture de triticale, produit le plus de paille.

Le fumier produit sur l'élevage est l'unique engrais organique utilisé dans les cas-types. Les rotations consomment rarement tout le fumier produit :

- Seuls les scénarios 1 et 2 en Pays de la Loire utilisent tout le fumier produit car les rotations sont assez céréalières.
- Le scénario 2 en Poitou-Charentes et les scénarios 4 et 4b en Pays de la Loire laissent en revanche des surplus de fumier. Dans ces scénarios, la proportion importante de légumineuses à graines ou de mélange céréales – protéagineux contribuent fortement à la fertilisation et exigent peu ou pas d'apport de fumier. Pour ces scénarios, une autre valorisation du fumier devra être envisagée.

Le temps de traction permet d'approcher le temps de travail du Fafeur sur la partie grandes cultures. En fonction de l'assolement, les temps de traction varient de 720 à 850 h /an (travail en ETA inclus). Parmi les facteurs expliquant ces variations, la présence de protéagineux ou de mélanges céréales-protéagineux, non fertilisés et moins désherbés, contribuent à diminuer les temps de traction tandis que les céréales, fertilisées et dont la paille est récoltée les font augmenter. Le scénario 2 en Poitou-Charentes a le temps de traction le plus faible du fait de la présence importante de légumineuses à graines, de mélanges mais aussi d'une prairie de trèfle violet d'un an.

Enfin, concernant les risques inhérents aux rotations, le retour fréquent des légumineuses à graines dans les rotations induit des risques de maladies et d'enherbement non négligeables. Sachant que le risque fait partie des critères de choix d'une rotation par un agriculteur, les experts régionaux ont été sollicités afin de les évaluer :

- En Poitou-Charentes, les restrictions d'eau fréquentes en été génèrent un risque important de stress hydrique. Les rendements du soja et du maïs peuvent s'en trouver fortement pénalisés. L'enherbement peut aussi constituer un problème important surtout dans les scénarios 3 et 4 où le trèfle violet a été supprimé.
- En Pays de la Loire, du fait de l'intégration de légumineuses à graines de manière plus importante dans la rotation, le critère climatique constitue un risque fort. Le gel, les coups de chaud et la sécheresse au stade floraison sont autant de facteurs qui peuvent pénaliser grandement la productivité de ces cultures. Cultivées en pures, les légumineuses à graines peuvent constituer un risque pour la gestion du salissement à l'échelle de la rotation. Les associations présentent un pouvoir de concurrence bien plus important.
- Enfin, dans les scénarios 3, 4 et 4b, en Poitou-Charentes comme en Pays de la Loire, le retour fréquent de cultures d'une même famille (légumineuses) peut constituer un risque potentiel pour le développement de maladies.

## CONCLUSION

Dans les diverses simulations et **avec les hypothèses choisies**, La FAF présente toujours un avantage économique par rapport à l'achat d'aliment FAB. En revanche, parmi les différentes rations fabriquées à la ferme, le prix reste stable même si l'autonomie varie. Cela signifie qu'un même prix de ration peut recouvrir :

- des cas-types dont les niveaux d'autonomies sont différents ;
- des cas-types dont le degré d'indépendance au tourteau de soja est très varié.

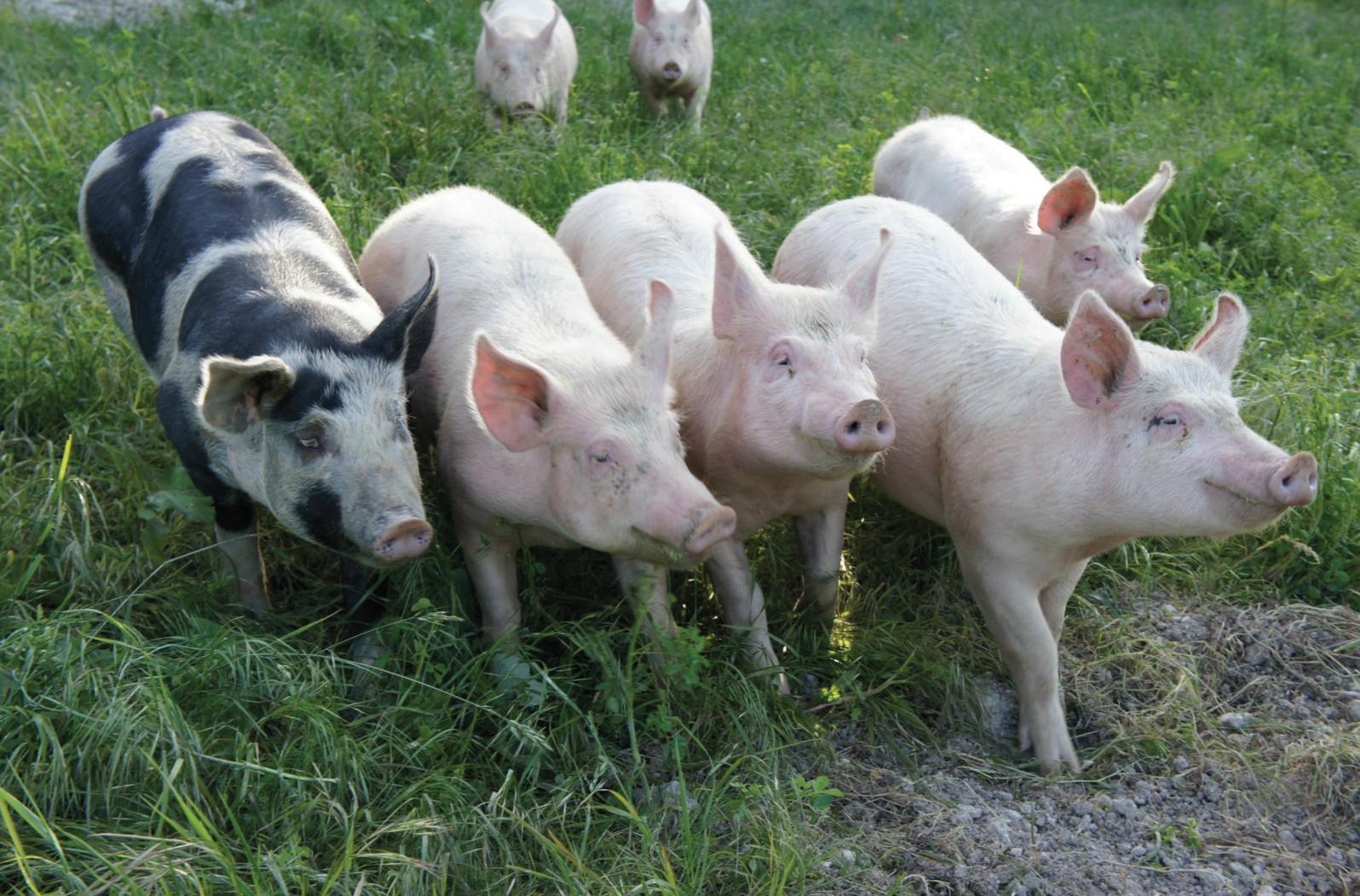
Toutefois, les diminutions de prix de la ration observées entre scénarios en FAF, bien que faibles, peuvent représenter jusqu'à 10 % de la marge sur la carcasse de porc, ce qui n'est pas négligeable. Une telle généralisation n'est valable que si l'hypothèse de formulation à performances égales est valide.

Ces simulations suggèrent différentes autres possibilités d'amélioration de l'autonomie des fermes parmi lesquelles la diminution du cheptel (qui a été écartée lors de la conception des cas-types pour avoir les cas-types les plus représentatifs des pratiques), l'installation d'un élevage de ruminants complémentaire des monogastriques, la stabilisation et l'augmentation des rendements des légumineuses à graines, le développement des mélanges céréales-protéagineux...

Les nombreuses hypothèses de travail qui ont été prises pourraient être affinées ou modifiées. C'est tout l'intérêt de ces cas-types, qui sont facilement adaptables à d'autres situations régionales et peuvent évoluer pour s'adapter aux changements de pratiques. Ils peuvent également servir de support à de nouvelles simulations, comme des changements de contexte de prix ou bien la mise en place d'un atelier de ruminants évoquée plus haut.







## Restitution des programmes de recherche :



Améliorer la contribution des aliments d'origine locale pour soutenir le passage à une alimentation 100 % biologique en élevage porcin et avicole



Caractériser les conditions de la mise en œuvre et du développement d'une production porcine française biologique



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

MONALIM Bio



Recherche expérimentale de solutions techniques pour le passage à une alimentation 100 % bio en élevage biologique de monogastriques

## Avec le soutien financier de :



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'AGROALIMENTAIRE

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «développement agricole et rural»

