

Septembre 2014



Cahier technique

# Alimentation des porcins en agriculture biologique



# L'alimentation des porcins en agriculture biologique

La production porcine biologique connaît une croissance régulière mais modérée depuis 2008. Parmi les nombreuses questions techniques qui se posent pour accompagner le développement de la filière, celle de l'alimentation est particulièrement prégnante. En effet, l'alimentation représente la part principale du coût de production (prix moyen de l'aliment : 0,45 €/kg en 2011\*) : le passage à une alimentation 100 % AB en 2018, en raison d'une plus grande difficulté à atteindre l'équilibre alimentaire et d'une moindre disponibilité de certaines matières premières riches en protéines, pourrait encore augmenter ce coût alimentaire. En outre, cet impératif réglementaire risque d'accentuer la dépendance de la filière française au tourteau de soja, majoritairement importé. Ainsi, quatre programmes de recherche (cf. au verso) se sont déroulés entre 2010 et 2014, et apportent des premières réponses à cet enjeu technique majeur. Ce cahier technique à destination des éleveurs et techniciens fait la synthèse des connaissances des conseillers techniques qui ont contribué à sa rédaction et des nouvelles références acquises via les programmes de recherche.

\* Références de BioCentre

## Coordination de la rédaction :

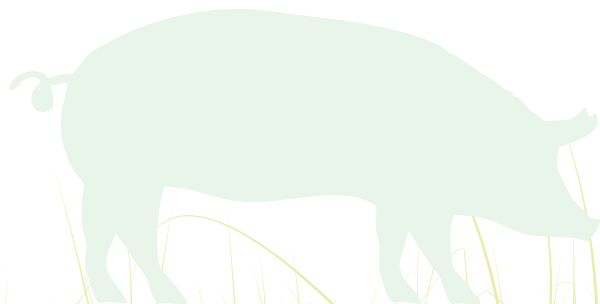
Antoine Roinsard (ITAB)

## Rédacteurs :

Anna Bordes (CA 53),  
Catherine Calvar (CRAB),  
Florence Maupertuis (CRA PL),  
Laurent Alibert (IFIP),  
Stéphane Ferchaud (INRA GENESI),  
Anne Uzereau (CAB),  
Antoine Roinsard (ITAB)  
et Julie Carrière (ITAB).

## Le cahier technique se découpe en 7 parties indépendantes

- 1 Réglementation concernant l'alimentation des monogastriques en AB :  
*Julie Carrière et Antoine Roinsard, ITAB*
- 2 Recommandations générales pour la conduite alimentaire :  
*Catherine Calvar (CRAB) et Anna Bordes (CA 53)*
- 3 Besoins alimentaires des animaux en fonction du stade physiologique :  
*Laurent Alibert (IFIP)*
- 4 Valeurs alimentaires des matières premières AB et limites d'incorporation : *Florence Maupertuis (CRA PL) et Stéphane Ferchaud (INRA GENESI)*
- 5 Exemple de formulations alimentaires et performances zootechniques attendues :  
*Florence Maupertuis (CRA PL)*
- 6 Utilisation du parcours et valorisation des fourrages :  
*Antoine Roinsard (ITAB)*
- 7 Zoom sur la FAF en production porcine biologique :  
*Florence Maupertuis (CRA PL) et Anne Uzereau (CAB)*





Chapitre

01



# Réglementation concernant l'alimentation des monogastriques en AB

*Julie Carrière (ITAB) et Antoine Roinsard (ITAB)*

L'alimentation des porcins en AB est cadrée par deux principes de base :

- › privilégier les matières premières agricoles produites en provenance de l'exploitation ou d'autres exploitations biologiques de la même région ;
- › respecter les besoins des animaux en fonction de leurs stades physiologiques.

## Références réglementaires

**Le Règlement CE n°505/2012** modifie le règlement CE n°889/2008 portant sur les modalités d'application du règlement CE n°834/2007 du Conseil relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques en ce qui concerne la production biologique, l'étiquetage et les contrôles.

## AUTONOMIE ALIMENTAIRE / LIEN AU SOL

Le lien au sol doit-être au minimum de 20 % en élevage porcine biologique (l'équivalent de

20 % du tonnage annuel d'aliment consommé par les animaux doit être produit sur la ferme). En cas d'impossibilité, ces 20 % doivent être produits en coopération avec d'autres fermes biologiques ou des opérateurs économiques (région administrative, ou à défaut, du territoire national).

Dans le cas où l'aliment est acheté à un Fabricant d'Aliment du Bétail (FAB), il revient au FAB de s'assurer du lien au sol pour l'agriculteur dans le cas où il ne pourrait produire les 20 %. Dans le cas d'une conversion, l'agriculteur doit convertir la surface de cultures nécessaire pour produire ce volume de 20 %.





## FOURRAGES

Selon l'article 20.3 du **Règlement CE n°889/2008**, l'apport de fourrages grossiers, frais, secs ou ensilés est obligatoire dans l'alimentation des monogastriques. Ils doivent être ajoutés à la ration journalière. Certes, il s'agit d'une obligation, mais il n'y a pas de pourcentage minimal à incorporer. Dans le cas d'élevage en plein-air, l'accès à un parcours herbeux répond directement à cette exigence. En revanche, dans le cas d'élevage en bâtiment sur aire paillée, des fourrages déshydratés ou frais sont distribués via l'aliment complet ou en sus (sans limitation à respecter).

## MATIÈRES PREMIÈRES BIOLOGIQUES

### Matières premières d'origine végétale

Les matières végétales AB sont autorisées pour l'alimentation des porcins sans aucune restriction.

### Matières premières d'origine animale

Concernant l'apport de matières d'origine animale, sont autorisées celles qui sont listées au **Règlement CE n°575/2011** relatif au catalogue des matières premières pour aliments des animaux (partie C, §8, §9 et 10).

## MATIÈRES PREMIÈRES EN CONVERSION

L'utilisation de matières premières agricoles en conversion est conditionnée à leur origine.

### Les matières premières en C1

- › les fourrages de cultures pérennes et les protéagineux autoproduits sont autorisés jusqu'à hauteur de 20 % de la ration annuelle ;
- › les autres types de fourrages et les céréales achetés sont considérés comme des matières premières d'origine conventionnelle.

### Les matières premières en C2

Les matières premières autoproduites C2 sont autorisées sans aucune restriction et les matières premières achetées C2 sont autorisées jusqu'à hauteur de 30 %.

## MATIÈRES PREMIÈRES NON BIOLOGIQUES

### Matières premières d'origine végétale

Une dérogation permet d'utiliser 5 % de matières premières conventionnelles (calcul en % de matière sèche des matières premières d'origine agricole) dans l'alimentation des monogastriques jusque fin 2017. Seules les matières premières riches en protéines suivantes sont autorisées :

- › concentrés protéiques de pois ;
- › gluten de maïs ;
- › protéines de pommes de terre ;
- › graine soja toastée ou extrudée ;
- › tourteaux d'oléagineux.

Les épices, herbes aromatiques et mélasses non issues de l'agriculture biologique sont autorisées jusqu'à hauteur de 1 % (calcul en % de matière sèche des matières premières d'origine agricole) dans l'alimentation des monogastriques. Les termes épices et herbes aromatiques sont définis dans le **Règlement CE n°575/2011**.

### Matières premières d'origine animale

Les matières premières d'origine animale non AB pour l'alimentation des porcins ne sont pas autorisées en AB. Les produits provenant de la pêche durable sont autorisés conformément au **Règlement CE n°889/2008**, article 22.e.

### Matières premières d'origine minérale

Les matières premières d'origine minérale pour l'alimentation des porcins (voir liste dans tableau 1) sont autorisées sans aucune restriction (elles ne sont pas considérées comme des matières premières d'origine agricole), à condition que ces dernières soit bien listées à l'annexe V (liste positive), partie 1 du **Règlement CE n°889/2008**.



**Tableau 1**  
**Liste des matières premières**  
**d'origine minérale utilisables en AB**

Coquilles marines calcaires
Maërl
lithothamne
Gluconate de calcium
Carbonate de calcium
Oxyde de magnésium (magnésie anhydre)
Sulfate de magnésium
Chlorure de magnésium
Carbonate de magnésium
Phosphate défluoré
Phosphate de calcium et de magnésium
Phosphate de magnésium
Phosphate de monosodium
Phosphate de calcium et de sodium
Chlorure de sodium
Bicarbonate de sodium
Carbonate de sodium
Sulfate de sodium
Chlorure de potassium

### Les autres matières premières

Les sous-produits de fermentation de micro-organismes dont les cellules ont été inactivées ou tuées (levures de bières conventionnelles) peuvent être utilisées sans limitation car elles ne sont pas considérées comme des matières premières agricoles en alimentation animale. Les levures « *Saccharomyces cerevisiae* » et « *Saccharomyces carlsbergiensis* » étant listées à l'annexe V Partie 2 du **Règlement CE n°889/2008**, elles sont autorisées pour l'alimentation des porcins en AB.

Le sel marin et le sel gemme brut de mine sont autorisés sans restriction pour l'alimentation des porcins en AB.

### LES ADDITIFS

Les additifs utilisables dans l'alimentation des porcins sont listés dans l'Annexe VI (liste positive) du **Règlement CE n°889/2008**. Les additifs pour l'alimentation des animaux énumérés dans la présente annexe doivent être approuvés au titre du **Règlement CE n°1831/2003** du Parlement européen et du Conseil.

Il est possible d'utiliser des additifs technologiques, sensoriels, nutritionnels et zootechniques :

### Additifs technologiques

#### Agents conservateurs :

- > Acide sorbique (E200)
- > Acide formique E236
- > Formiate de sodium E237
- > Acide acétique E260
- > Acide lactique E270
- > Acide propionique E280
- > Acide citrique E330

#### Antioxydants

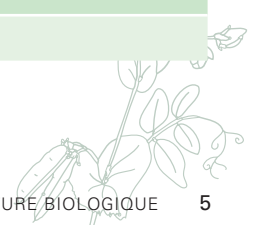
Extraits d'origine naturelle riches en tocophérols 5e306 sont autorisés

#### Liants, agents antimottants et coagulants

(tableau 2)

**Tableau 2**  
**Liste des liants, agents antimottants**  
**et coagulants autorisés en AB**

Numéro ID	Substance	Description
E 535	Ferrocyanure de sodium	Dosage maximal : 20 mg /Kg Na Cl (calculé en anions ferrocyanure)
E 551b	Silice colloïdale	
E 551c	Kieselgur (terre à diatomées, purifiée)	
E 558	Bentonite-montmorillonite	
E 559	Argiles kaoliniques exemptes d'amiant	
E 560	Mélanges naturels de stéarites et de chlorite	
E 561	Vermiculite	
E 562	Sépiolite	
E 566	Natrolite-phonolite	
E 568	Clinoptilolite d'origine sédimentaire [porcs d'engraissement; poulets d'engraissement; dindons d'engraissement; bovins; saumons]	
E 599	Perlite	



### Additifs pour l'ensilage

Les enzymes, levures et bactéries sont autorisés pour la production d'ensilage lorsque les conditions climatiques ne permettent pas une fermentation suffisante.

### Additifs sensoriels

Les composés aromatiques (uniquement des extraits de produits agricoles) sont autorisés.

### Additifs nutritionnels

Vitamines et provitamines provenant de produits agricoles, et synthétiques identiques à celles provenant de produits agricoles peuvent être utilisées pour l'alimentation des porcins. Oligoéléments (tableau 3).

### Additifs zootechniques

Les enzymes et micro-organismes sont autorisés pour l'alimentation des porcins en AB.

## DÉROGATION EN CAS DE PERTES DUES À DES CONDITIONS CLIMATIQUES EXCEPTIONNELLES

L'article 47 point d. du **Règlement CE n°889/2008** autorise « l'utilisation par des opérateurs individuels d'aliments non biologiques pour une durée limitée et pour une zone déterminée en cas de perte de production fourragère ou de restrictions liées, notamment, à des conditions climatiques exceptionnelles, à l'apparition de maladies infectieuses, à une contamination par des substances toxiques, ou à des incendies » sous réserve de validation par l'organisme certificateur.



**Tableau 3**  
**Liste des oligoéléments autorisés en AB**

Numéro ID	Substance	Description
3b	E1 Fer	> oxyde ferrique > carbonate ferreux > sulfate ferreux, heptahydraté > sulfate ferreux, monohydraté
3b	E2 Iode	> iodate de calcium, anhydre
3b	E3 Cobalt	> carbonate basique de cobalt, monohydraté > sulfate de cobalt, monohydraté et/ou heptahydraté
3b	E4 Cuivre	> carbonate basique de cuivre, monohydraté > oxyde de cuivre > sulfate de cuivre, pentahydraté
3b	E5 Manganèse	> carbonate manganéux > oxyde manganéux > sulfate manganéux, monohydraté
3b	E6 Zinc	> oxyde de zinc > sulfate de zinc, monohydraté > sulfate de zinc, heptahydraté
3b	E7 Molybdène	> molybdate de sodium
3b	E8 Sélénium	sélénate de sodium sélénite de sodium





Chapitre

02



# Recommandations générales pour la conduite alimentaire

*Catherine Calvar (CRAB) et Anna Bordes (CA 53)*

## QUEL TYPE D'ALIMENT UTILISER ?

### Acheter ou fabriquer son aliment ?

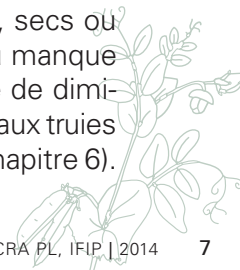
En alimentation biologique, produire une partie de son aliment permet de réduire son coût alimentaire, qui peut atteindre 80 % du coût de production du porc. L'éleveur a plusieurs possibilités :

- acheter des aliments biologiques complets du commerce ;
- utiliser ses matières premières en les associant à un complément du commerce. Ces compléments permettent d'apporter des matières premières protéiques ainsi que les minéraux, indispensables au respect de l'équilibre nutritionnel ;
- utiliser ses matières premières, essentiellement des céréales, en les complétant avec des sources de protéines produites sur l'ex-

ploitation (protéagineux) ou achetées (généralement des matières premières très riches en protéines) et des minéraux achetés dans le commerce.

Plusieurs stratégies sont possibles en fonction des matières premières produites sur l'exploitation, des ressources locales, du temps disponible, et du type d'aliment à fabriquer. Se reporter aux chapitre 3 et 7.

Si les animaux ont accès à des parcours, au printemps et à l'automne (quand l'herbe peut couvrir une partie des besoins), et par la distribution journalière de fourrages frais, secs ou conservés quand l'herbe est rare ou manque de valeur alimentaire, il est possible de diminuer les quantités d'aliment distribué aux truies et porcs charcutiers (se reporter au chapitre 6).



## Quelle présentation de l'aliment ?

L'aliment du commerce peut se présenter sous plusieurs formes :

- › **La farine :** c'est la présentation la moins coûteuse et la plus courante lorsque l'aliment est distribué sous forme de soupe. Elle n'est pas adaptée à une distribution de l'aliment au sol. La facilité d'écoulement de la farine dans le silo et les circuits de distribution sont des points à surveiller.
- › **Le granulé :** cette présentation est la plus courante lorsque l'aliment est distribué à sec. Elle permet une meilleure assimilation de l'aliment grâce au traitement thermique subi lors de la fabrication. Cette forme est plus coûteuse que la farine mais ne pose pas de problème particulier en termes de stockage et de distribution. Le granulé est recommandé lorsque l'aliment est distribué au sol en absence d'auge, par exemple pour les truies logées en plein air.
- › **La miette :** cette présentation est moins fréquente. Elle permet également une meilleure assimilation de l'aliment grâce au traitement thermique mais elle est plus coûteuse que la farine. La miette ne pose pas de problème particulier en termes de stockage et de distribution. Cependant, elle n'est pas adaptée à une distribution de l'aliment au sol.
- › **Le bouchon d'aliment complet :** cette forme ressemble à un gros granulé. Elle est plus rarement utilisée aujourd'hui. Son utilisation était réservée aux truies logées en plein air. Il existe par contre des bouchons de matière première (pellets de luzerne, colza, chanvre...) qui sont utilisés pour la fabrication d'aliment à la ferme.

L'aliment fabriqué à la ferme est toujours présenté sous forme de farine. La granulométrie obtenue après le broyage des matières premières a un impact sur les performances des animaux. Elle doit être adaptée au stade physiologique. Les truies ont besoin d'une mouture plus grossière que les porcelets et porcs en croissance. Une granulométrie trop fine peut irriter les voies nasales des animaux.

## CONDUITE ALIMENTAIRE

### Bonnes pratiques autour du sevrage du porcelet

Le sevrage est une étape délicate pour le porcelet, même à 42 jours d'âge. Il marque le passage entre une alimentation majoritairement lactée et une alimentation majoritairement d'origine végétale. Au-delà des aspects purement nutritionnels, le sevrage entraîne l'arrêt de la transmission d'éléments protecteurs apportés par le lait de la mère comme les immunoglobulines qui contribuent à assurer une bonne santé du tube digestif.

#### La distribution d'aliment sous la mère : une pratique indispensable pour le bien-être des porcelets et les performances en post-sevrage

La distribution d'aliment porcelet sous la mère permet aux porcelets d'adapter leur système digestif (en particulier les enzymes de la digestion) à la dégradation des protéines et des glucides d'origine végétale. En plus de faciliter la digestion, cela habitue à de nouveaux goûts et à une nouvelle forme de présentation de l'aliment et favorise donc la consommation de l'aliment. Par ailleurs, l'introduction de l'aliment sous la mère permet de limiter le stress alimentaire au sevrage. La transition est d'autant plus facile lorsqu'il s'agit du même aliment distribué en maternité et en post-sevrage. Gains attendus de la distribution d'aliment sous la mère :

- › habituer le porcelet à consommer de l'aliment solide,
- › améliorer le poids de sevrage et l'homogénéité de la portée,
- › limiter une perte d'état trop importante de la truie due à une forte sollicitation pour la tétée.

Cependant, ce n'est pas toujours suffisant pour éviter les problèmes digestifs au sevrage. Dans ce cas, certains éleveurs distribuent un aliment moins riche en protéines, type aliment porc croissance, sur une durée d'environ une semaine.





Photo 1 : exemple de nourrisoupe



Photo 2 : alimentation en soupe pour des porcs charcutiers

La mise à disposition d'argile (kaolin, sépiolite...) pour les porcelets permet également de limiter les diarrhées, l'argile jouant le rôle d'un emplâtre digestif.

D'autres conduites alimentaires lors du sevrage sont parfois pratiquées : distribution d'un aliment uniquement composé de céréales pendant quelques jours, rationnement des porcelets la première semaine de post-sevrage, distribution de maïs grain humide ou d'ensilage de maïs en complément de la ration pour son effet acidifiant et probiotique, acidification de l'eau de boisson... Le rationnement permet d'éviter une consommation excessive d'aliment alors que le système digestif n'est pas très efficace si bien que des résidus mal digérés vont arriver dans le gros intestin où ils vont favoriser les diarrhées.

Lors de cette phase délicate, la surveillance journalière des porcelets est indispensable. Pour être appétent, l'aliment doit être le plus frais possible. Deux distributions par jour sont donc recommandées. Il faut être prêt à moduler le plan d'alimentation en fonction de la réponse des animaux.

### A chacun son système de distribution

Il existe plusieurs systèmes qui peuvent se retrouver aussi bien en bâtiment qu'en plein-air :

› **Le nourrisseur** : c'est le système d'alimentation le plus répandu pour les porcelets et porcs charcutiers. Il s'adapte à toutes les présentations d'aliment ; cependant l'aliment sous forme farine descend moins bien que les autres présentations. Un nourrisseur permet de nourrir plusieurs animaux en même temps. Pour éviter la compétition alimentaire entre les animaux, il faut respecter les lon-

gueurs recommandées par animal et stade physiologique. L'optimum est de 8 cm de place par porc. Une distribution journalière ou tous les deux jours est recommandée pour conserver la fraîcheur de l'aliment. Ce système d'alimentation est lié à une alimentation à volonté.

Un nourrisseur d'une longueur de 1,60 m est nécessaire pour une case de 20 porcs

› **Le nourrisoupe** : ce système se rencontre principalement en engraissement. Les porcs ont accès à l'aliment l'un après l'autre, puisqu'il n'y a qu'une place (photo 1). Ce système distribue de l'aliment et de l'eau, l'animal choisit ! Il est recommandé d'avoir 1 nourrisoupe pour 15 animaux maximum dans le cadre d'une alimentation à volonté. Au-delà, les animaux seront rationnés. Dans ce cas, prévoir un abreuvoir indépendant qui permette aux animaux de boire sans nécessairement manger.

› **La soupe à l'auge** : ce système est principalement utilisé pour alimenter les truies gestantes et les porcs charcutiers en bâtiment (photo 2). La soupe est préparée dans une cuve et distribuée de façon automatique aux animaux. Ce système permet de distribuer des aliments constitués de matières premières humides (maïs humide, lactosérum...). Tous les animaux doivent avoir accès à l'aliment en même temps (obligation réglementaire) sous forme de repas dans une auge. Le système soupe permet de rationner les animaux selon un plan d'alimentation défini. La longueur d'auge conseillée est de 33 cm par porc en engraissement. Dans ce cas, prévoir un abreuvoir qui permette aux



animaux de boire en dehors des repas (obligation réglementaire).

- › **Système avec réserve d'aliment:** pour les truies, il s'agit d'un doseur individuel qui permet de distribuer des repas secs. La quantité d'aliment journalière est définie au préalable. Pour les porcelets et porcs charcutiers, la réserve répond aux besoins de la case pour la journée ou deux jours.
- › **L'auge individuelle ou collective:** la distribution de l'aliment en gestation et en maternité est majoritairement manuelle. L'aliment est distribué dans une auge souvent individuelle pour éviter le gaspillage et préserver sa qualité nutritive. Si l'auge est collective et que l'alimentation n'est pas à volonté, la longueur doit être suffisante pour que tous les animaux aient accès en même temps à l'aliment (obligation réglementaire).
- › **Distribution au sol:** c'est une solution économique en équipement mais pas en aliment ! Le gaspillage est difficile à maîtriser. Cela doit rester une solution transitoire.

En plein air, la distribution de l'aliment est manuelle. Il est recommandé de déplacer régulièrement l'auge des truies pour éviter la formation d'un bournier, le tassement excessif du sol ou le risque d'infection parasitaire. Il est également préconisé de couvrir les systèmes avec réserve pour éviter la contamination par les oiseaux et les rongeurs. Enfin, il est conseillé de créer une zone d'alimentation dédiée aux porcelets et interdite aux truies. Ce point de distribution doit être à proximité du point d'alimentation de la truie afin d'inciter les porcelets à manger. Installer un point d'eau potable à proximité favorise également la consommation d'aliment par les porcelets.

### Combien de repas par jour ?

En général, les truies sont alimentées une fois par jour, les porcelets et porcs charcutiers deux fois par jour. Avec les systèmes de distribution avec réserve, une distribution journalière est suffisante. Comme il a été mentionné précédemment, l'aliment distribué aux animaux doit toujours être frais.

### Transitions alimentaires

Les transitions alimentaires, constituées d'un changement progressif d'un aliment à un autre sont peu pratiquées en élevage de porc biologique. Deux raisons à cela :

- › les animaux ont généralement des fourrages à disposition (paille, foin, herbe...)
- › les formules d'aliment pour les différents stades (porcelets, porcs en croissance et en finition) sont proches en valeur nutritionnelle et ne nécessitent donc pas d'adaptation au nouvel aliment.

**Attention cependant à la nature de la céréale de base de l'aliment qui peut varier entre les formules.**

### Alimentation rationnée ou à volonté ?

La quantité d'aliment distribuée aux truies sèches doit être adaptée à leur état corporel. Cet état « d'engraissement » est apprécié visuellement à des périodes clés du cycle de reproduction : au sevrage et à l'entrée en maternité. La durée de lactation étant supérieure à la pratique conventionnelle, la truie puise davantage sur ses réserves. Pour éviter son amaigrissement, l'alimentation est quasi libérale en lactation. Elle est adaptée en fonction du nombre de porcelets de la portée, de l'appétit de la truie et de son rang de portée, sans oublier le système de logement. Une truie en plein air aura des besoins supérieurs à une truie logée en bâtiment.

L'alimentation des porcelets est en général une alimentation à volonté, à l'exception de la phase de sevrage.

L'alimentation des porcs en engraissement se fait à volonté sur la période de croissance (jusqu'à 70 kg – 19 semaines d'âge). En période de finition, et quand le niveau de croissance des porcs le permet, il est conseillé de les rationner, ceci afin de limiter le dépôt de gras sur les carcasses (chez les mâles en particulier). Tous les systèmes d'alimentation ne se prêtent pas au rationnement. De plus, un rationnement mal maîtrisé peut augmenter l'hétérogénéité des porcs, dégrader la vitesse de croissance et la conversion alimentaire notamment chez les porcs dominés. Dans cette situation de compétition alimentaire le respect des normes d'accès à l'auge, pour que tous les porcs y accèdent simultanément a encore plus d'importance. La question de séparer les mâles des femelles (sexage) peut se poser. En effet, le dépôt de





gras est plus important chez les mâles castrés que chez les femelles et la restriction alimentaire pour limiter le dépôt de gras n'est efficace que chez eux. Lorsque les conditions d'élevage (bâtiment, sanitaire, conduite) le permettent, le sexage permet de rationner les mâles castrés et d'alimenter les femelles à volonté. L'adéquation du plan d'alimentation aux performances des animaux passe par une surveillance des repas. Il est préconisé de contrôler les auges au moins une fois par jour. Entre 15 et 30 minutes après la distribution, l'auge doit être vide.

### Le premier aliment, c'est l'eau

Les animaux doivent disposer d'eau potable à température « consommable » en été comme en hiver.

Il existe différents systèmes d'abreuvement, avec ou sans réserve d'eau. Certains sont plus adaptés au plein air, tels que les auges à niveau constant. L'important est que l'eau soit régulièrement renouvelée et que le système soit facilement nettoyable. Pour les élevages en plein air, il est important de protéger les arrivées d'eau du gel.

La capacité de l'abreuvoir et son positionnement doivent être ajustés au stade physiologique des animaux. Par ailleurs, il existe aujourd'hui des systèmes anti-gaspillage qui permettent une économie d'eau et favorisent la bonne gestion de la litière (moins d'humidité). Les quantités recommandées sont présentées dans le tableau 4.

**Tableau 4**  
**Quantité d'eau nécessaire pour les animaux en fonction du stade physiologique**

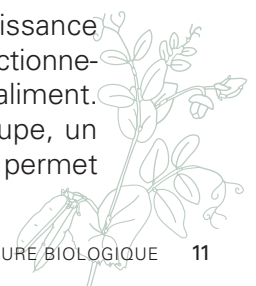
Stade physiologique	Gestante	Allaitante	Porcelet	Porc charcutier
Besoin journalier en eau	15 à 20 l	30 à 40 l	10 % du poids vif	

Lorsque l'aliment est distribué en soupe, l'eau est apportée avec l'aliment mais les animaux doivent aussi pouvoir s'alimenter en dehors des repas. Le taux de dilution de la soupe varie selon le stade physiologique. Pour les porcs charcutiers, le taux de dilution varie de 2,5 à 2,8 l/kg d'aliment. Pour les truies gestantes, le taux de dilution peut varier de 3,5 à 5-6 l/kg d'aliment.

## CONTRÔLES ET ANALYSES

### Contrôle du système de distribution de l'aliment

Une baisse des performances de croissance des animaux peut alerter sur le bon fonctionnement du système de distribution de l'aliment. Dans le cas d'une distribution en soupe, un contrôle annuel de la machine à soupe permet



d'éviter les dérives. Ceci s'applique également au système multi-phase (alimentation à sec avec contrôle des quantités distribuées).

### Nettoyage désinfection des stockages et circuits d'alimentation

De bonnes conditions de stockage de l'aliment sont essentielles pour prévenir les contaminations extérieures éventuelles ou la mauvaise conservation de l'aliment. Le stockage et les circuits doivent être préservés de l'humidité, des rongeurs, insectes et oiseaux. Il est recommandé de vidanger et nettoyer le stockage et les circuits une fois par an.

### Contrôle du système d'abreuvement et de la qualité de l'eau

Plusieurs opérations sont à réaliser :

- le contrôle quotidien du fonctionnement et de la propreté des abreuvoirs, ainsi que le contrôle des débits en début de post-sevrage (1 l/mn) ;
- le contrôle mensuel de la chloration de l'eau en bout de ligne (c'est-à-dire à l'endroit où les animaux boivent), lorsque l'eau est traitée ;
- le contrôle de la qualité de l'eau en bout de ligne : une analyse annuelle des qualités physico-chimique et bactériologique, à adresser au Laboratoire des Services Vétérinaires. Il est recommandé de réaliser ces prélèvements d'eau en été, quand les températures sont favorables au développement des germes, en respectant les conditions de prélèvement préconisées par le Laboratoire d'analyses (flacon stérile, hygiène du prélèvement, délai d'acheminement au labo...).

Il faut limiter les « nids à microbes » (tableau 5) dans les canalisations, notamment les eaux stagnantes, les réserves. En cas de problème, on peut réaliser un nettoyage désinfection des canalisations une ou deux fois par an selon le protocole de « machine à traire » : nettoyage avec une base, rinçage, nettoyage avec un acide, puis à nouveau rinçage. Le peroxyde d'hydrogène est autorisé. Pour plus de renseignements sur les produits autorisés, se référer à l'Annexe II ou VII du Cahier des Charges.


**Tableau 5**  
**Qu'est-ce qu'une eau de bonne qualité ?**  
**Normes Européennes (maxima)**

Analyse bactériologique	Analyse chimique
Germes totaux < 100/ ml	pH à 20 °C : 6,5 à 7,5
Coliformes fécaux = 0	Dureté : 12-14
Streptocoques fécaux = 0	Nitrates 50 mg/ml


Pour les eaux de captage ou de forage il est conseillé de réaliser une analyse chimique (pH, dureté, nitrates). Les résultats de ces analyses seront interprétés avec le vétérinaire.

### Pour en savoir plus


(cliquez sur l'icône pour suivre le lien)

 Passage à une alimentation 100 % biologique ; état des pratiques et perspectives CRAPL, janvier 2012.


[www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/brochure\\_12\\_enquete\\_rapport\\_porc\\_AB.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/brochure_12_enquete_rapport_porc_AB.pdf)

 Limiter les pertes de porcelets après le sevrage en élevage biologique : conduite d'élevage et pratiques préventives, CRAPL, décembre 2005.

[www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/21-2005\\_porc\\_limiter\\_pertes\\_porcelets.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/21-2005_porc_limiter_pertes_porcelets.pdf)

 Dossier : conduite des truies en plein air, CRAPL, 2004.

[www.paysdelaloire.chambagri.fr/pages-hors-menu-internet/publications/detail-publication-horiz/actualite/lelevage-des-truies-en-plein-air.html](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/pages-hors-menu-internet/publications/detail-publication-horiz/actualite/lelevage-des-truies-en-plein-air.html)

 Résultats technico-économiques des élevages de porcs biologiques des régions Auvergne, Bourgogne, Centre et Limousin, BioCentre, 2013.

[www.bio-centre.org/userfiles/files/Filieres%20animales/BIO%20CENTRE%20REF%20PORC%20BIO%202013-3.pdf](http://www.bio-centre.org/userfiles/files/Filieres%20animales/BIO%20CENTRE%20REF%20PORC%20BIO%202013-3.pdf)

## Chapitre 03



# Besoins alimentaires des animaux en fonction du stade physiologique

*Laurent Alibert (IFIP)*

L'alimentation des porcs repose sur 3 besoins principaux à satisfaire par différents apports : l'apport énergétique, l'apport azoté, et l'apport minéral. Ces besoins varient selon l'âge et le poids des animaux.

Le porc est un omnivore, il peut utiliser des aliments très divers. Il valorise bien les graines et en particulier les céréales, mais aussi les protéagineux tels les pois, les graines de soja, et peut consommer de l'herbe, bien qu'il ne valorise pas totalement la cellulose des fourrages. Ceux-ci peuvent représenter une part limitée de la ration, de 1/4 à 1/3 au maximum pour des animaux âgés (troues ou porcs croissance). L'alimentation porcine biologique, ne peut être présentée sans tenir compte de la diversité des élevages quant à leur taille, leurs objectifs de performances, les types génétiques utilisés (donc leur potentiel de production), et le poids

d'abattage recherché (de 110-115 kg à plus de 150 kg pour certaines filières spécifiques). Cette diversité demande une adaptation des principes présentés ci-après à chaque situation.

## LES DIFFÉRENTS STADES PHYSIOLOGIQUES DES ANIMAUX

Il existe pour chaque stade des besoins spécifiques et un aliment différent (tableau 6).

## LES DIFFÉRENTS ALIMENTS

La figure 1 montre que, pour un même stade, il existe une plage de variation possible relativement importante pour les caractéristiques principales de l'aliment (énergie et lysine). Il n'y a pas de concentration énergétique optimale pour un aliment concentré, les animaux pou-



**Tableau 6**  
**Définition des différents stades physiologiques**  
**considérés chez les porcins**

<b>Porcelets 1<sup>er</sup> âge</b>	Sous la mère et jusqu'à 7 à 10 jours après sevrage
<b>Porcelets 2<sup>e</sup> âge</b>	Jusqu'à 25 kg
<b>Porc croissance</b>	Jusqu'à 60-70 kg
<b>Porc finition</b>	Jusqu'à 110 -115 kg
<b>Porc lourd</b>	Après 110 -115 kg
<b>Gestation</b>	Gestation et mise à la reproduction
<b>Lactation</b>	De 2 à 3 jours après mise-bas jusqu'au sevrage des porcelets

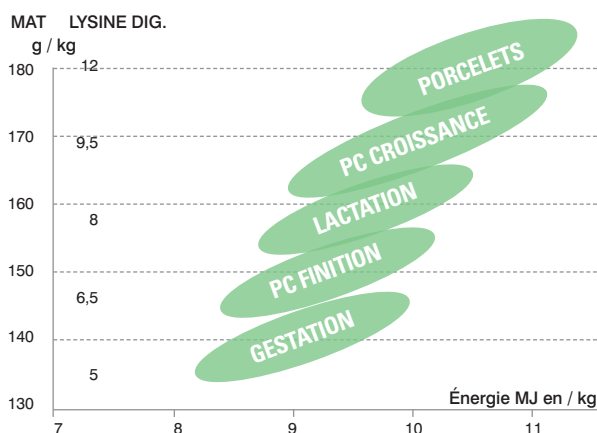
vant ajuster leur consommation journalière à la richesse énergétique des aliments dans une plage donnée assez large, comme présentée ci-dessus. En revanche, la teneur en protéines (MAT) et en particulier en lysine doit être ajustée de façon proportionnelle à l'augmentation de la valeur énergétique (ceci explique, dans le graphique ci-dessus, la forme allongée orientée vers le haut) des plages de composition des aliments. Une adaptation des apports en protéines est toutefois possible et même nécessaire en fonction du potentiel génétique des animaux, et du niveau de performances recherché ; ceci est illustré dans le graphique par la plage constatée pour l'apport en lysine pour une même valeur énergétique.

Dans un élevage conventionnel, il y a un aliment spécifique par stade, soit au total au moins 6 aliments. En production biologique compte tenu de la taille des élevages, des objectifs de performances animales, des équipements, des faibles quantités d'aliment parfois utilisées, il est envisageable de limiter le nombre d'aliments. Compte tenu du sevrage plus tardif à 42 jours, la plupart des éleveurs n'utilisent qu'un seul aliment porcelets, soit le 2<sup>e</sup> âge. Il est préférable d'utiliser 2 aliments porcs charcutiers (un croissance et un finition) et 2 aliments truies (gestante et lactation).

Dans le cas d'éleveurs fabricant l'aliment à la ferme, pour des raisons d'organisation du travail il est cependant plus pratique de réduire le nombre d'aliments à 3 (cf. chapitre 7) :

- porcelets 2<sup>e</sup> âge,
- porcs croissance et truies lactation,
- porcs finition et truies gestation.

**Figure 1**  
**Plages de variation possibles des caractéristiques nutritionnelles des aliments**



## LES PARAMÈTRES À PRENDRE EN COMPTE DANS LA FORMULATION DES ALIMENTS

### Teneur en nutriments des matières premières et de l'aliment

- la valeur énergétique : en énergie nette (EN) exprimée en kilocalories (kcal), ou en mégajoules (MJ) ;
- la teneur en Matières Azotées Totales (MAT) exprimées en % ou en g/kg, et les teneurs pour chacun des acides aminés importants (lysine, méthionine, méthionine+cystine, thréonine, tryptophane) exprimées en g par kg de matières premières ou d'aliment ;
- la teneur en cellulose (CB), en % ou en g/kg, ou tout autre critère permettant d'estimer la teneur en fibre ;
- les teneurs en calcium (Ca) et en phosphore (P) en g/kg.

### Équilibres alimentaires

Pour que les aliments soient équilibrés il faut, selon le stade, qu'il y ait :

- un équilibre lysine/énergie (grammes de lysine digestible par MJ EN) ;
- un équilibre entre acides aminés (méthionine/lysine, etc...).

Les rapports recommandés en lysine digestible par MJ EN sont présentés ci-dessous (tableau 7) pour les différents aliments. Pour information, les recommandations utilisées en agriculture conventionnelle sont mises en perspective, car les objectifs de productivité animale sont plus modestes en AB.



**Tableau 7**  
**Apports recommandés en lysine digestible**

Lysine digestible g / MJ EN	En conventionnel table alimentation du porc, 2002	En agriculture biologique recommandation
Porcelets 1 <sup>er</sup> âge	1.3	1.2
Porcelets 2 <sup>e</sup> âge	1.2	1 à 1.1
Croissance (25-65 kg)	0.9	0.8
Finition (65- 115 kg)	0.8	0.7
Lourds (+ de 115 kg)	0.7	0.6
Gestation	0.55	0.5
Lactation	0.9	0.8

**Tableau 8**  
**Rapports minimaux à rechercher autant que possible entre acides aminés (en % de Lysine digestible)**

	Truies gestantes	Autres stades
Méthionine dig.	30	30
Méthionine + Cystine dig.	65	60
Thréonine dig.	73	65
Tryptophane dig.	19	19

**Tableau 9**  
**Recommandation pour la formulation en fonction des types d'aliment**

STADE	EN MJ/kg	MAT %	Lysine dig. g/kg	Lysine tot. g/kg	CB %
Porcelets 1 <sup>er</sup> âge	9.5 à 10.5	18 à 20	11.5 à 12.5	13 à 14	3 à 4
Porcelets 2 <sup>e</sup> âge	9 à 10	17 à 19	10 à 11	11 à 12	3 à 4
Porc croissance	9 à 10	15 à 17	7 à 8	8 à 9	4 à 6
Porc finition	8.5 à 9.5	14 à 16	6 à 7	7 à 8	4 à 6
Porc lourds	8 à 9.5	14 à 15	5 à 6	6 à 7	5 à 7
Gestation	8 à 9.5	13 à 15	5 à 6	6 à 7	5 à 8
Lactation	+ de 9	15 à 16	7 à 8	8 à 9	4 à 6

En production biologique, compte tenu de l'interdiction d'utilisation des acides aminés industriels, dans le cas de taux élevés de pois ou de féverole, on constate qu'il est très difficile d'atteindre les rapports optimaux de 30 % pour la méthionine, et de 60 % pour le total méthionine+cystine (tableau 8). Il faut cependant chercher à s'en rapprocher. Les performances des animaux sont fonction de l'acide aminé le plus limitant dans la ration ; l'excédent des autres acides aminés par rapport au plus limitant n'est pas valorisé et conduit à augmenter les rejets d'azote dans les urines. Les rapports ci-dessus sont ceux de la « protéine idéale », c'est à dire qu'ils correspondent aux proportions que l'on retrouve dans les protéines synthétisés par l'animal (muscle ou lait).

### CARACTÉRISTIQUES SOUHAITABLES DES PRINCIPAUX ALIMENTS SELON LE STADE

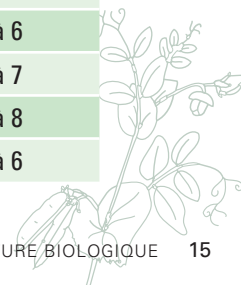
Les apports recommandés pour les porcins sont résumés dans le tableau 9 ci-après. Les recommandations en cellulose sont présentées à titre indicatif car des taux plus importants sont envisageables, en particulier pour les truies. Si on ne dispose pas des teneurs en lysine digestible pour certaines matières premières, on peut à défaut calculer les formules en acides aminés totaux (lysine totale). Il est possible de se reporter au logiciel Evapig® pour consulter ces données.

#### Remarques :

Attention, la couverture des besoins nutritionnels journaliers des animaux n'est pas uniquement fonction des bons équilibres des aliments, mais aussi des quantités d'aliment consommées par jour.

Ainsi pour chaque nutriment :

**Apports journaliers = Teneur de l'aliment X Quantité d'aliment par jour**



### Ex: Plan de rationnement pour truies en plein-air à la ferme expérimentale des Trinottières (kg/an)

HIVER		ÉTÉ	
Truie gestante maigre	Truie gestante grasse	Truie gestante maigre	Truie gestante grasse
4,5	4	3,5	3

Pour des truies en lactation, la distribution de l'aliment allaitante commence 4 jours après la mise bas à un niveau d'environ 5 kg. La quantité est ensuite augmentée progressivement en fonction du niveau d'ingestion de la truie pour être quasi *ad libitum*.

Au-delà de 110 kg, un aliment à 11 % de MAT et 6 g de lysine digestible par kg permet de couvrir les besoins azotés des animaux

#### Quelques difficultés

Au niveau des aliments porcelets en particulier il est difficile en production biologique de satisfaire les apports d'acides aminés et de respecter les équilibres recommandés (pour obtenir des performances de croissance correctes) avec des taux modérés de MAT de l'ordre de 18 à 19 %. Un taux de MAT supérieur à 19 %, s'il permet de mieux répondre aux besoins en acides aminés, risque de provoquer des troubles digestifs chez le porcelet. Afin de limiter ce problème, des pistes sont présentées dans le chapitre 5.

#### APPORT MINÉRAL


Les matières premières courantes ont des teneurs en général très faibles, et pratiquement négligeables en calcium, par contre elles apportent des quantités intéressantes, et parfois suffisantes, en phosphore. Il faut prévoir des apports de 8 à 10 g de calcium, et de 5 à 6 g de phosphore par kg d'aliment complet. Alors que les matières premières courantes (hors aliment minéral) vont apporter environ 1 g de calcium par kg d'aliment, c'est à dire très peu par rapport aux besoins, elles vont apporter environ 3,5 g de phosphore, c'est à dire pratiquement les 2/3 des besoins. Un taux d'incorporation de 3 à 4 % d'un aliment minéral s'avère indispensable pour apporter calcium, sel, oligo-élé-

ments, vitamines, et éventuellement phosphore. L'apport de carbonate de calcium, de maërl ou lithotamne, sera de l'ordre de 1,5 kg pour 100 kg d'aliment complet; l'apport de sel de l'ordre de 0,2 à 0,3 kg. Ne pas oublier que les matières premières courantes, céréales en particulier, n'apportent pratiquement pas de calcium, et que l'apport de sel est indispensable comme facteur d'appétit en particulier. Les aliments minéraux proposés sont souvent du type 5/25, soit 50 g de phosphore et 250 g de calcium par kg; ils peuvent être aussi du type 3/25, voire même 0/25, en fonction des teneurs en phosphore. Ils sont introduits dans les aliments aux taux de 3 à 5 %.

#### PHOSPHORE ET PHYTASES


Certaines matières premières, en particulier le seigle et le triticale, mais aussi le son, le blé et l'orge, apportent des quantités importantes de phytases qui rendent le phosphore beaucoup plus digestible. Ceci permet d'en apporter moins, voire même de supprimer l'apport de phosphate dans l'aliment minéral, du moins en porc finition. Par exemple, le seigle apporte 5350 unités de phytases par kg, le son 1770, le triticale 770, l'orge 540, le blé 460. Ces phytases sont en partie inactivées par la chaleur: c'est le cas si on utilise des aliments granulés. En farine elles conservent leur efficacité. Pour un apport moyen de 500 unités de phytases dans l'aliment, on peut apporter 1 g de phosphore en moins, soit 4 à 5 g/kg au lieu de 5 à 6 g. L'aliment peut apporter des phytases microbiennes, autorisées en production biologique. Ceci permet de supprimer ainsi l'apport de phosphate du minéral. Si on apporte des taux élevés de triticale ou de seigle, l'apport de phytases microbiennes n'est pas nécessaire.

#### Pour en savoir plus

 Tables d'alimentation pour les porcs, Edition 2002. Ifip, Arvalis, Unip, Cétiom. 40p.

 Synthèse Porcs Lourds en conventionnel, Nathalie Quiniou et al. Techniporc 27, N°1, 2004.





Chapitre

# 04



## Valeurs alimentaires des matières premières AB et limites d'incorporation

Florence Maupertuis (CRA PL) et Stéphane Ferchaud (INRA GenESI)

### LES MATIÈRES PREMIÈRES BRUTES QUE L'ON PEUT VALORISER DIRECTEMENT À LA FERME

Ces matières premières sont consommées brutes, ou suite à une transformation simple pouvant être réalisée à la ferme (ex: broyage, pressage à froid).

#### Céréales

L'amidon des céréales constitue la principale source d'énergie dans les aliments des porcs. Les céréales représentent au minimum 45 % de la ration et parfois jusqu'à 75 %.

➤ **Blé et triticale.** Le triticale constitue la céréale de choix pour la formulation des aliments pour porcs biologiques.

#### Blé ou triticale ?

Pour la fabrication d'aliment à la ferme, il est préférable de produire du triticale. D'un point de vue agronomique le triticale est plus concurrent face aux adventices et moins sensible aux maladies (ex: pas de carie). Les rendements sont ainsi plus stables dans le temps. D'un point de vue zootechnique, le triticale est plus riche en lysine ce qui le rend plus intéressant pour l'alimentation des porcins.

Comme le blé, il représente avant tout une source énergétique, grâce à sa richesse en amidon. Le triticale est aussi légèrement plus riche que le blé en de nombreux acides aminés digestibles : la lysine bien sûr, mais aussi la méthionine, la cystine et la thréonine. L'incorporation de triticale à des taux élevés dans les aliments des porcs biologiques facilite donc l'équilibre en acides aminés de la ration.

› **Orge.** L'orge est légèrement moins riche en énergie que le triticale ou le blé mais elle constitue tout de même une bonne source énergétique, grâce à sa richesse en amidon. L'orge est également plus riche en cellulose que le triticale ou le blé. Elle constitue donc un apport intéressant de fibres dans les rations, notamment pour les truies. L'orge est aussi reconnue pour son rôle bénéfique dans le confort digestif des animaux. Elle est donc très utile dans les formules des porcelets pour prévenir les risques de diarrhées qui surviennent après le sevrage.

› **Maïs.** Le maïs représente avant tout une source énergétique, grâce à sa richesse en amidon. Il est un peu plus riche en énergie que le triticale ou le blé et beaucoup plus riche que l'orge. Par rapport aux autres céréales, le maïs est pauvre en matière azotée et en phosphore. Il est également carencé en certains acides aminés, dont notamment le tryptophane. Les apports en sources de protéines et en aliments minéraux doivent donc être adaptés pour éviter des carences dans les aliments des porcs. Le maïs est intéressant du fait de rendements importants mais rend plus difficile l'équilibre des formules en AB par rapport aux autres céréales.

› **Avoine.** L'avoine est nettement moins riche en énergie que le triticale ou l'orge car sa teneur en amidon est beaucoup plus faible. Elle n'est donc pas considérée comme une source énergétique, contrairement aux autres céréales. L'avoine est particulièrement riche en cellulose et constitue donc un apport intéressant de fibres dans les rations, notamment pour les truies. Un excès d'avoine peut entraîner une augmentation de la nervosité des truies. Cette matière première ne peut donc pas être utilisée à des taux élevés dans les rations alimentaires.

## Pois fourrager ou pois protéagineux ?

Les deux types de pois peuvent être utilisés aux mêmes taux d'incorporations dans les formulations pour porcs. Par ailleurs, leur valeur nutritionnelle est très proche. Le choix du type de pois est à effectuer avant tout en fonction de considérations agronomiques et économiques.

## Protéagineux

Les protéagineux sont des matières premières dites « mixtes » qui apportent à la fois de l'énergie et des protéines.

› **Pois.** En pratique, dans les rations, l'apport de pois est comparable à celui d'un mélange blé + soja. Comme tous les protéagineux, le pois est carencé en certains acides aminés, et notamment en méthionine et en cystine (également appelés acides aminés soufrés). Cette carence devra donc être comblée par d'autres matières premières riches en protéines. Le pois est également carencé en tryptophane et doit donc être associé préférentiellement à du triticale plutôt qu'à du maïs.

› **Féveroles.** La féverole est plus riche en protéines et moins énergétique que le pois. Comme tous les protéagineux, la féverole est carencée en certains acides aminés, et notamment en méthionine, cystine et tryptophane, qui devront être apportés par d'autres sources de protéines. La teneur en tanins de la féverole colorée est relativement élevée. La féverole blanche, sans tanins, peut être incorporée à des taux légèrement plus élevés.

› **Lupins.** En alimentation porcine, le lupin bleu est plus adapté que le lupin blanc car il contient moins de stachyose (alpha-galactosides à l'origine de problèmes de flatulence chez les porcs charcutiers). En revanche, les lupins bleus sont riches en alcaloïdes. Ces derniers sont responsables du goût amer des graines et un excès provoque une baisse importante de la consommation d'aliment par les porcs, ce qui limite le taux d'incorporation du lupin à 10% dans les aliments. Pour envisager des taux d'incorporation plus élevés du lupin dans les aliments porcs, il faudrait idéalement des variétés pauvres en stachyose mais également pauvres en alcaloïdes (moins de 5% de grains amers).

### Pour incorporer de la graine de soja crue dans les rations, il faut choisir des variétés moins riches en Facteurs Anti-Trypsiques (FAT).

La somme des FAT de soja (graine + tourteau) dans la ration ne doit pas dépasser 3 000 UTI / g d'aliment. Or il existe de fortes disparités de teneur en FAT selon les variétés: 24 000 UTI / g pour la variété BAYA contre 53 000 UTI / g pour la variété ISIDOR. Si les graines sont utilisées crues, il faut cultiver en priorité des variétés moins riches en FAT.

### Graines d'oléagineux

Les oléagineux sont riches en protéines mais l'huile présente dans les graines constitue également une importante source d'énergie.

- **Soja.** La graine de soja présente une teneur élevée en protéines de bonne qualité. Elle est notamment très riche en lysine, qui est le premier acide aminé essentiel. La graine de soja présente également une valeur énergétique élevée, liée à sa teneur en matière grasse (19%). Mais elle contient aussi de nombreux facteurs antinutritionnels (facteurs anti-trypsiques, lectines...), qui ne sont détruits que par la chaleur. La graine de soja ne peut donc pas être utilisée crue, ou alors à des taux d'incorporation très faibles (5 % maxi). Pour pouvoir être utilisée à des taux plus élevés dans les aliments des porcs (jusqu'à 15 %), elle doit subir une extrusion (voir paragraphe 4.2).
- **Colza.** La graine de colza est une source d'énergie et de protéines. Néanmoins, du fait de sa très petite taille, elle est presque impossible à broyer. Le colza est donc difficilement valorisable sous forme de graine entière. Sa meilleure forme de valorisation dans les aliments des porcs est le tourteau pressé à la ferme, dont le taux de matières grasses peut varier de 12 à 24% selon le procédé de pressage. Le colza est riche en méthionine et en tryptophane, ce qui le rend très complémentaire du pois dans les rations. L'association « pois + tourteau de colza » permet de supprimer totalement l'apport de soja pour les porcs charcutiers.
- **Tournesol.** La graine de tournesol est à la fois très riche en énergie (45% d'huile) et beaucoup plus cellulosique que la graine de colza.



Tourteau de tournesol pressé à la ferme

Aucun facteur antinutritionnel n'est à signaler pour cette graine. On peut la broyer à la ferme en mélange avec une céréale. Il est également possible de valoriser dans les aliments des porcs du tourteau de tournesol pressé à la ferme (photo 3), dont le taux de matières grasses peut varier de 12 à 24% selon le procédé de pressage.

### LES MATIÈRES PREMIÈRES ISSUES DE PROCÉDÉS TECHNOLOGIQUES ET LES ADDITIFS

Ces matières premières sont obligatoirement achetées à l'extérieur car elles doivent subir un procédé technologique complexe qui ne peut pas être réalisé à la ferme.

### Sources de protéines

- **Tourteaux expeller.** 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 12 à 24%). Les tourteaux expeller les plus couramment utilisés sont les tourteaux de soja et de colza. Pour le tournesol, il est possible de décortiquer les graines avant pressage. On obtient alors un tourteau un peu moins riche en cellulose et aussi riche en protéines que le tourteau de colza. Ce tourteau est appelé tourteau de tournesol HIPRO (pour « high protein » en anglais). Enfin, il existe également d'autres tourteaux expeller moins répandus comme les tourteaux de lin ou de chanvre.

## Qu'est-ce que les essais appétences ?

Les essais appétences ont pour objectif de vérifier si un aliment intégrant une matière première innovante est consommé sans répercussion apparente sur les indices de consommation et la croissance de porcelets sevrés à 42 jours. L'INRA GenESI Rouillé a conduit plusieurs essais.

Le suivi comparatif sur la consommation, les gains de poids et indices de consommation ont été effectués sur toute la période de post-sevrage (5 à 6 semaines). Par ailleurs, un test « satiété » a été effectué après une mise à jeun des porcelets, permettant de mesurer les seuils limites d'acceptation des aliments.



## Essai appétence avec 3 taux d'incorporation du Tourteau de Chanvre/ INRA GenESI Rouillé-Août 2013 (Projet MonAlim bio)

Niveau d'incorporation	TC 10%	TC15%	TC20%
Conso par porcelet (kg)	44.9	44.9	43.2
Test d'appétence/ satiété (g)	308	270	266
GMQ (g/j)	573	569	589
Indice de consommation	1.86	1.88	1.75

- › L'effet taux d'incorporation n'est pas significatif
- › Les performances obtenues étaient en tendance plus faibles avec une incorporation de 20% de CPL
- › Aucun risque sanitaire n'a été identifié à ce niveau d'incorporation

## Deux essais appétence avec du Concentré protéique de luzerne/ INRA GenESI Rouillé Octobre 2012 & Mars 2013 (Projet MonAlim bio)

Lot	CPL 10%	CPL 20%	CPL 10%	CPL 15%
Essai	1	1	2	2
Durée de l'essai (j)	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/j)	479	462	506	492
Indice de consommation	1.88	1.87	2.15	2.21

- › 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.

› **Graines extrudées.** L'extrusion est un processus de traitement des graines qui intègre des phases de broyage, de traitement vapeur, puis de séchage. Les objectifs visés sont le maintien des profils lipidiques, la détoxification des graines, et l'amélioration de la digestibilité des huiles. En raison de son coût, ce procédé n'est intéressant que sur les graines que l'on ne peut pas valoriser sous forme crue parce qu'elles contiennent des facteurs anti-nutritionnels. Pour ces graines, l'extrusion permet alors d'augmenter le taux d'incorporation de la graine dans les formules. C'est le cas notamment pour la graine de soja (destruction par la chaleur des facteurs anti-trypsiques) et la graine de lin (inactivation des cyanogènes).

› **Concentrés protéiques.** Les concentrés protéiques sont obtenus à partir du jus de pressage de la matière première fraîche (ex : luzerne). 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 qui peut notamment remplacer le tourteau de soja d'importation.

➤ **Autres.** D'autres sources riches en acides aminés digestibles existent aujourd'hui. C'est le cas notamment des levures de brasserie conventionnelles dont le taux d'incorporation dans les formules pour porcs biologiques n'est aujourd'hui pas limité.

## Minéraux et vitamines

L'apport en minéraux et vitamines est indispensable pour compléter l'apport en énergie et protéines et satisfaire les besoins nutritionnels des porcs. Les aliments minéraux utilisables en agriculture biologique sont listés dans le règlement européen de l'AB (cf. chapitre 1). Ils renferment le plus souvent du phosphate, du carbonate de calcium, du sel et un concentré riche en oligo-éléments et en vitamines.

### Pour en savoir plus (cliquez sur l'icône pour suivre le lien)



Valorisation du Triticale  
(et du blé) dans les aliments  
pour porcs biologiques.

[www.paysdelaloire.chambagri.fr/  
uploads/media/fiche\\_11\\_porcs\\_  
valorisation\\_triticales.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/fiche_11_porcs_valorisation_triticales.pdf)



Valorisation de l'orge  
dans les aliments pour  
porcs biologiques.

[www.paysdelaloire.chambagri.fr/  
uploads/media/fiche\\_11\\_porcs\\_  
valorisation\\_orge.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/fiche_11_porcs_valorisation_orge.pdf)



«Valorisation du maïs  
dans les aliments pour  
porcs biologiques.

[www.paysdelaloire.chambagri.fr/  
uploads/media/fiche\\_11\\_porcs\\_  
valorisation\\_ma%C3%AFs.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/fiche_11_porcs_valorisation_ma%C3%AFs.pdf)



Valorisation de l'avoine  
dans les aliments pour  
porcs biologiques.

[www.paysdelaloire.chambagri.fr/  
uploads/media/fiche\\_11\\_porcs\\_  
valorisation\\_avoine.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/fiche_11_porcs_valorisation_avoine.pdf)



Valorisation du pois  
dans les aliments pour  
porcs biologiques.

[www.paysdelaloire.chambagri.fr/  
uploads/media/fiche\\_11\\_porcs\\_  
valorisation\\_pois.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/fiche_11_porcs_valorisation_pois.pdf)



Valorisation de la  
féverole dans les aliments  
pour porcs biologiques.

[www.paysdelaloire.chambagri.fr/  
uploads/media/fiche\\_11\\_porcs\\_  
valorisation\\_feverole.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/fiche_11_porcs_valorisation_feverole.pdf)



Valorisation du soja  
dans les aliments pour  
porcs biologiques.

[www.paysdelaloire.chambagri.fr/  
uploads/media/fiche\\_11\\_porcs\\_  
valorisation\\_soja.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/fiche_11_porcs_valorisation_soja.pdf)



Valorisation du colza  
dans les aliments pour  
porcs biologiques.

[www.paysdelaloire.chambagri.fr/  
uploads/media/fiche\\_11\\_porcs\\_  
valorisation\\_colza.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/fiche_11_porcs_valorisation_colza.pdf)



Matières premières  
biologiques régionales  
pour l'alimentation porcine.

[www.paysdelaloire.chambagri.fr/  
uploads/media/28-2007\\_porcs\\_  
matieres\\_premieres.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/28-2007_porcs_matiere_premieres.pdf)



Fiches matières premières  
issues du CASDAR ProtéAB.

[www.interbiobretagne.asso.fr/  
grandes-cultures-2-43.html](http://www.interbiobretagne.asso.fr/grandes-cultures-2-43.html)



**Tableau 10**  
**Caractéristiques nutritionnelles des principales matières premières biologiques disponibles**  
**pour l'alimentation (source : CRAPL, CASDAR ProtéAB et Projet MonAlim Bio)**

Matières premières	Matière Sèche (%)	Energie Nette (MJ /kg)	MAT (%)	Cellulose brute (%)	Lysine totale (%)	Limites d'incorporation
Blé	86	10,6	9,5	2,7	0,23	Porcelets: NL Porcs et Truies: NL
Triticale	86	10,5	9,8	2,9	0,32	Porcelets: NL Porcs et Truies: NL
Orge	86	9,9	9,2	4,6	0,27	Porcelets: 40% Porcs et Truies: NL
Avoine	86	7,6	8,5	14,1	0,26	Porcelets: 10% Porcs et Truies: 15%
Maïs	86	11,2	8,5	2,3	0,18	Porcelets: NL Porcs et Truies: NL
Pois	87	9,7	19,7	5,6	1,4	Porcelets: 30% Porcs et Truies: NL
Féverole	87	8,7	24,8	9,0	1,5	Porcelets et Truies: 15% Porcs: 20%
Lupin	87	7,9	30,7	12,0	1,3	Porcelets: 5% Porcs et Truies: 10%
Graine de soja	86	10,8	34,1	5,7	1,8	Porcelets: 15% Porcs et Truies: 10%
Graine de colza	86	15,5	17,8	7,7	0,9	Porcelets: 7% Porcs et Truies: 5%
Graine de tournesol	86	14,3	14,0	13,1	0,6	Porcelets: 7% Porcs et Truies: 5%
Tourteau de soja	88	9,5	41,1	5,6	2,5	Porcelets: NL Porcs et Truies: NL
Tourteau de colza	90	8,7	30,3	12,0	1,6	Porcelets: 5% Porcs et Truies: 10%
Tourteau de tournesol HIPRO	91	7,7	30,5	18,0	1,1	Porcelets: 5% Porcs et Truies: 10%
Tourteau de lin	90	8,4	30,9	10,2	1,2	Porcelets: 5% Porcs et Truies: 10%
Tourteau de chanvre	90	6,5	26,7	29,5	1,1	Porcelets: 20% Porcs et Truies: 25%
Concentré protéique luzerne	92	9,0	47,8	2,6	2,4	Porcelets: 15% Porcs et Truies: 20%
Levures de brasserie	93	9,1	46,5	1,9	2,9	Porcelets: NL Porcs et Truies: NL

NL: Non Limité





## Chapitre 05

# Stratégies de formulation et performances zootecniques attendues

Florence Maupertuis (CRA PL)

Le passage au 100 % AB en production porcine induit des difficultés à obtenir un apport suffisant en lysine digestible (premier acide aminé limitant chez le porc). En effet, on ne pourra plus utiliser les 5 % de matières premières conventionnelles très concentrées en acides aminés digestibles comme le concentré protéique de pommes de terre par exemple. 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 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 présentés ici se sont donc concentrés sur la phase de post-sevrage en partant du principe que les solutions techniques qui seront trouvées pour l'aliment 2<sup>e</sup> âge seront *a fortiori* transposables aux autres stades physiologiques (porcs charcutiers et truies). **D'une façon générale, les formules des porcs charcutiers et des truies seront plus riches en céréales et moins riches en sources de protéines que les formules des porcelets. Comme les besoins en acides aminés de ces animaux sont moindres que ceux des porcelets (voir chapitre 3), ces formules seront plus faciles à équilibrer. Enfin, elles bénéficieront également de limites d'utilisation moins contraignantes pour la plupart des matières premières (voir chapitre 4).**

Ce chapitre présente tour à tour les différentes stratégies de formulation pour les aliments 2<sup>e</sup> âge qui ont été testées, ainsi que les performances obtenues. Certains essais ont été conduits dans des élevages biologiques et d'autres dans des fermes expérimentales conventionnelles, dans les conditions d'élevage les plus proches possibles du cahier des charges AB. Dans les tableaux de résultats, il est précisé si les performances ont été obtenues en élevage bio ou non.

### SITUATION DE RÉFÉRENCE : ALIMENT 2<sup>e</sup> ÂGE 95 % BIO

Grâce au recours à des sources de protéines conventionnelles très concentrées en acides aminés digestibles, les aliments 95 % AB concilient un apport suffisant en lysine digestible pour permettre un bon niveau de performances (11,5 g/kg d'aliment) et un taux de MAT proche de 18 % permettant de limiter les risques de

pathologies digestives en post-sevrage. Les formules 2<sup>e</sup> âge 95 % AB testées dans le cadre des différents projets sont récapitulées ci-dessous (tableau 11).

Les formules présentent des caractéristiques nutritionnelles relativement proches mais avec des compositions en matières premières assez différentes pour les teneurs en protéagineux (de 0 à 27 %) et en soja (de 5 à 18 %). La variabilité des résultats obtenus reflète la diversité des situations d'élevage.

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

- maintenir l'apport de lysine digestible en recherchant des alternatives aux sources de protéines conventionnelles (avec ou sans levures conventionnelles) ;
- accepter une baisse de l'apport de lysine digestible et donc une probable baisse des performances zootechniques (GMQ et IC).

**Tableau 11**  
**Exemples de formules 95 % AB avec apports élevés de lysine digestible et une MAT < 19 %**

Elevage biologique	Projet CASDAR Porc Bio		Projet MONALIM		
	Non		Oui	Oui	Oui
<b>Composition en matières premières</b>					
Céréales	55 %		68 %	62 %	71 %
Protéagineux	27 %		10 %	4 %	
Autres			3 %	10 %	
Soja	6 %		5 %	10 %	18 %
Protéines P de Terre	5 %		4 %	3 %	
Levures	3 %		6 %	7 %	7 %
Aliment minéral	4 %		4 %	4 %	4 %
<b>Caractéristiques nutritionnelles</b>					
MAT (g/ kg)	190		180	177	182
CB (g/ kg)	37		43	43	40
EN (MJ / kg)	9,5		9,8	9,2	9,5
Lysine dig. (g/kg)	9,4		11,5	11,5	11,6
Lysine dig. g/ MJ EN	1		1,2	1,25	1,2
<b>Performances zootechniques</b>					
GMQ (g)	616		450	371	310
IC	2,22		2,32	2,21	3,37
Taux de pertes	0 %		0 %	3 %	0 %





## Première stratégie : MAINTENIR DES APPORTS ÉLEVÉS DE LYSINE DIGESTIBLE EN UTILISANT DES LEVURES

Avec l'utilisation de levures de brasserie conventionnelles sans limitation, cette stratégie ne présente pas de difficulté particulière. Il suffit de remplacer les protéines de pommes de terre conventionnelles par des levures sans modifier le taux de tourteau de soja et donc sans augmenter la MAT de la formule. Dans ce cas, il n'y a pas de surcoût du passage au 100 % AB car l'apport supplémentaire de levures de brasserie conventionnelles ne coûte pas plus cher que l'apport de protéines de pommes de terre.

On peut également chercher à réduire l'utilisation du soja biologique dans les formules tout en utilisant les levures de brasserie conventionnelles. Dans le projet MONALIM, les formules 100 % AB testées s'appuient sur des taux

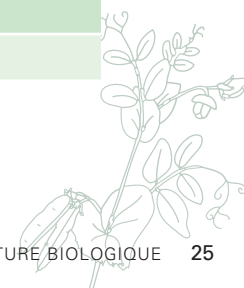
d'incorporation de protéagineux relativement faibles (de 4,5 à 15 %), en association avec du concentré protéique de luzerne (de 10 % à 13 %) et pas ou peu de soja (de 0 à 5 %). Cette stratégie n'est possible qu'avec une utilisation des levures de brasserie à des taux relativement élevés (de 6,5 à 10 %) (tableau 12).

La variabilité des résultats obtenus reflète là encore la diversité des situations d'élevage. En moyenne, les performances sont du même ordre de grandeur que celles obtenues en élevages biologiques avec des aliments 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 95 % AB.

Néanmoins, cette stratégie de formulation n'est envisageable que si les levures conventionnelles peuvent être durablement utilisées dans les aliments 100 % AB.

**Tableau 12**  
**Exemples de formules 100 % AB avec apports élevés de lysine et levures de brasserie**

Projet MONALIM			
Elevage biologique	Oui	Oui	Oui
<b>Composition en matières premières</b>			
Céréales	64,5 %	69,7 %	63,5 %
Protéagineux	10 %	4,5 %	15 %
Gr. Soja extrudée	5 %		
CP Luzerne	10 %	13 %	10 %
Levures	6,5 %	10 %	7,5 %
Aliment minéral	4 %	2,8 %	4 %
<b>Caractéristiques nutritionnelles</b>			
MAT (g/ kg)	187	181	183
CB (g/ kg)	41	37	42
EN (MJ / kg)	9,7	9,7	9,6
Lysine dig. (g/kg)	10,8	10,5	11,3
Lysine dig. g/ MJ EN	1,1	1,1	1,2
<b>Performances zootechniques</b>			
GMQ (g)	507	336	410
IC	2,12	2,38	2,66
Taux de pertes	0 %	0 %	3 %



## Deuxième stratégie : MAINTENIR DES APPORTS ÉLEVÉS DE LYSINE DIGESTIBLE SANS UTILISER DE LEVURES

Si l'on souhaite conserver des apports élevés de lysine digestible sans utiliser de levures, il faudra soit augmenter le taux d'incorporation du tourteau de soja, soit avoir recours à une autre source de protéines biologiques, comme par exemple le concentré protéique de luzerne. Dans le projet CASDAR Porc Bio, 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 (tableau 14).

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, cabanes de post-sevrage en semi plein-air sur caillebotis partiel). Les deux formules 100 % AB sans levures ont conduit à un indice de consommation plus élevé que celui obtenu avec un aliment 2<sup>e</sup> âge 95 % AB. Ces résultats s'expliquent par la moindre digestibilité des protéines dans

les matières premières biologiques utilisées. La formule à base de soja a même entraîné une diminution de la vitesse de croissance. En l'absence de levures, la stratégie « tout soja » apparaît donc moins efficace.

## Troisième stratégie : ACCEPTER UNE BAISSÉ DE L'APPORT DE LYSINE DIGESTIBLE ET DONC UNE PROBABLE BAISSÉ DES PERFORMANCES

La stratégie était de maintenir un taux de MAT relativement bas, de l'ordre de 17 % en acceptant une baisse de l'apport en lysine digestible (8,5 g/kg seulement contre 11,5 g dans les aliments 95 % AB). Dans le projet CASDAR ProtéAB, les formules 100 % AB testées s'appuient sur un taux d'incorporation élevé de protéagineux (de 30 à 40 %) en association avec du soja ou bien du concentré protéique de luzerne. Ces formules 100 % AB ne contiennent pas de levures de brasserie (tableau 14).

Les résultats techniques obtenus avec ces formules ont été mesurés dans le contexte de l'élevage du Lycée Nature (porcelets biologiques sevrés à 42 jours, bon statut sanitaire,

**Tableau 13**  
**Exemples de formules 100 % AB avec apports élevés de lysine et sans levures de brasserie**

Projet CASDAR Porc Bio		
Élevage biologique	Non	Non
<b>Composition en matières premières</b>		
Céréales	47 %	50 %
Protéagineux	30 %	30 %
Soja	19 %	6 %
CP Luzerne	0 %	10 %
Levures	0 %	0 %
Aliment minéral	4 %	4 %
<b>Caractéristiques nutritionnelles</b>		
MAT (g/ kg)	192	192
CB (g/ kg)	41	38
EN (MJ / kg)	9,5	9,5
Lysine dig. (g/kg)	9,4	9,2
Lysine dig. g / MJ EN	1	1
<b>Performances zootechniques</b>		
GMQ (g)	507	601
IC	2,43	2,49
Taux de pertes	0 %	0 %

**Tableau 14 : Exemples de formules 100 % AB avec apports réduits de lysine et sans levures de brasserie**

Projet CASDAR ProtéAB				
Elevage biologique	Oui Lot n°1		Oui Lot n°2	
<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
Lysine dig. g / MJ EN	0,9	0,9	0,9	0,85
<b>Performances zootechniques</b>				
GMQ (g)	236	312	304	381
IC	3,03	2,42	2,52	2,39
Taux de pertes	0 %	0 %	0 %	0 %

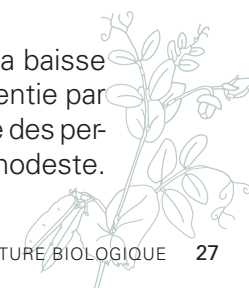
bâtiment sur litière paillée avec courettes). Deux lots successifs ont été suivis. Une même formule témoin renfermant 15 % de tourteau de soja a été testée sur les deux lots successifs d'animaux. Les niveaux de performances obtenus sont bien meilleurs dans le 2<sup>e</sup> lot, y compris pour la formule commune aux deux lots. Ce résultat illustre bien le fait que l'aliment est loin d'être le seul facteur de variation des performances d'un élevage.

Pour les deux lots, les niveaux de croissance obtenus sont relativement modestes, mais du même ordre de grandeur que ceux obtenus dans certains élevages avec l'aliment 95 % AB. Pour le 1<sup>er</sup> lot, les performances sont améliorées en diminuant le recours au soja et en augmentant de 10 % l'apport de protéagineux. Pour le 2<sup>e</sup> lot, les performances sont améliorées en supprimant totalement le soja et en utilisant du concentré protéique de luzerne associé à une augmentation de 10 % du taux de protéagineux. On constate que ces résultats vont dans le même sens que les essais de Porc Bio : des résultats moindres avec les stratégies soja.

### Attention à la qualité du tourteau de soja biologique

La fabrication d'un tourteau de soja biologique de qualité nécessite l'utilisation de procédés technologiques difficiles à mettre en œuvre. En fonction de leurs origines, les tourteaux de soja biologiques peuvent présenter une très grande variabilité de teneur en protéines (qualité de l'extraction de l'huile et teneur de la graine brute) et de présence de facteurs antinutritionnels (température de cuisson). Une analyse chimique est particulièrement recommandée avant d'utiliser cette matière première.

Les résultats obtenus montrent que la baisse des apports de lysine digestible consentie par rapport à un aliment 95 % AB engendre des performances zootechniques de niveau modeste.



**Tableau 15****Résumé des impacts envisageables pour les différentes stratégies de formulation en post-sevrage**

Stratégies de formulation	Valeurs nutritionnelles	Performances zootechniques	Bilan économique
Avec soja Avec levures	Identiques	Identiques	Dépend de la possibilité d'utiliser des levures de brasserie conventionnelles
Avec soja Sans levures	MAT plus élevée	IC plus élevé Davantage de risques de pathologies digestives	10 % plus cher
Sans soja Avec levures	Identiques	Identiques	Dépend de la possibilité d'utiliser des levures de brasserie conventionnelles
Sans soja Sans levures	Apports de lysine moins élevés	IC plus élevé Baisse de croissance plus ou moins marquée	Pas plus cher

Toutefois, l'absence de pertes en post-sevrage et plus globalement l'absence de problèmes digestifs avec ces formules 100 % AB sans levures constitue un point très encourageant. L'amélioration de l'état sanitaire des porcelets sur le plan digestif compenserait alors en partie la baisse des performances zootechniques.

## SYNTHÈSE

L'impact des différentes stratégies de formulation étudiées, par rapport à l'aliment 95 % AB, est résumé dans le tableau 15.

**Les stratégies de formulation avec levures** permettent d'obtenir des valeurs nutritionnelles identiques à celles des aliments 95 % AB, que l'on travaille avec ou sans soja. En conséquence, les performances zootechniques sont comparables à celles obtenues avec l'aliment 95 % AB. Le seul impact notable du passage au 100 % AB dans ce cas est une forte dépendance à la possibilité d'utiliser durablement des levures de brasserie conventionnelles sachant qu'il n'existe pas de disponibilité pour des levures de brasserie AB.

**Les stratégies de formulation sans levures** entraînent une hausse du prix de l'aliment de l'ordre de 10 % par rapport au 95 % AB et une augmentation de l'indice de consommation. En conséquence le coût alimentaire est plus élevé. Parmi elles, la stratégie « tout soja » apparaît la moins efficace et la plus risquée sur le plan digestif.

**A l'inverse, si on exclut le soja et les levures,** une baisse des apports de lysine digestible

devient inévitable. Cette stratégie s'appuie alors sur une diversification des sources protéiques biologiques (notamment protéagineux et concentré protéique de luzerne) et n'augmente pas le prix des aliments par rapport à la stratégie « tout soja ». En revanche, elle peut entraîner une baisse plus ou moins marquée de la vitesse de croissance en post-sevrage. En effet, il existe une forte variabilité du niveau des performances entre les élevages. Toutefois, les animaux ont une certaine capacité à récupérer un retard de croissance en post-sevrage lors des phases de croissance et de finition. Dans beaucoup d'élevages, d'autres facteurs que l'aliment limitent les performances (ex : sanitaire, bâtiments,...). En conséquence, l'impact du passage à un aliment 100 % AB moins riche en lysine digestible sera variable d'un élevage à l'autre.

### Pour en savoir plus

(cliquez sur l'icône pour suivre le lien)



Exemple de formules 100 % AB pour porcs charcutiers.

[www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/77\\_2009\\_porc\\_aliments\\_engraissement.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/77_2009_porc_aliments_engraissement.pdf)



Actes du colloque «Vers une alimentation 100 % AB en élevage porcin biologique», ITAB, IBB, IFIP et CRA PL.

[www.itab.asso.fr/publications/actes-jt-porcs.php](http://www.itab.asso.fr/publications/actes-jt-porcs.php)



## Chapitre 06

# Valorisation des ressources fourragères par les porcins

Antoine Roinsard (ITAB)

## POURQUOI UTILISER DES FOURRAGES DANS L'ALIMENTATION DES PORCINS ?

### Une obligation réglementaire

La distribution de fourrages, frais, secs ou ensilés pour les monogastriques est une obligation réglementaire (voir chapitre 1). Dès lors, il est pertinent de les utiliser au mieux afin qu'ils puissent apporter un réel complément à l'alimentation, que ce soit via le pâturage des animaux dans le cas d'élevage en plein-air ou via la distribution sous forme de fourrages conservés pour les animaux élevés en bâtiments.

### Aspects santé et bien-être

L'apport de fibres dans l'alimentation est particulièrement recommandé pour les truies en gestation et les porcelets. Lors de la phase de gestation, les truies sont en situation de restriction alimentaire (environ 50 à 60 % de l'ingestion spontanée) afin de favoriser les per-

formances de reproduction. L'apport de fourrages (paille et pâturage compris) permet globalement de contribuer à leur satiété alimentaire. Ainsi, certains comportements agressifs liés à cette restriction alimentaire peuvent-être limités par l'ingestion de fourrage (satiété et effet « récréatif »). Pour les porcs charcutiers, où la compétition à l'auge peut-être relativement importante, la distribution de fourrage permet de limiter les comportements agressifs et permettre aux animaux les plus dominés de se « rattraper » via l'ingestion de fourrages.

Pour les porcelets, l'enrichissement en fibres fermentescibles de l'aliment pourrait permettre de limiter certains troubles digestifs lors du sevrage.

### Une ressource alimentaire disponible

En élevage porcin biologique, la majorité des truies sont élevées en plein-air (70 % d'après le CASDAR Porc Bio), et ont donc accès à un parcours de surface conséquente, généralement semé en prairie temporaire. Par ailleurs, dans

beaucoup d'élevages porcins, des surfaces fourragères sont disponibles et peuvent ainsi offrir une ressource alimentaire complémentaire via la distribution de fourrages conservés. Bien utilisés, les fourrages peuvent permettre de faire des économies importantes en aliment complet.

## VALEUR ALIMENTAIRE DES FOURRAGES

De rares données sont disponibles concernant la valeur alimentaire des fourrages pour l'alimentation des porcins. En particulier, la digestibilité chez les porcins de l'énergie et des protéines issus de ressources fourragères sont mal connus. On peut distinguer deux grands groupes de fourrages selon que leur contribution à la couverture des besoins des

animaux soit plutôt énergétique ou protéique. Les données suivantes sont présentées sans précisions sur la digestibilité et sont donc à considérer à titre indicatif.

### Les fourrages aux apports énergétiques

Tableau 16.

### Les fourrages aux apports protéiques

Tableau 17.

## QUELLE UTILISATION POUR LES PORCINS ?

Les parcours peuvent contribuer de manière significative à l'alimentation des porcins dans les systèmes d'élevage en plein-air. Globale-

**Tableau 16**  
Valeur alimentaire indicative de quelques fourrages aux apports énergétiques (tables INRA 2007; Feedipedia 2014)

	% MS	% MAT (sur sec)	% MAT sur brut	Energie brute (MJ/kg de MS)	Energie brute (MJ/kg brut)	Lysine (%) sur MS
Pomme de Terre cuite	20,2	10,8	2,2	16,9	3,4	0,53
Topinambour (racine)	22,2	7,4	1,6	17,1	3,8	0,33
Betterave fourragère (racine)	16,3	6,7	1,1	16,7	2,7	-

**Tableau 17**  
Valeur alimentaire indicative de quelques fourrages aux apports protéiques (tables INRA 2007; Feedipedia 2014)

	% MS	% MAT (sur sec)	% MAT sur brut	Energie brute (MJ/kg de MS)	Energie brute (MJ/kg brut)	Lysine % sur MS
Luzerne déshydratée < 16 % MAT	91,4	15,1	13,8	16,4	15,0	0,7
Ensilage de luzerne (1 <sup>er</sup> cycle)	18,7	19	3,6	19,3	3,6	0,9
Enrubannage de luzerne (1 <sup>er</sup> cycle)	55	18,9	8,5	18,2	8,2	0,9
Enrubannage de trèfle violet (1 <sup>er</sup> cycle)	55	18,3	8,2	18,9	8,5	1,0
Ensilage de trèfle violet (1 <sup>er</sup> cycle)	17,6	17,8	3,1	18,9	3,3	0,9
Ensilage de ray-grass anglais (1 <sup>er</sup> cycle)	18,1	15,1	2,7	16,6	3,0	0,8
Enrubannage de ray-grass anglais (1 <sup>er</sup> cycle)	55	14,3	7,9	16,8	9,3	0,7

ment, on peut distinguer 2 grands types de parcours utilisables en élevage porcin :

- des parcours productifs non pérennes : betteraves, topinambour, choux ou colza fourrager... ;
- des prairies temporaires : généralement semées en ray-grass anglais/trèfle blanc, ou des prairies à flore variée (voir de la luzerne ou du trèfle violet).

### Ingestion d'herbe par les truies

Une étude menée à la ferme expérimentale des Trinottières (CA 49) et en partenariat avec l'UR AFPA-INRA, dans le cadre du projet CORE ORGANIC ICOPP a permis de quantifier l'ingestion d'herbe par des truies en lactation, via la méthode des n-alcanes (dosage d'un marqueur dans les fèces, ce qui donne une « photographie » de la consommation d'herbe à un instant t). Les résultats montrent qu'il existe une très grande variabilité dans le comportement de pâturage des truies (de 200 g à 1,6 kg de MS pour une même période) et une différence entre saisons. Cet essai permet de montrer que la consommation d'herbe par des truies au pâturage est significative, et qu'il y a donc intérêt à maintenir un couvert végétal de qualité pour maximiser cette consommation.

### Parcours productifs avec un apport essentiellement énergétique

Pour les espèces citées en exemple, le parcours peut être valorisé entre mars et octobre. Différents modes de gestion peuvent être envisagés, un système de pâturage avec avancement au fil permet de bien maîtriser la consommation. Bien que ces espèces permettent une bonne productivité de matière sèche à l'hectare, elles ne peuvent être utilisées qu'une partie de l'année et un travail de réimplantation est nécessaire après le passage des animaux (en particulier pour les betteraves et topinambours, où la racine va être consommée par les animaux).

L'élevage de porcs charcutiers sur un parcours de topinambours peut permettre de diminuer les apports d'aliment complet de l'ordre de 30 % sans trop pénaliser les performances (tableau 18). En outre, l'indice de consommation s'en trouve amélioré. Le seuil de substitution doit être adapté en fonction des objectifs de performances de l'élevage et des volumes de topinambour mis à disposition des porcs (chargement animal et productivité de la parcelle). Plus les porcs pourront en consommer et plus la diminution de l'aliment complet pourra être importante.

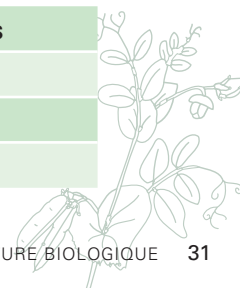
L'idéal, pour coller au mieux aux besoins des animaux est d'adapter la formulation de l'aliment, lorsque c'est possible, pour calculer la substitution possible des céréales (tableau 19).

**Tableau 18**  
**Exemple de performances pour des porcs charcutiers engraisés sur une parcelle de topinambours (d'après A. G. Kongsted, Université d'Aarhus, Projet ICOPP; essai en élevage bio)**

Ressource fourragère	Poids initial porcs	Aliment complet	Ecart de GMQ	Indice de Consommation	TMP
Topinambours	60 kg	- 28 %	- 13 % GMQ témoin = 1.064 g	- 17 % IC témoin = 3.0	Pas de différence

**Tableau 19**  
**Quelques repères en équivalent céréales (d'après Albar, 2011)**

Matière première brute	Quantité brute	Equivalent céréales
Pommes de terre cuite	4 kg	1 kg
Topinambours	4,5 à 5 kg	1 kg
Betteraves	5 kg	1 kg



## Des prairies temporaires pour un apport mixte ou protéique

Le pâturage des truies ou des porcs sur des prairies temporaires est significatif. Les quelques références disponibles montrent une grande variabilité de cette consommation, due aux saisons, à la qualité du couvert, à la quantité d'aliment complet distribué, et à la méthode de mesure. Plus la densité énergétique et protéique de l'aliment complet ainsi que la quantité distribuée est faible, et plus la consommation par les animaux va augmenter. De la même manière, une bonne qualité nutritionnelle du couvert végétal influence positivement la consommation (les porcins peuvent exercer une certaine sélectivité). Globalement, on peut retenir les fourchettes suivantes à titre indicatif (tableau 20):

**Tableau 20**  
**Variation de l'ingestion d'herbe (tous types de couverts) par les porcins au pâturage (synthèse bibliographique; Programme ICOPP)**

Stade physiologique	Quantité brute/jour	Quantité sur sec/jour
Porc charcutier	0,5 à 3,2 kg	100 g à 650 g de MS
Truies gestantes	1,8 à 12,5 kg	0,9 à 2,5 kg
Truies en lactation	1 à 8 kg	0,2 à 1,6 kg

Pour favoriser une bonne consommation du couvert végétal, il est nécessaire de maintenir une bonne qualité. Cela implique d'effectuer des broyages lorsque les graminées ont déjà épié, ou bien des récoltes lorsque la hauteur d'herbe est trop importante avant l'arrivée des animaux. Ce fourrage pourra alors être distribué aux truies ou porcs charcutiers, lors de périodes où la pousse de l'herbe est faible ou dans le cas où les porcs sont logés en bâtiment. Les périodes de l'année privilégiées pour la

## Témoignage de Philippe Betton, éleveur en Mayenne :

« Durant les périodes de pleine pousse de l'herbe et lorsque les truies gestantes ont des besoins moins élevés (du printemps à l'automne), elles ne sont alimentées qu'avec des céréales. Le maintien d'une bonne valeur de l'herbe, grâce à un pâturage tournant permet de compléter les besoins en protéines des truies grâce à la prairie. »

consommation sont le printemps et l'automne. Lors des pleines périodes de pâturage, l'herbe peut couvrir jusqu'à 20-25 % des besoins des truies en gestation, ce qui peut permettre de diminuer l'aliment complet de 1 à 1,5 kg.

## Exemple : du pâturage au fil pour des porcs charcutiers

Pour des porcs charcutiers, deux types de couverts ont été comparés : de la luzerne (déjà bien implantée), ainsi qu'une prairie ray-grass anglais / trèfle blanc (tableau 21). Chaque porc disposait quotidiennement de 4 m<sup>2</sup> de luzerne ou de prairie (pâturage au fil). L'aliment était déconcentré en lysine (par rapport aux lots témoins sur les mêmes couverts) afin d'encourager la consommation du couvert par les animaux, et l'aliment complet rationné à 2,2 kg pendant 40 jours. Jusqu'à l'abattage, les animaux étaient ensuite nourris *ad libitum* (croissance compensatrice).

La restriction en lysine pour le couvert luzerne semble trop forte, les calculs ont montré qu'elle pouvait apporter environ 40 % des besoins quotidiens en lysine des animaux. Le « rattrapage » des animaux lors de la finition conduit à une augmentation significative de l'indice de consommation. En fonction des systèmes de production, celui-ci peut être compensé par les économies réalisées sur le coût de l'aliment complet.

**Tableau 21**  
**Exemple de performances pour des porcs charcutiers engraisés sur une luzernière ou en prairie ray-grass anglais / trèfle blanc (d'après A. G. Kongsted, Université d'Aarhus, Projet ICOPP; essai en élevage bio)**

Ressource fourragère	Poids initial porcs	Aliment complet	Ecart de GMQ	Indice de Consommation	TMP
Luzerne	58 kg	- 60 % de lysine	- 18 % GMQ témoin = 900 g/j	+ 16 % IC témoin = 2,5	Pas de différence
Ray-rass anglais / trèfle blanc	42 kg	- 30 % de lysine	- 6 % GMQ témoin = 752 g/j	+ 10 % IC témoin = 3,1	Pas de différence



## Distribution des fourrages

Il peut être intéressant de distribuer des fourrages aux porcins pour diminuer l'utilisation d'aliment complet et le coût alimentaire. Bien que les porcins ne soient pas des ruminants, ils ont une certaine capacité à valoriser les fourrages. Ce sont les truies qui valorisent le mieux le fourrage (en gestation il peut substituer sans problèmes 10 % d'aliment complet), en particulier celles de rang élevé. La phase de gestation est la plus propice, dans la mesure où les besoins des animaux en énergie, protéines et acides aminés essentiels y sont faibles. Pour les porcs charcutiers, la phase d'élevage à privilégier est la finition, et dans une moindre mesure, la phase de croissance. Du maïs ensilage peut être distribué aux porcelets pour des raisons sanitaires (acidification de la ration et apport de probiotiques).


Les fourrages sont distribués soit à côté de l'aliment (dans une auge), soit mélangés dans l'aliment. Pour la distribution à côté de l'aliment, cela peut permettre aux animaux dominés de se « rattraper » sur une autre ressource (pour un mode de distribution en groupe).

En revanche, pour favoriser la consommation, il serait plus judicieux d'incorporer le fourrage, si possible haché finement, directement dans l'aliment. Cela est plus compliqué à mettre en œuvre. Pour limiter les refus, la distribution de fourrage doit être limitée à 15 - 20 % de la MS pour des porcs charcutiers. De plus, mieux vaut privilégier de l'ensilage ou de l'enrubannage qui seront plus appétents.


Le mode de stockage est important car, selon la taille des élevages, et la présence ou non de ruminants, la consommation de fourrage peut être faible. Dans ce cas, privilégier la conservation en ensilage afin de pouvoir utiliser progressivement le stock de fourrage et conserver une bonne qualité tout au long de l'année.


## Pour en savoir plus


(cliquez sur l'icône pour suivre le lien)


 JT ITAB, 2001.  
*Alimentation et systèmes d'élevage en agriculture biologique.*


[www.itab.asso.fr/downloads/actes%20suite/actes-elev-01-porc.pdf](http://www.itab.asso.fr/downloads/actes%20suite/actes-elev-01-porc.pdf)


 Page ITAB du projet ICOPP.  
[www.itab.asso.fr/programmes/icopp.php](http://www.itab.asso.fr/programmes/icopp.php)


 Page européenne du projet ICOPP.  
[www.organicresearchcentre.com/icopp/?page=home](http://www.organicresearchcentre.com/icopp/?page=home)

 CRA PL : Valorisation de l'herbe par les truies élevées en plein-air.  
[www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/article\\_04\\_valorisation\\_herbe\\_truies\\_plein\\_air\\_tp.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/article_04_valorisation_herbe_truies_plein_air_tp.pdf)

 Dossier Alter Agri : Valorisation de l'herbe par des truies en plein-air. Mai-juin 2014.

 Le Gall M., Montagne L., Meunier-Salaün M.C., Noblet J., 2009. *Valeurs nutritives des fibres, conséquences sur la santé du porcelet et le bien-être de la truie.* INRA Prod. Anim., 22 (1), 17-24.

 Philippe F.-X, Remience, V., Dourmad J.Y., Cabaraux J.F., Vandenhede M., Nicks B., 2008. *Les fibres dans l'alimentation des truies gestantes : effets sur la nutrition, le comportement, les performances et les rejets dans l'environnement.* INRA Prod. Anim., 21, (3), 277-290.

 Meunier-Salaün M.C., 2000. *Impact de l'incorporation de fibres dans un régime de gestation sur les performances zootechniques et le comportement des truies.* Journées Rech. Porcine, 32, 105-113.



Chapitre

07



# Zoom sur la Fabrication d'Aliment à la Ferme (FAF)

Florence Maupertuis (CRA PL) et Anne Uzereau (CAB)

Avant de se lancer dans la création ou la rénovation d'un atelier FAF, il est important de se poser les bonnes questions. Voici quelques points essentiels à intégrer dans la démarche de réflexion d'un projet FAF.

## QUANTITÉ ET TYPES D'ALIMENTS À FABRIQUER

### Calcul des besoins en aliment

Les quantités d'aliment à prévoir pour un élevage sont fonction du nombre d'animaux, des performances de prolificité des truies, des croisances des animaux, de leur logement (plein air, bâtiment paille, bâtiment avec courette) et de la race (dans le cas où des races rustiques sont utilisées). Dans un élevage naisseur engraisseur, pour une truie et sa suite, il faut compter entre 7,8 et 8 tonnes d'aliment par an (tableau 22).

**Soit un besoin total en aliment de 400 tonnes pour un élevage de 50 truies naisseur-engraisseur, avec le naissage en plein-air.**

### Quels aliments fabriquer ?

Dans l'idéal, pour répondre le plus précisément possible aux besoins des animaux, il faudrait fabriquer un aliment pour chaque stade. Pour des raisons pratiques, il est intéressant de fabriquer moins d'aliments différents pour simplifier le travail.

Dans ce cas, il est possible de fabriquer seulement 3 aliments :

- › un aliment Porcelets 2<sup>e</sup> âge (on peut aussi l'acheter dans la mesure où c'est le plus difficile à formuler) ;
- › un aliment commun pour « porc croissance » et « truie lactation » ;
- › un aliment commun pour « porcs Finition » et « truie gestation ».

Les besoins des animaux étant comparables pour les stades proposés, ce type de couplage permet d'obtenir un plan d'alimentation de qualité, et il est préférable à un plan d'alimentation de type « truie unique » et « porc unique ».

**Tableau 22**  
**Consommation annuelle d'aliment pour une truie et sa suite (kg)**

Animal	Consommation/animal	Nombre d'animaux	Calcul	Quantité consommée/an (kg)
Truie	1500 - 1700 kg/an	1	1500 (1700) x 1	1500 - 1700
Verrat	1300 kg/an	1 pour 10 truies	1300 x 0,1	130
Porcelet sous la mère	1,5 kg/porcelet	18 par truie	1,5x18	27
Porcelet en Post-sevrage	40 kg/porcelet	18 par truie	40 x 18	720
Charcutier	300 kg/porc	18 par truie	300 x 18	5400

Attention : les truies logées en plein air ont une consommation d'aliment supérieure à celle des truies logées en bâtiment.

### La FAF pour mieux maîtriser techniquement sa production

Philippe Loudière, éleveur dans le parc de la Brière (44), a créé depuis 2012 un atelier porc à l'engraissement (500 porcs par an) en plus de ses productions en bovin et ovin. Il nous présente sa FAF et sa stratégie pour le passage au 100% bio.

#### ➤ Une forte autonomie alimentaire avec ses autres productions

Philippe Loudière souhaite maîtriser au mieux sa production, il recherche « une relation saine avec le vivant ». C'est pour cela qu'il a fait le choix de la FAF sur sa ferme, alors qu'il connaît déjà une autonomie alimentaire pour ses bovins et ses ovins. Pour les monogastriques, les contraintes techniques sont plus complexes.

#### ➤ 2 types de ration

Philippe Loudière a 2 types de ration, une ration post-sevrage distribuée pendant 4 semaines, cet aliment est réalisé par un fabricant d'aliment. Ensuite, il distribue sa propre fabrication avec des matières produites sur place, de l'orge, du triticale, de la féverole, du pois et de l'avoine. Les

pourcentages peuvent varier légèrement d'une année sur l'autre en fonction des rendements. A son aliment FAF, il rajoute un complément minéral entre 5 à 8 % de la ration (avec de la levure). Il dégage comme résultat un TMP de 58 à 61. La FAF lui donne la possibilité de faire des tests, d'expérimenter de nouvelles choses pour améliorer son aliment. Pour cela, il indique qu'il faut bien maîtriser les techniques agronomiques. L'agriculture biologique est très sensible aux conditions pédoclimatiques, donc cela peut être aléatoire.

#### ➤ Passage au 100 % bio

Pour le passage au 100 % bio, il dit pouvoir se passer de certaines matières 1<sup>ères</sup>. Sa devise est à la place « se laisser la possibilité d'avoir un indice de consommation moins bon avec un aliment produit par soi-même donne une compensation sur le résultat final ». Il exprime également qu'il faut poursuivre les recherches sur les process de transformation au niveau des protéines.



On pourrait aussi envisager de faire un seul aliment de base, du type « croissance et lactation ». Pour les porcelets on rajouterait alors un complément (ou complémentaire) au taux de 10 à 15 % à base de sources de protéines riches en acides aminés (levures de brasserie, graines de soja extrudées ou tourteau de soja). Pour les porcs en finition et les truies gestantes, on rajouterait au contraire un complément (ou complémentaire) au taux de 10 à 15 %, à base de sources de fibres, telles que farine de luzerne, son... Dans le cas de porcs lourds, le taux de complémentaire « fibreux » passerait alors à 15 – 20 %.

## BIEN VALORISER SES MATIÈRES PREMIÈRES

### Production de l'exploitation en matières premières et disponibilités locales

Il faut faire le bilan de ce qui est produit sur l'exploitation et disponible pour l'élevage, mais aussi en proximité dans le voisinage : céréales, protéagineux, et éventuellement oléagineux. Dans la mesure du possible, le système de culture mis en œuvre doit permettre de répondre le mieux possible aux besoins des animaux. Une attention particulière doit être portée à la production de protéines dans la mesure où la disponibilité sur le marché est faible, et les achats sont très coûteux.

### Fabriquer l'aliment à la ferme sans tourteau de soja : exemple d'un cas-type en Pays de la Loire (CASDAR ProtéAB)

Les formules riches en protéagineux expérimentées dans les essais (voir chapitre 5) peuvent-elles être fabriquées à la ferme (FAF) tout en maximisant l'autonomie protéique ? Les simulations du cas-type Fafeur ProtéAB en Pays de la Loire apportent des éléments de réponse.

<b>Cheptel</b>	Élevage naisseur-engraisseur de 50 truies élevées en plein air
<b>Surface</b>	112 ha de sols argilo-limoneux et argilo-sableux, dont 4 ha de parcours
<b>Rotations</b>	
<p>Afin de maximiser l'autonomie protéique, un grand nombre de légumineuses à graines sont incluses dans les rotations. Attention au risque de maladies sur ces cultures ! Le mélange orge &amp; pois est semé à pleine dose de pois dans le but de donner à la récolte une proportion très élevée de pois (80 %).</p>	
<b>Autonomie</b>	
Autonomie de la ferme	La ferme produit : 79 % des matières premières dont elle a besoin 76 % des céréales dont elle a besoin (manquent 48 t de tricale) 84 % de ses besoins en protéines
Paille	La production de paille de la ferme est suffisante pour satisfaire les besoins du cheptel
Fumier	60 % du fumier produit par l'élevage est nécessaire à la fertilisation des terres

## Approche globale des formules à fabriquer, des besoins en matières premières

Il ne s'agit pas de calculer des formules définitives, mais de définir le nombre et le type de formules à fabriquer. Compte tenu des productions de l'exploitation, des possibilités d'approvisionnement, des besoins nutritionnels des animaux, il faut ainsi définir les besoins indicatifs pour les différentes matières premières :

- liste des matières premières à utiliser ;
- besoins annuels indicatifs pour chacune de ces matières premières.

### Analyser ses matières premières : ça vaut le coup !!

En fabrication d'aliment à la ferme, totale ou partielle, analyser les matières premières permet d'ajuster la formulation à leurs valeurs nutritionnelles réelles. En effet, cette dernière varie selon l'itinéraire technique, la variété, les conditions météorologiques... et peut donc s'éloigner fortement des tables, en particulier les céréales en pur où le taux de protéines est souvent faible en AB. Les cultures associées céréales-protéagineux, permettent d'augmenter le taux protéique de la céréale en comparaison avec une culture en pur.

Il est important d'analyser également les matières premières achetées (et notamment les sources de protéines) et pas seulement les matières premières produites sur la ferme et auto-consommées.

Quelles analyses réaliser en priorité? (tableau 23)

**Tableau 23**  
**Analyses à réaliser en priorité sur les matières premières**

	Matière sèche	Matières azotées totales	Cellulose brute	Matières grasses
Triticale, blé tendre, maïs, sorgho	x	x		
Orge, avoine, seigle, blé dur, épeautre	x	x	x	
Pois, féverole blanche, féverole colorée	x	x		
Lupin	x	x		x
Graine de soja, graine de colza	x	x		x
Graine de tournesol	x	x	x	x
Tourteaux de soja ou de colza	x	x		x
Tourteau de tournesol	x	x	x	x
Son de blé, luzerne déshydratée	x	x	x	

## STOCKAGE ET ÉQUIPEMENTS

### Capacités de stockage à prévoir

Il faut prévoir la capacité de stockage nécessaire pour chaque matière première. Plusieurs options sont possibles :

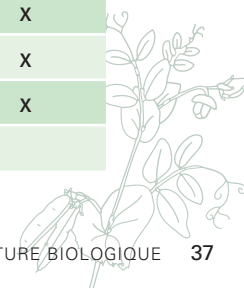
- autonomie de stockage : 12 mois ? moins ? plus ?
- nombre et capacité des cellules ?
- étudier l'éventualité du stockage à plat (hauteur bâtiment, coût ?)
- quel type de stockage : cellules extérieures, cellules sous hangar ?
- céréales humides : silo couloir, silo souple ?

Il s'agit de trouver un compromis entre de nombreuses cellules de faible capacité qui permettront de diversifier les matières premières utilisées et un faible nombre de cellules de grande capacité qui représenteront un investissement moins important.

### Équipements nécessaires pour une bonne maîtrise de la conservation

Les points clés :

- le pré-nettoyeur est un équipement indispensable pour garantir la propreté des matières premières ;
- le séparateur-trieur est indispensable pour bien valoriser les mélanges céréales-protéagineux.
- les équipements de ventilation doivent être performants pour garantir un refroidissement rapide des céréales ;
- les outils de contrôle (humidimètre et sondes de température) sont indispensables pour gérer les différents paliers de ventilation et ainsi garantir une bonne maîtrise de la conservation.



## Le trieur: outil indispensable pour valoriser au mieux les protéagineux produits en mélanges

Les associations céréales-protéagineux offrent une très bonne opportunité pour l'alimentation des porcs (stabilité de rendement et donc sécurisation de l'approvisionnement en protéagineux). Pour être bien valorisés, ces mélanges doivent être triés à la ferme avant le stockage. Sinon il est très difficile d'évaluer correctement la teneur en céréales et protéagineux dans un mélange. De plus, cet équilibre évolue dans le temps car les grains de taille et de poids différents ont tendance à se séparer dans les silos. L'idéal est donc d'utiliser un trieur dont le prix est tout à fait abordable au regard du coût d'une FAF. Il permettra d'effectuer des économies sur le coût des formules en valorisant au mieux les protéagineux produits.

## Equipements nécessaires pour la réception

Les points clés :

- › faire attention aux infiltrations et aux remontées d'eau ;
- › prévoir une fosse de capacité suffisante ;
- › choisir le type de fosse adapté aux exigences spécifiques de l'exploitation.

Les fosses les plus répandues sont à 4 pentes, viennent ensuite les fosses à 2 pentes. Les premières sont de conception plus simple mais à capacité identique, elles nécessitent des profondeurs plus importantes que les fosses deux pentes.

## Equipements nécessaires pour le transfert des matières premières

Les points clés :

- › pouvoir vider la fosse assez rapidement (notamment au moment de la récolte) ;
- › pouvoir transiler de cellule à cellule si nécessaire (un transilage peut remplacer une ventilation) ;
- › utiliser au maximum les capacités de stockage ;
- › choisir le système de transfert le plus adapté aux exigences spécifiques de l'exploitation.

Bien qu'il existe deux systèmes de transfert des matières premières (mécanique et pneumatique), le système mécanique est le plus largement répandu, essentiellement pour des raisons de coût.

## Cœur de fabrication

Les points clés :

- › choisir le type de broyeur (à disques, à marteaux avec ou sans soufflerie) en fonction du tonnage fabriqué (puissance), des exigences de granulométrie (possibilité de faire varier facilement la granulométrie de l'aliment). Ce que l'on demande avant tout à un broyeur, c'est d'obtenir une granulométrie homogène à un coût raisonnable. C'est donc la recherche du moindre coût de fabrication qui doit guider le choix de broyeur ;
- › choisir la capacité (500 kg, 1000 kg, 2000 kg) et le type de la mélangeuse (verticale, horizontale) en fonction du tonnage à fabriquer (temps de mélange, nombre de cycles de fabrication par semaine) et du niveau d'investissement souhaité. En effet les mélangeuses horizontales travaillent plus vite mais sont plus chères que les verticales.

## Transfert et stockage des aliments finis

Les points clés :

- › choisir le nombre et la capacité des silos pour les aliments finis, utiliser au maximum les silos déjà existants en les adaptant si besoin ;
- › choisir le type de transfert vers les bâtiments d'élevage en fonction de la distance, de la dispersion des bâtiments, ... Là encore, il faut choisir entre mécanique et pneumatique, le pneumatique étant préférable pour de grandes distances de transfert. Il existe une autre alternative pour les élevages en plein air avec des silos mobiles, remplis avec une vis en sortie de mélangeuse ; ils peuvent être ensuite déplacés dans les parcs selon les besoins.

## MAÎTRISER LE COÛT

### Niveau d'investissement acceptable

Il faut définir le niveau d'investissement acceptable en fonction du tonnage à fabriquer de façon à conserver un coût de fabrication compétitif (tableau 24). La durée d'amortissement moyenne est de 12 ans. Elle représente un compromis entre la durée d'amortissement du bâtiment et du stockage (15 ans) et la durée d'amortissement des équipements (10 ans).

On peut retenir l'ordre de grandeur de 1500 € par truie comme niveau d'investissement acceptable. Au-delà, on aboutira à un coût de fabrication vraiment excessif. Il est très important de se fixer au préalable un niveau d'invest-





**Tableau 24**  
**Seuils de rentabilité économique pour l'investissement dans une FAF**

Taille d'élevage NE Tonnage annuel à fabriquer		50 truies 400 Tonnes	100 truies 800 tonnes
Rentabilité	Amortissements		
Bonne	10 €/T	48 000 €	96 000 €
Acceptable	15 €/T	72 000 €	144 000 €
Attention	20 €/T	96 000 €	192 000 €

tissements maximum. Pour rester dans des montants d'investissement raisonnables, il faut privilégier l'achat de matériel d'occasion et les équipements les moins chers (stockage à plat, transfert mécanique,...).

Il est nécessaire de bien définir ce que l'on souhaite poste par poste : réception, pesage, transfert, stockage, reprise, cœur de fabrication, automatisme et gestion, stockage d'aliments finis. Il faut demander aux constructeurs d'établir très clairement les devis poste par poste, afin de pouvoir comparer les devis entre eux sans confusion possible.

La visite d'autres FAF et la rencontre avec d'autres « Fafeurs » est indispensable. Cela permet d'éviter les surinvestissements et de connaître les erreurs à ne pas faire.

### Coût de fabrication

Il est important de calculer de façon détaillée le coût de fabrication de l'aliment par tonne fabriquée. Il comprend d'une part les charges liées aux investissements (amortissements et frais financiers des emprunts) et d'autre part les charges liées au fonctionnement (coût de fonctionnement et main d'œuvre).

En plus de l'amortissement, il faut tenir

compte de la main d'œuvre (en moyenne 16 min/T) et des frais de fonctionnement (énergie, entretien, charges diverses...).

Les résultats d'une enquête conduite en 2005 par les chambres d'agriculture de Bretagne et des Pays de la Loire, montrent que les coûts de fonctionnement sont de 3 €/T et que le coût de main d'œuvre varie de 4 à 8 €/T.

### Pour en savoir plus

(cliquez sur l'icône pour suivre le lien)



Améliorer l'autonomie protéique des élevages fafeurs porcins bio en augmentant la part des légumineuses à graines dans la rotation. Marie Chataignon (IBB).

[www.interbiobretagne.asso.fr/grandes-cultures-2-43.html](http://www.interbiobretagne.asso.fr/grandes-cultures-2-43.html)



Fabrique d'aliments à la ferme des Trinottières - Démarche de réflexion pour l'élaboration du cahier des charges, CRA PL, 2009.

[www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/depliant\\_09\\_fabrique\\_aliment\\_trinottieres.pdf](http://www.paysdelaloire.chambagri.fr/uploads/media/depliant_09_fabrique_aliment_trinottieres.pdf)

### Remerciements :

Les rédacteurs remercient l'ensemble des relecteurs.

Stanislas Lubac (IBB), Armelle Prunier (INRA PEGASE), Lucile Montagne (AgroCampusOuest), Aude Coulombel (ITAB), Célia Bordeaux (CRAPL), Jean-Marie Mazenc (BioCentre), Goulven Maréchal (FRAB), Christèle Nayet (CDA 72), Denis Fric (GIE Zone Verte – ITAB) et Juliette Leroux (FNAB).

**Crédits photos :** ITAB, CRAB.

**Conception graphique :** Élise Julienne Grosberg

### Contacts :

Antoine Roinsard (ITAB)

[antoine.roinsard@itab.asso.fr](mailto:antoine.roinsard@itab.asso.fr)

Stanislas Lubac (IBB)

[stanislas.lubac@interbiobretagne.asso.fr](mailto:stanislas.lubac@interbiobretagne.asso.fr)

Laurent Alibert (IFIP)

[laurent.alibert@ifip.asso.fr](mailto:laurent.alibert@ifip.asso.fr)

Célia Bordeaux (CRA PL)

[celia.bordeaux@pl.chambagri.fr](mailto:celia.bordeaux@pl.chambagri.fr)

Florence Maupertuis (CRA PL)

[florence.maupertuis@loire-atlantique.chambagri.fr](mailto:florence.maupertuis@loire-atlantique.chambagri.fr)



## Les quatre projets de recherche en bref



### PROTÉAB

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

**Financement:** CASDAR.

**Chef de file:** Initiative Bio Bretagne (Stanislas Lubac).

**Partenaires:** Chambres d'agriculture Pays de la Loire, Yonne et Drôme, ITAB; Arvalis – Institut du végétal, ITAVI, IFIP – Institut du porc, UNIP, Agrobio35, Agrobio Poitou-Charentes, Ferme expérimentales de Thoirgné d'Anjou, CREAB, PAIS-IBB, INRA Dijon: SOLAGRO, CEREOPA.  
[www.interbiobretagne.asso.fr/grandes-cultures-2-43.html](http://www.interbiobretagne.asso.fr/grandes-cultures-2-43.html)

### MONALIM Bio

### MONALIM BIO

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

**Financement:** Conseil Régional des Pays de la Loire.

**Chef de projet:** Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire (Célia Bordeaux).

**Partenaires:** Chambres d'agriculture de Loire Atlantique, Mayenne, Sarthe, Vendée; INRA Magneraud et INRA Rouillé, Lusignan, ITAB, Lycée Nature, Lycée des Sicaudières, BODIN, Mercier, Biodirect, Loire Viande Bio.

### Porc Bio

### PORC BIO

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

**Financement:** CASDAR.

**Chef de file:** IFIP (Laurent Alibert).

**Partenaires:** IFIP, ACTA, ITAB, CETIOM, Arvalis, INRA, Chambres Régionales d'Agriculture de Bretagne et des Pays de la Loire, UNIP, IBB.



### ICOPP

« Improved contribution of local feed to support 100% organic feed supply to pigs and poultry »

**Financement:** Core Organic II

**Chef de file:** Aarhus University (Klaus Horsted).

**Coordination en France:** ITAB (Antoine Roinsard).

**Partenaires UE:** MTT, Organic Research Center, FIBL, Wageningen UR, BOKU, FAI, SLU...

**Partenaires Fr:** ITAB, Station expérimentale des Trinottières, INRA du Magneraud, Lycée Nature de la Roche-sur-Yon, IFIP, ITAVI.  
[www.organicresearchcentre.com/icopp/](http://www.organicresearchcentre.com/icopp/)

Avec la contribution de :



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