



# Améliorer l'autonomie protéique des élevages Fafeurs porcins bio en augmentant la part des légumineuses à graines dans les rotations

Synthèse du mémoire de fin d'études de M. Chataignon (2013)

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 avec des matières premières (MP) biologiques uniquement. Ainsi, les matières premières conventionnelles riches en protéines utilisées pour équilibrer les rations – autorisées jusque fin 2014, par dérogation, à un taux maximum de 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 ce travail, des couples rations/rotations adaptés au contexte pédoclimatique sont 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. Enfin, des indicateurs techniques quantitatifs et qualitatifs complètent cette étude.

Le mémoire complet *Améliorer l'autonomie protéique des élevages Fafeurs porcins bio en augmentant la part des légumineuses à graines dans les rotations* (Marie Chataignon, 2013) est disponible sur le site d'Initiative Bio Bretagne (<http://www.interbiobretagne.asso.fr/>, rubrique « recherche », « grandes cultures ») et sur [www.biobretagne-ibb.fr](http://www.biobretagne-ibb.fr) à partir de 2014).

## Table des matières

Méthode : construction des cas-types et de scénarios .....	2
Autonomie des fermes.....	5
Prix des rations .....	7
Résistance aux variations du contexte de production .....	9
Indicateurs techniques.....	11
Discussion et conclusion .....	12



## Méthode : construction des cas-types et de scénarios

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. Leurs principales caractéristiques sont résumées sur la Figure 1.

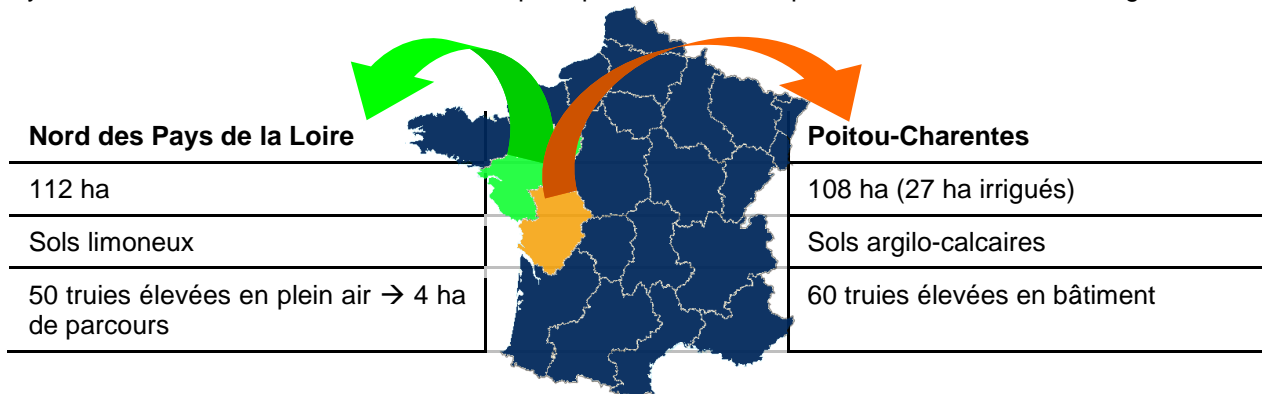


Figure 1 : Principales caractéristiques des cas-types. (Source : Chataignon, 2013)

## Principales hypothèses

Dans les simulations réalisées, on considère que les 2 hypothèses suivantes sont respectées :

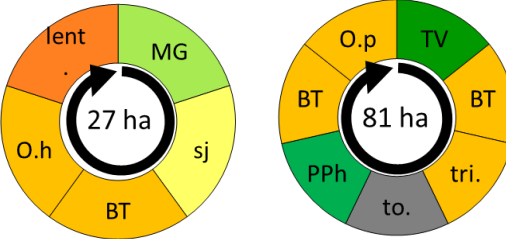
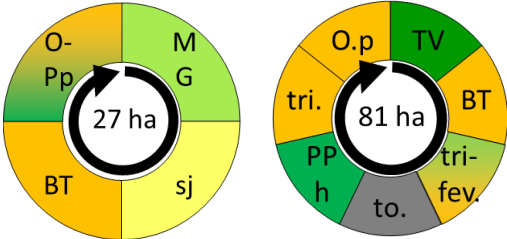
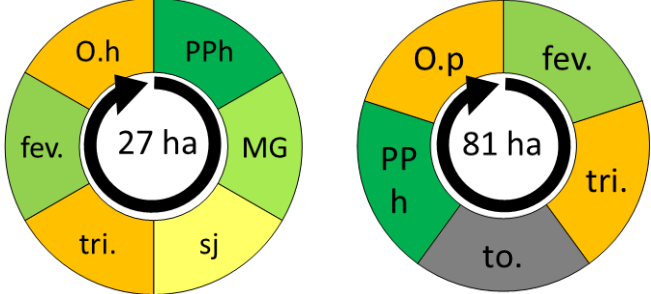
- Formulation à **performances égales** : le formulateur cherche à obtenir les formules 100 % bio les plus équilibrées possibles. Les caractéristiques nutritionnelles de l'ensemble des formulations sont donc considérées équivalentes.
- **Cohérence agronomique** des rotations.

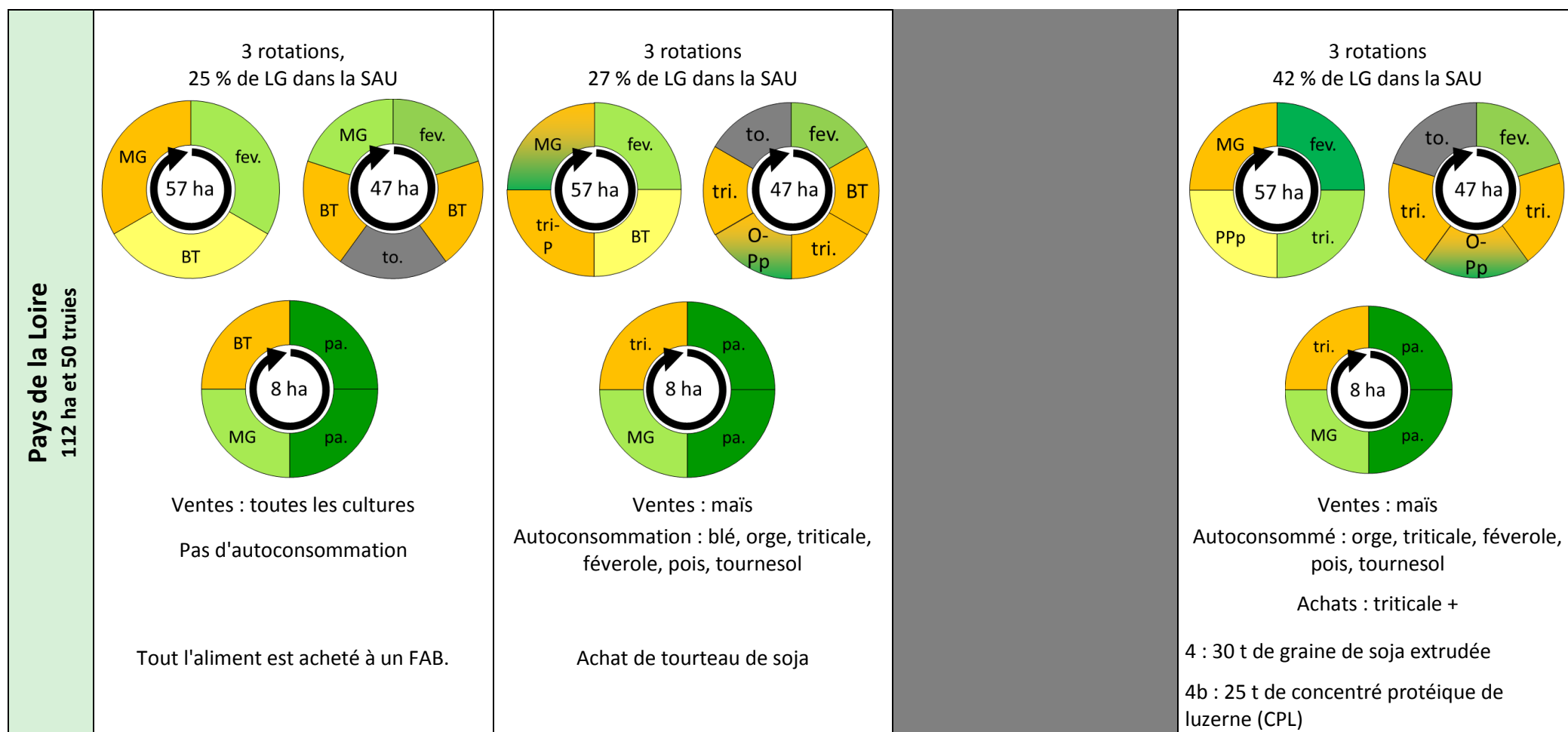
## Les scénarios et leurs déclinaisons dans chaque cas-type

Quatre scénarios, déclinés en quatre couples rations/rotations ont été construits : ils correspondent à 4 stratégies différentes (Cf. Figure 2).

## Les outils de simulation

Les coûts de production complets des cultures ont été obtenus par saisie des itinéraires culturaux dans le logiciel Systerre® (Arvalis-institut du végétal). Puis les volumes produits, les coûts et les formules ont été croisés dans un simulateur Excel® spécifiquement conçu en vue d'obtenir les indicateurs finaux.

Scénario 1 : FAB	Scénario 2 : FAF et tourteau de soja	Scénario 3 : FAF et minimum de tourteau de soja	Scénario 4 : FAF, sans tourteau de soja
Toute la production est vendue et l'aliment est acheté à un FAB	L'aliment est fabriqué à la ferme et le tourteau de soja y est incorporé autant que nécessaire	L'aliment est fabriqué à la ferme. Recours à une autre matière première riche en protéines pour équilibrer les rations.	
<p>Poitou-Charentes 108 ha et 60 truies</p> <p>2 rotations 21 % de LG dans la SAU Cultures à forte valeur ajoutée (blé de meunerie, maïs, lentille...)</p>  <p>Ventes : toutes les cultures.</p> <p>Pas d'autoconsommation</p> <p>Tout l'aliment est acheté à un FAB.</p>	<p>2 rotations 17 % de LG dans la SAU</p>  <p>Ventes : maïs, orge, graine de soja, tournesol, trèfle violet</p> <p>Autoconsommation : blé, orge, triticales, féverole, pois, tournesol</p> <p>Achats : triticales, pois, tourteau de soja</p>	<p>2 rotations 43 % de LG dans la SAU</p>  <p>Ventes : tournesol</p> <p>Autoconsommation : maïs, orge, triticales, féverole, pois, soja (extrudé)</p> <p>Achats : triticales, pois, tourteau de soja   Achats : triticales, pois, graine de soja extrudée</p>	



**Figure 2 : les 4 scénarios retenus pour chacun des deux cas-types (d'après Chataignon, 2013). Pour plus de détails, se reporter aux annexes du mémoire et aux brochures cas-types en FAF.**

**CPL** : Concentré Protéique de Luzerne. **FAB** : Fabricant d'Aliment à la Ferme. **LG** : Légumineuse à graines. **SAU** : Surface Agricole Utile.

**Cultures** : **BT** : blé tendre, **fev.** : féverole, **lent.** : lentille, **MG** : maïs grain, **O.h** : orge d'hiver, **O.p** : orge de printemps, **O-Pp** : orge – pois de printemps, **pa.** : parcours à truies, **PPh** : pois protéagineux d'hiver, **PPp** : pois protéagineux de printemps, **sj** : soja, **to.** : tournesol, **tri.** : triticales, **tri-fev.** : triticales - féverole, **tri-P** : triticales - pois, **TV** : trèfle violet.



## Autonomie des fermes

Plusieurs indicateurs peuvent être calculés pour rendre compte du niveau d'autonomie des fermes. Ceux qui ont été retenus dans cette étude sont présentés dans le Tableau 1. Ils sont généralement de la forme :

$$\text{autonomie (\%)} = \frac{\text{quantité autoconsommée (tonnes)}}{\text{quantité nécessaire (tonnes)}} \times 100$$

Par conséquent, lorsque les tonnages autoconsommés augmentent, l'autonomie augmente. L'autonomie devrait donc aller croissant dans les scénarios 2, 3 et 4.

Indicateur	Matières premières (MP) prises en compte Formule de calcul	Signification / limite
<b>Autonomie totale (AT)</b>	Toutes les MP AT = Tonnages autoconsommés / tonnages nécessaires (480 t en Poitou-Charentes ; 400 t en Pays de la Loire)	Donne l'autonomie globale de la ferme. Néglige les différences entre MP
<b>Autonomie en céréales (AC)</b>	Toutes céréales AC = Tonnages autoconsommés/tonnages nécessaires	Indicateur calculé par les Fafeurs. Ne prend pas en compte les autres MP Pas adapté pour étudier la couverture des besoins protéiques
<b>Autonomie en protéines (AProt)</b>	Matières Azotées Totales de toutes les MP AProt=MAT autoconsommées / MAT nécessaires	Donne l'autonomie en protéines de la ferme. Ne prend pas en compte la qualité des protéines
<b>Autonomie en paille (APa)</b>	Paille de toutes les céréales à paille APa = Tonnages produits/tonnages nécessaires	Indique si la ferme produit suffisamment de paille pour subvenir à ses besoins

Tableau 1 : Calcul des indicateurs d'autonomie

Rappel : ces cas-types correspondent à des unités de production représentatives des pratiques actuelles dans leur contexte régional ce qui signifie que le cheptel n'a pas été adapté à la productivité des terres en vue d'augmenter l'autonomie.

**En Poitou-Charentes, les autonomies en céréales et en protéines et l'autonomie totale augmentent fortement fortement entre les scénarios 2 et 3 et 4 (Cf.**

Figure 3 3), ce qui était l'effet recherché dans ces scénarios. Cette forte augmentation est due à la suppression du trèfle violet et à l'utilisation du soja et du maïs produits à la ferme dans les scénarios 3 et 4. Dans le scénario 2, au contraire, ces deux matières premières sont vendues (la graine de soja au profit de l'achat de tourteau de soja et le maïs car il est moins intéressant d'un point de vue nutritionnel). Comme la production de légumineuses à graines, plus riches en protéines, augmente, l'autonomie de la ferme en protéines augmente aussi fortement. Toutefois, cette augmentation de l'autonomie s'accompagne de risques techniques importants (problèmes d'enherbement avec la suppression de la prairie, maladies avec le retour fréquent des protéagineux...)

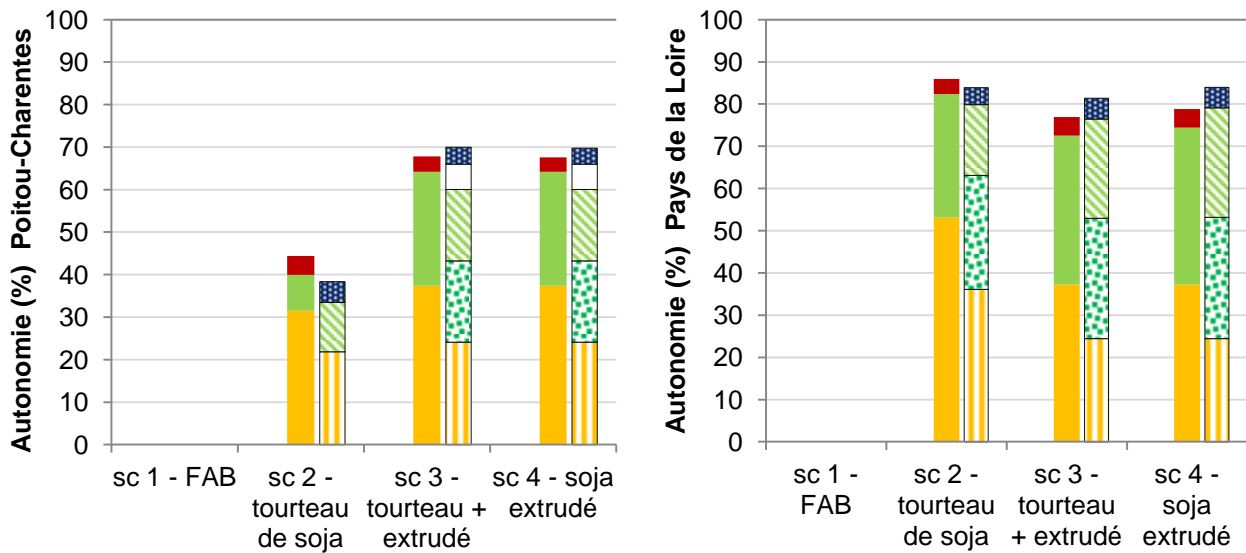
En revanche, en Pays de la Loire, les variations d'autonomie ne suivent pas l'évolution attendue : l'augmentation de la production de légumineuses à graines dans les scénarios 4 et 4b se fait au détriment de la production de céréales, ce qui diminue l'autonomie totale de la ferme. De ce fait, les mélanges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



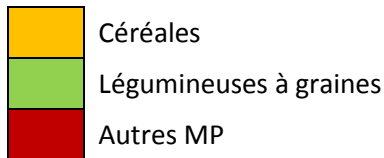


Produire des légumineuses à graines BIO pour l'alimentation animale

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



Contribution des différents groupes de MP à l'autonomie totale



Contribution des différents groupes de MP à l'autonomie en protéines

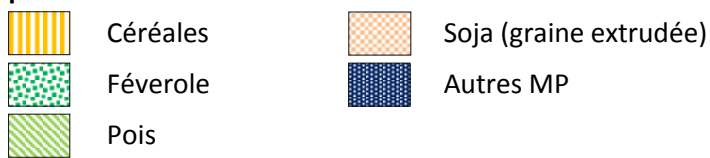


Figure 3 : Autonomies totale et protéique de chaque scénario dans les cas-types Poitou-Charentes et Pays de la Loire. (Source : Chataignon, 2013)

N.B. Comme la production de la ferme n'est pas consommée dans le scénario 1, l'autonomie est considérée comme nulle mais la ferme produit bien l'équivalent de 20 % des matières premières dont elle a besoin, comme l'exige la réglementation.



## Prix des rations

### Comment sont calculés les prix de rations ?

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).

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). Les aides et la marge nette sur cultures de vente sont déduites. En effet, elles constituent une part du revenu de l'exploitation qu'il faut prendre en compte car elles peuvent modifier profondément les résultats économiques. Ainsi, une ferme peu autonome qui vend des cultures à forte valeur ajoutée pourra avoir un coût de ration plus élevé qu'une ferme très autonome qui vend peu, mais son résultat d'exploitation pourra être plus important grâce à la vente des cultures.

Prix FAB : 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 (cf. mémoire de fin d'études de Célia Dupetit, *État des lieux des filières animales monogastriques...*, 2011)

### Comparaison FAF/FAB

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) (voir Figure 4).

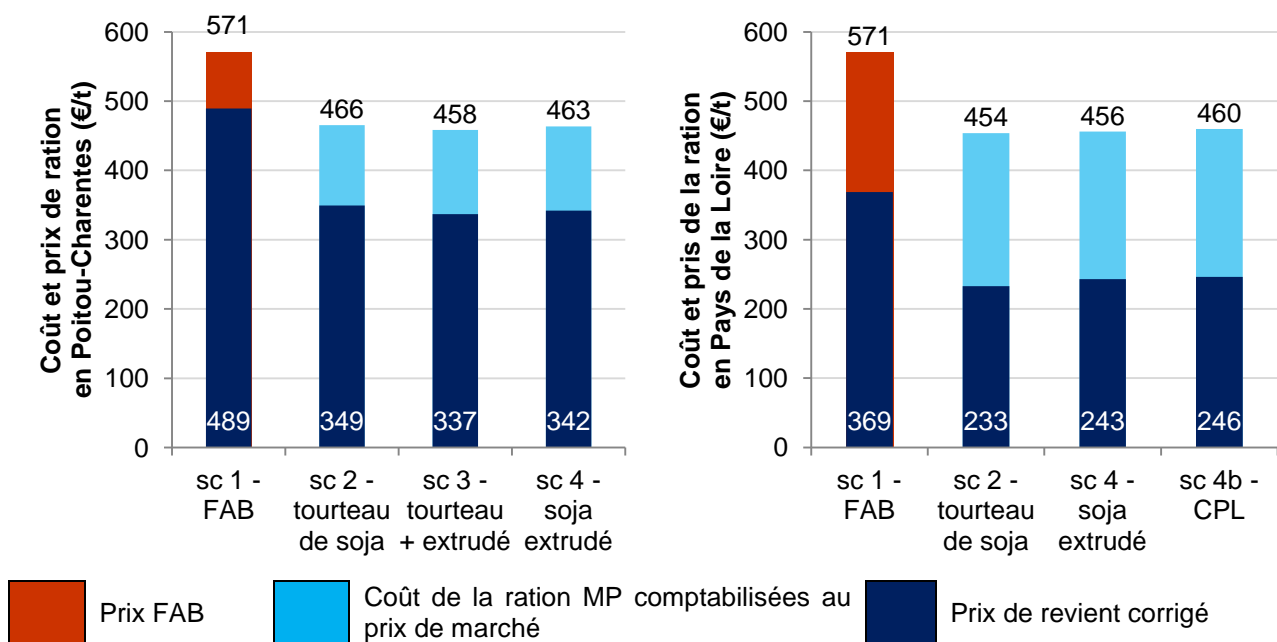
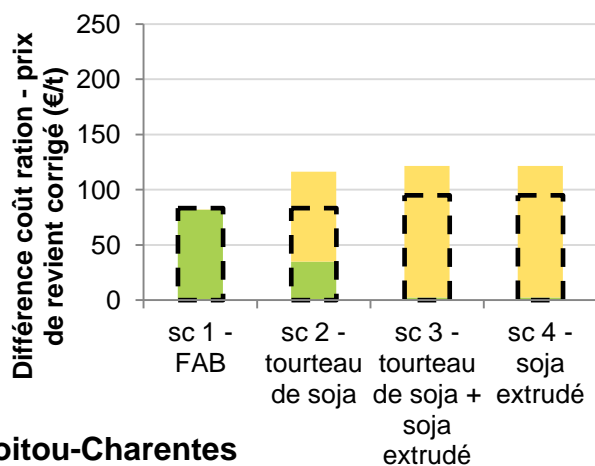


Figure 4 : Prix moyens des rations dans les différents scénarios en Poitou-Charentes et Pays de la Loire. (Source : Chataignon, 2013)

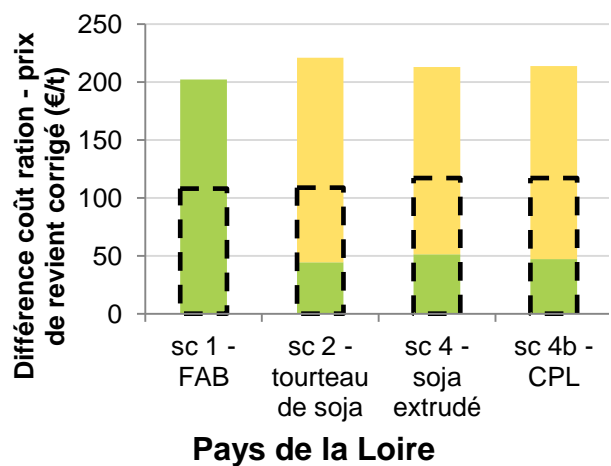


## Comparaison des scénarios en FAF (scénarios 2, 3, 4 et 4b)

- Quand les matières premières sont comptabilisées au prix du marché, les rations des scénarios en FAF proposées dans l'étude ont à peu près toutes le même prix (voir Figure 4).
- De même, pour un cas-type, le prix de revient corrigé varie extrêmement peu entre ces scénarios FAF. Cela signifie que la baisse du coût de ration (due à l'autoconsommation de MP dont les coûts de production sont inférieurs aux prix du marché) dans les scénarios les plus autonomes est compensée par une marge nette importante sur cultures de vente (qui diminue le prix de revient corrigé) dans les scénarios moins autonomes comme le scénario 2 en Poitou-Charentes (voir Figure 5). La part des aides dans la différence coût de la ration-prix de revient augmente dans les scénarios où l'assolement contient plus de protéagineux.
- Enfin, le prix de revient corrigé est plus faible en Pays de la Loire qu'en Poitou-Charentes. En effet, le contexte pédoclimatique permet d'avoir des rendements plus élevés en Pays de la Loire qu'en Poitou-Charentes donc des coûts de production plus faibles ; et 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. Or comme les coûts de production sont généralement inférieurs aux prix du marché, cela confère un avantage économique au cas-type Pays de la Loire.



Poitou-Charentes



Pays de la Loire

Effet de l'autoconsommation
  Effet des cultures de ventes
  Effet des aides

Figure 5 : Détail de la différence coût de la ration - prix de revient corrigé. (Source : Chataignon, non publié)





## Résistance aux variations du contexte de production

### Variation du contexte de prix

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.

### Variations des rendements

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 (voir Figure 6). En Poitou-Charentes, les scénarios de plus grande autonomie sont les plus sensibles aux variations de rendements. En Pays de la Loire, ce phénomène n'est pas visible car les augmentations de rendement permettent parfois 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.

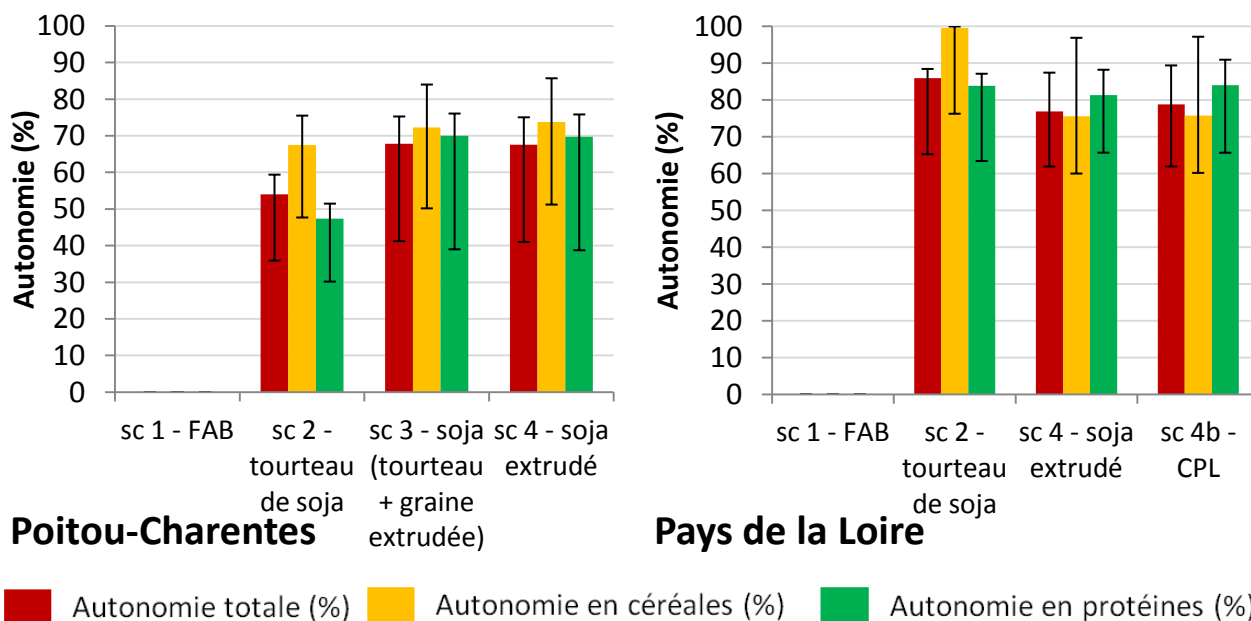


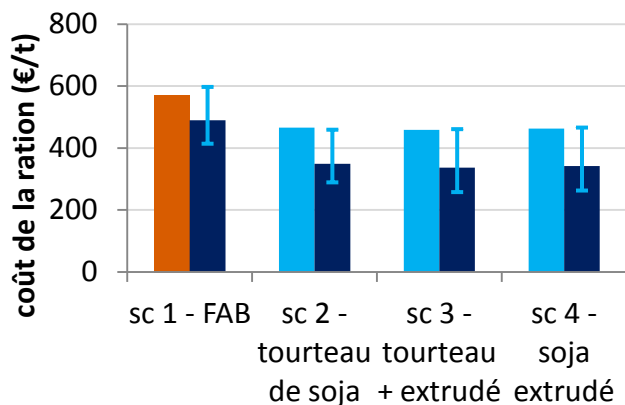
Figure 6 : Autonomies des scénarios quand les rendements varient (Source : Chataignon, 2013)

Les barres d'erreur basses et hautes représentent l'autonomie quand les rendements sont, respectivement, bas et hauts  
CPL : Concentré Protéique de luzerne

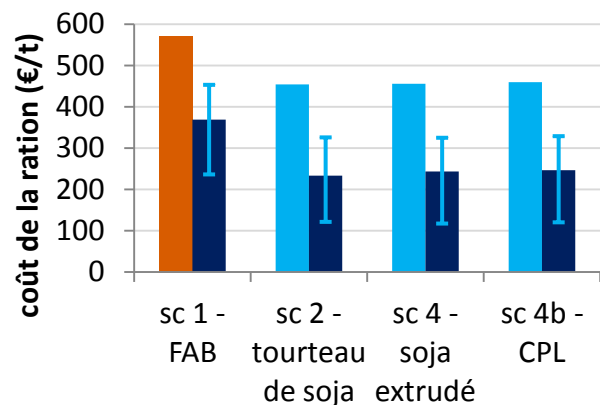


## Quelles conséquences ces variations de rendements ont-elles sur les coûts des rations ?

Les variations de coût de ration peuvent être importantes. En FAF, elles tendent à être plus importantes quand les scénarios sont autonomes (voir Figure 7, 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.



### Poitou-Charentes



### Pays de la Loire

■ Coût de la ration MP comptabilisées au prix de marché ■ Prix de revient corrigé ■ Prix FAB

Figure 7 : Coût de la ration quand les rendements varient (Source : Chataignon, 2013)

Les barres d'erreur basses et hautes représentent les prix de revient corrigés quand les rendements sont, respectivement, hauts et bas. CPL : concentré protéique de luzerne



## Indicateurs techniques

### 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.

### Gestion du fumier

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.
- En revanche, le scénario 2 en Poitou-Charentes et les scénarios 4 et 4b en Pays de la Loire laissent des surplus de, respectivement, 240 et 150 t de fumier. En Pays de la Loire, les rotations, plus riches en légumineuses n'exigent pas des apports de fumier très importants. En Poitou-Charentes, dans le scénario 2, le trèfle violet, les mélanges céréales-protéagineux ainsi que les légumineuses à graines contribuent fortement à la fertilisation et diminuent les besoins en fumier. Pour ces scénarios, une autre valorisation du fumier devra être envisagée.

### Temps de traction

Cet indicateur, calculé par Systerre®, 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 de LG, de mélanges mais aussi d'une prairie de trèfle violet d'un an.

### Risque inhérent 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 donc été sollicités afin d'évaluer les risques inhérents aux rotations :

- 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



## Produire des légumineuses à graines BIO pour l'alimentation animale

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.

## Discussion et conclusion

Dans les diverses simulations et **avec les hypothèses choisies**, La FAF présente toujours un avantage économique sur 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. Le lecteur pourra se référer aux essais ProtéAB en alimentation porcine où certaines de ces formules ont été testées.

Ces simulations suggèrent différentes possibilités d'améliorer 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...

De nombreuses hypothèses de travail ont été prises qui pourraient être affinées, travail auquel les outils utilisés (Systeme® et le simulateur Excel®) se prêtent bien. De la même façon, les cas-types 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.



## Références

---

### Source :

Le contenu de cette synthèse est issu du mémoire de fin d'études de Marie Chataignon :

Chataignon M., 2013. *Améliorer l'autonomie protéique des élevages fafeurs porcins bio en augmentant la part des légumineuses à graines dans les rotations*, Mémoire de fin d'études Bordeaux Sciences Agro. 118p.

### Pour aller plus loin :

- Dupetit C., 2011. *Etat des lieux des besoins des filières animales monogastriques biologiques et potentialités de production en légumineuses à graines biologiques en vue du passage à une alimentation issue à 100 % de l'Agriculture Biologique*. Mémoire de fin d'études, Agrocampus Ouest. 93p.
- Bouviala M., 20120. *Produire des légumineuses à graines biologiques pour l'alimentation animale*. Mémoire de fin d'études AgroParisTech. 127p.
- **Cas-types régionalisés** : Brochures cas-types ProtéAB disponibles sur demande auprès d'Initiative Bio Bretagne.

Ces documents sont disponibles sur le site d'Initiative Bio Bretagne (<http://www.interbiobretagne.asso.fr/>, rubriques « recherche », « grandes cultures » puis, courant 2014, sur [www.biobretagne-ibb.fr](http://www.biobretagne-ibb.fr), dans le moteur de recherche, taper « ProteAB résultats »)

- **Méthode** : Notice Systeme®, disponible sur demande auprès d'Arvalis – Institut du Végétal ([m.berrodier@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:m.berrodier@arvalisinstitutduvegetal.fr))





Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
DE L'AGROALIMENTAIRE  
ET DE LA FORÊT

*avec la contribution financière du  
compte d'affectation spéciale  
«Développement agricole et rural»*

Ce document a été réalisé dans le cadre du programme CASDAR ProtéAB, piloté par Initiative Bio Bretagne. Les objectifs et enjeux de ProtéAB, ainsi que les références de l'ensemble des livrables produits sont présentés dans le document de référence, disponible sur [www.interbiobretagne.asso.fr](http://www.interbiobretagne.asso.fr) (puis sur [www.biobretagne-ibb.fr](http://www.biobretagne-ibb.fr) courant 2014).

**Rédaction** : Marie Chataignon (IBB)

**Merci aux relecteurs** : Jean-Pierre Gouraud (Agrobio Poitou-Charentes), Stanislas Lubac (Initiative Bio Bretagne), François Boissinot (Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de Loire) et Florence Maupertuis (Chambre d'Agriculture de la Loire Atlantique).

**Date de rédaction** : mars 2014



Cette synthèse est mise à disposition selon les termes de la [Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 France](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/)