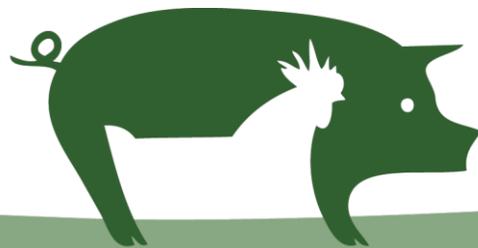


ICOPP



Improved Contribution of Local Feed to Support 100% Organic Feed Supply to Pigs and Poultry

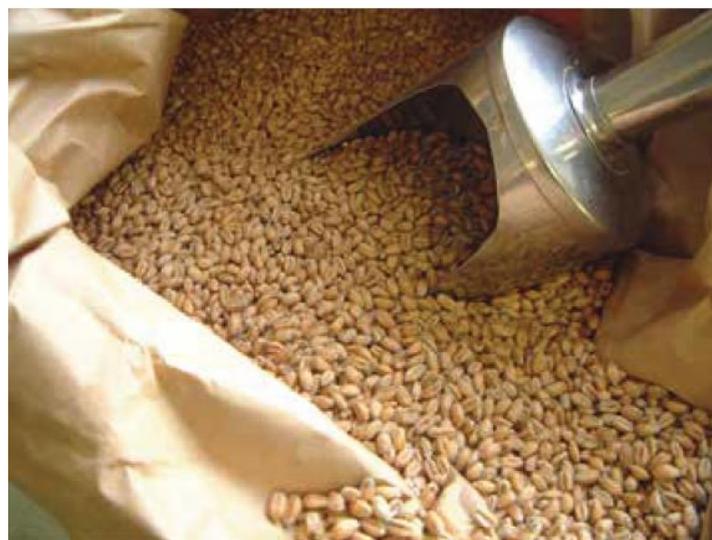
Répondre aux exigences d'une alimentation 100 % biologique pour les volailles : contribution des matières premières

Introduction

Pour les producteurs de volailles, le principal défi concerne l'alimentation : il faut s'assurer qu'elle réponde correctement aux besoins des animaux. Avec un regard particulier sur les protéines et le profil en acides aminés. C'est d'autant plus un enjeu majeur en élevages de volailles biologiques, pour lesquels les acides aminés de synthèse ne sont pas autorisés. Une dérogation a été accordée par le conseil de réglementation (Organic Regulatory Board) de l'UE pour permettre aux producteurs de porcs et de volailles biologiques d'inclure jusqu'à 5 % de matières premières non biologiques dans leurs aliments afin de contribuer à satisfaire les besoins nutritionnels des animaux. Cette dérogation arrive à son terme fin décembre 2021, date à laquelle le nouveau règlement européen de l'agriculture biologique rendra obligatoire l'utilisation d'aliments d'origine 100 % biologique, sauf pour les jeunes volailles. Ce document analyse le potentiel de nouvelles sources de protéines, produites localement, comme des alternatives viables pour le secteur avicole biologique. Se référer à la note technique ICOPP 2 pour des renseignements sur la distribution de fourrages et l'utilisation du parcours.

Besoins nutritionnels des volailles

Les besoins de volailles sont relativement élevés du fait de leur capacité à convertir rapidement l'aliment en produits alimentaires (œufs et viande). Une carence en acides aminés essentiels se traduit par un retard de croissance, une réduction du poids des œufs ou de la ponte, et une augmentation des troubles comportementaux comme le picage, indiquant également une dégradation du bien-être animal. Un régime alimentaire déficitaire en certains acides aminés peut induire une surconsommation d'aliment pour compenser. Cela pourra induire une surconsommation de protéines (azote) et une émission plus importante de protoxyde d'azote par le fumier, avec un impact environnemental négatif. Inversement, avec une ration riche en protéine, la consommation diminuera et avec elle la quantité d'acides aminés ingérés.



Il est donc important d'équilibrer correctement la balance entre quantité de protéine et besoins en acide aminé afin d'assurer productivité, bien-être des volailles et durabilité.

Tableau 1 : Besoins en acides aminés en pourcentage de l'alimentation des pondeuses/poulets

	Pondeuses		Poulets (semaines)		
			0-3	3-6	6-8
Quantité ingérée (g)	100	120			
Protéine (%)	18.0	15.0	23.0	20.0	18.0
Méthionine (%)	0.36	0.30	0.50	0.38	0.32
Met+Cystine (%)	0.71	0.59	0.90	0.72	0.60
Arginine (%)	0.85	0.71	1.25	1.10	1.00
Lysine (%)	0.84	0.7	1.10	1.00	0.85
Tryptophane (%)	0.19	0.16	0.2	0.18	0.16
Thréonine (%)	0.57	0.48	0.80	0.74	0.68

Le tableau 1 présente les acides aminés les plus limitants et les apports recommandés en fonction de la consommation pour les poules pondeuses et selon l'âge pour les poulets. La méthionine est l'acide aminé le plus limitant en volailles, sa fourniture est donc primordiale. Le tableau 1 montre également le besoin en protéine et acide aminé plus important pour les jeunes poulets, du fait de leur développement très rapide durant les premières semaines. L'adaptation des rations alimentaires aux stades de développement (comme par exemple l'approche d'alimentation en multi-phase) maximise la valorisation de l'aliment et assure une alimentation durable en prévenant la surconsommation de protéines due à un profil en acide aminé incorrect.

Teneurs en protéine et en méthionine des matières premières

En volailles, la teneur en méthionine digestible de l'aliment est de 0,3-0,5%. Le tableau 2 présente une liste d'ingrédients contenant au moins 0,3% de méthionine digestible.

Tableau 2 : Teneurs en protéine et en méthionine digestible de différentes matières premières (PB : Protéine Brute en g/kg, Méth Dig : Méthionine Digestible) (CVB, 2007)

Source de protéine	Protéine (%)	Meth.Dig (%)	Meth.Dig (% de PB)
Caséine	86.8	2.47	2.9
Farine de poisson PB>680	71.1	1.85	2.6
Farine de poisson PB 630-680	65.7	1.71	2.6
Protéine de pomme de terre cendres < 10	79.5	1.68	2.1
Protéine de pomme de terre cendres > 10	76.8	1.63	2.1
Farine de poisson PB 580-630	62.9	1.60	2.5
Farine de poisson PB< 580	56.7	1.45	2.5
Gluten de maïs	61.0	1.39	2.3
Tourteau de sésame	44.9	1.13	2.5
Lait en poudre écrémé	35	0.90	2.6
Tourteau de tournesol décortiqué	38.3	0.73	1.9
Tourteau de tournesol partiellement décortiqué	28.6	0.54	1.9
Tourteau de colza	32.4	0.54	1.7
Tourteau de soja	43.5	0.51	1.2
Tourteau de cacahuète décortiqué	45.1	0.47	1.0
Tourteau de coton décortiqué	41.2	0.45	1.1
Tourteau de cacahuète partiellement décortiqué	41.8	0.44	1.0
Soja extrudé	35.1	0.41	1.2
Tourteau de tournesol non décortiqué	21.4	0.40	1.9
Poudre de petit lait	25.4	0.34	1.4
Farine de gluten de maïs PB>230	24	0.34	1.4
Tourteau de lin	31	0.33	1.1
Tourteau de coton non décortiqué	30.7	0.32	1.1
Colza	19.8	0.32	1.6
Tourteau de cacahuète non décortiqué	31.2	0.31	1.0
Farine de gluten de maïs (PB 200-300)	21.2	0.3	1.4

Les sources de protéines végétales

Les tourteaux d'oléagineux

Les tourteaux issus des oléagineux sont des ingrédients largement répandus dans les formulations d'aliment pour monogastriques.

Le soja

Le soja est traité dans cette section car il est très souvent classé comme un oléagineux, bien qu'il s'agisse d'une légumineuse fixant l'azote atmosphérique dans le sol (ce qui lui confère des avantages et des inconvénients, incluant les facteurs antinutritionnels, discutés dans la section légumineuses). Le soja est une source de protéine très utilisée en alimentation de monogastriques du fait de sa haute valeur nutritionnelle et de sa teneur en protéine digestible. Les formulations actuelles utilisent souvent du soja importé d'Amérique du Sud, d'Inde et de Chine. La production de soja européen semble être l'alternative la plus prometteuse à l'importation, mais la question reste complexe puisque cela implique le déplacement d'une autre culture et l'empreinte carbone n'est pas réduite par rapport au soja importé. La production sera probablement cantonnée à la partie méridionale de l'Europe car, bien que le soja se développe dans différents types de sols, il requiert une longue saison de croissance avec un large ensoleillement. Il est possible que la sélection de variétés à haut rendement avec une période de croissance ultra-courte puisse maximiser la production européenne.

Le colza

Le tourteau de colza expeller a une teneur en méthionine digestible similaire au tourteau de soja (0,54% et 0,51% respectivement). Cependant, sa haute concentration en facteurs antinutritionnels, spécifiquement en glucosinolates et en acide urique, affecte la palatabilité et réduit la quantité d'aliment ingéré. La limite d'incorporation est donc de 2.5% dans l'aliment pour poulets et 5% dans celui pour poules. Le colza contient aussi de la sinapine, qui est converti en triméthylamine dans l'intestin, pouvant donner une odeur de poisson et de la rancidité à la viande et aux œufs, ce qui est clairement indésirable. Toutefois, le

développement du « canola » (un colza à faible teneur en glucosinolates et en acide urique) fournit une variété plus appropriée pour l'alimentation des volailles biologiques. D'un point de vue cultural, le colza doit être placé stratégiquement dans la rotation biologique du fait des risques d'attaque de ravageurs et de la pression en adventices. De plus, étant une culture relativement exigeante, il peut être difficile d'en assurer la nutrition. Le colza est d'abord cultivé pour l'alimentation humaine et il est prévisible que sa culture pour l'alimentation animale devienne trop coûteuse.

Le tournesol

Le tourteau de tournesol ne contient pas autant de facteurs antinutritionnels que le celui de soja et de colza, et la teneur en méthionine digestible des graines de tournesol est relativement élevée (0,4%) en faisant une source alternative de protéine prometteuse. Le tourteau de tournesol expeller permet d'augmenter le niveau de concentration de la méthionine digestible (0,73%) et le taux de protéine brute (d'environ 21% à 38%). Les taux d'incorporation recommandés dans l'aliment sont de 5% pour les poulets, 10% pour les poules et les reproducteurs. Au niveau agronomique, le tournesol est résistant à la sécheresse et se développe dans une large gamme de type de sols drainants. Il est relativement facile à produire en agriculture biologique et il peut être cultivé assez largement en Europe. Néanmoins, la production biologique en Europe semble être faible et irrégulière. De plus, comme il est cultivé au Sud de l'Europe et que la demande est majoritairement au Nord, les coûts de transport seront plus élevés.

Les graines de légumineuses

Les légumineuses sont extrêmement intéressantes puisqu'elles jouent un rôle important dans la fertilité de sols des rotations biologiques tout en fournissant simultanément une source de protéine pour le bétail. Mais l'utilisation des graines de légumineuses est limitée par la présence de facteurs antinutritionnels : des tanins, des lectines, des inhibiteurs de protéase et des pyrimidoglycosides sont présents dans toutes les légumineuses de manière variable mais plus particulièrement dans les haricots. La sélection génétique peut apporter des solutions pour en

réduire la teneur.

Les pois et haricot

Les pois et haricots sont intéressants du fait de leur teneur en protéine (17-35%) et parce que leur culture est largement répandue de par l'Europe. Les variétés à fleurs blanches contiennent moins de tannins et sont souvent pauvres en inhibiteur de trypsine (IT). Les variétés de pois d'hiver à fleurs blanches présentent un taux d'IT quatre fois plus élevés que les variétés printanières. Ainsi, avec un choix judicieux de variété, les pois et haricots peuvent être incorporés à hauteur de 25 à 30% dans l'aliment poulet et de 15 à 20% dans l'aliment pouleuse. Les régions avec des conditions climatiques appropriées (zones méditerranéennes et zones côtières chaudes) pourraient augmenter leur production en implantant sur un cycle automne-printemps. Le rendement en protéine par hectare est correct mais doit être amélioré pour en faire une véritable alternative pour les agriculteurs. Du fait de la sensibilité des pois et haricots aux maladies et ravageurs il faut prévoir de les intégrer dans une rotation d'au minimum cinq années.

Le lupin

Les graines de lupin doux (variétés à faible taux d'alcaloïdes) contiennent approximativement 37% de protéine. L'absence d'IT peut en faire une source intéressante pour les aliments volailles fabriqués à la ferme, ne nécessitant pas de cuisson à haute température pour les éliminer. Cependant, le ratio entre méthionine digestible et lysine digestible est plus faible pour le lupin que le tourteau de soja. Le lupin doux peut être incorporé jusqu'à 10% d'incorporation dans l'aliment poulet et 20% dans l'aliment pouleuse.

Le sainfoin

Les graines de sainfoin sont une prometteuse et hautement palatable source de protéine pour les volailles. Comparées au tourteau de soja, les graines de sainfoin non décortiquées et décortiquées contiennent respectivement 27,9% et 38,8% de protéine brute. Le sainfoin prospère sur les sols drainants, alcalins et calcaires (pH 6.2 ou plus) mais il ne peut pas être cultivé dans des sols hydromorphes ou acides.

Les céréales

Les céréales biologiques constituent la fraction la plus importante dans les aliments des volailles. Elles sont, en général, relativement pauvres en protéine brute et leur profil en acides aminés est limitant en méthionine, lysine et thréonine. Une alimentation basée sur les céréales nécessite donc l'inclusion d'ingrédients riches en acides aminés comme le soja ou d'autres légumineuses afin d'équilibrer la ration. Toutefois, l'avoine a une teneur en protéine brute de 12-15% et c'est une culture robuste qui complète bien les pratiques de l'agriculture biologique. La culture de l'avoine est bien adaptée au Nord-Ouest et l'Est de l'Europe. Le profil en acide aminé de l'avoine est plus intéressant que ceux des autres céréales du fait de sa plus grande teneur en acide aminé limitant tel que la méthionine, la lysine et la thréonine. Un travail de sélection génétique pourrait potentiellement augmenter la teneur en protéine brute ou le profil en acides aminés.

Les associations céréales-légumineuses

L'association correspond à la culture en mélange de deux espèces dans le but de mieux valoriser les potentialités agronomiques des sols. Des recherches menées aux Pays-Bas et au Danemark montrent qu'il y a des nombreuses possibilités mais qu'il est important d'utiliser le meilleur mix (espèces et proportion de chaque), d'optimiser la croissance (en fonction du type et de la quantité de fumier) et de sélectionner les variétés les plus adaptées. Actuellement, le mélange blé/féverole semble être le plus prometteur. Le blé a une teneur supérieure en méthionine lorsqu'il est cultivé avec une légumineuse. Cela pourrait être encore mieux en combinant avec une légumineuse plus riche en lysine. Il reste cependant nécessaire d'effectuer plus de recherches sur les différences variétales et la manière d'optimiser les conditions de croissance.

Les sources de protéines animales

Le tableau 2 montre que les plus hautes teneurs en méthionine se trouvent majoritairement dans les produits d'origine animal comme par exemple la caséine (2,47%), la farine de poisson (1,85%) et la poudre de lait (0,9%). Cependant, la plupart des ingrédients potentiels listés ci-après sont encore au stade des essais malgré un bon potentiel pour une utilisation future en alimentation de volailles biologiques. Au contraire de l'alimentation pour ruminants, il est possible d'incorporer des protéines d'origine animale dans les aliments pour monogastrique. En revanche, dans les usines multi-espèces, les protéines d'origine animale ne peuvent pas être utilisées à cause du risque de contamination de l'aliment entre espèces. A l'avenir, les sources de protéines animales, alors que potentiellement viables, ne devraient pas pouvoir fournir une solution globale pour une alimentation volaille 100% biologique.

La farine et l'huile de poisson

La farine et l'huile de poisson, en tant que coproduits du poisson pour la consommation humaine ou issu de pêche durable, peuvent être utilisées pour l'alimentation des volailles biologiques. La farine est une excellente source de protéine, avec des teneurs élevées en lysine et en méthionine et contenant des minéraux utiles tels que le calcium et le phosphore. Elle est utilisée de préférence pour l'aliment démarrage à hauteur d'environ 2,5% où elle permet d'équilibrer le profil en acides aminés. Mais le fait que les volailles ne soient pas des consommateurs naturels de poisson constitue la principale objection à son utilisation.

La farine de moule

La farine de moule est source de protéine alternative pouvant remplacer la farine de poisson tout en maintenant les performances des poules pondeuses. La chair des moules bleues contient 60% de protéine brute et 1,56% de méthionine. La production de farine de moule reste cependant faible, ce qui la rend trop coûteuse pour une réelle utilisation aujourd'hui.

La farine de larves d'insectes

La farine de larves peut aussi être une prometteuse source de méthionine. Les pupes de mouches domestiques ont une teneur en protéine brute d'environ 63,1% (sur sec) et une teneur en matière grasse d'environ 15,5% (sur sec), un profil similaire à celui de la farine de poisson. Cependant, actuellement, la législation n'autorise pas l'usage de farine d'insectes pour l'alimentation des volailles.

La farine de ver de terre

La farine de ver de terre a une teneur en protéine comprise entre environ 58 et 71% (en MS) selon les espèces, et le profil en acide aminé proche de celui de la farine de poisson. Le développement de la vermiculture (l'élevage des vers) est une option réaliste considérée comme possible toute l'année partout en Europe. C'est potentiellement une méthode durable de production de protéine pour les volailles biologiques, avec laquelle tous les déchets peuvent être collectés et recyclés pour retourner à la terre. La teneur en contaminants des matières premières devra être surveillée de près pour détecter les niveaux élevés de métaux lourds et de dioxines, mais s'il est géré correctement, le processus devrait avoir un impact environnemental minimal.

Les algues

Les algues pourraient constituer un complément utile au régime alimentaire des volailles puisque leur profil en acide aminé est comparable avec celui de la plupart des protéines alimentaires. De plus, plusieurs espèces d'algues contiennent plus de méthionine pour 100 g de protéine que le soja (Becker, 2007). Ceci suggère que les algues pourraient être un bon substitut au soja dans l'alimentation des volailles. Mais pour cela, il est nécessaire de les transformer afin de rendre le contenu en acide aminé assimilable par le tube digestif des volailles et tous les contenus métabolisables ne sont pas encore connus. D'après des expérimentations menées aux Pays-Bas et Royaume-Uni, les poulets peuvent

consommer des algues séchées et mixées à l'aliment. Une expérience avec des algues fraîches a montré que si les poules en mangent, une partie est gaspillée ce qui rend la litière humide et les poules sales. Le défi sera de produire des algues certifiées biologiques et à un prix compétitif.

Les concentrés protéiques

La technologie, en réduisant la teneur en facteurs antinutritionnels et en augmentant la teneur en protéine jusqu'à 65% ou plus, contribuerait à répondre au besoin en protéine de haute qualité, riche en méthionine, pour l'alimentation des volailles. Le procédé de concentration utilisé actuellement pour le soja pourrait l'être également pour les oléagineux tels que le colza (Canola) et le tournesol pour augmenter la teneur en protéine brute d'environ 23% à 50-70%. La teneur en méthionine du tournesol décortiqué peut être élevée jusqu'à 0,84% quand sa teneur brute en cellulose est réduite de 16,7% à 6,4%. Le concentré de colza contient 57% de protéine brute et a une teneur en méthionine + cystéine digestible de 1,55%.

Les légumineuses contiennent aussi des glucides, en particulier de l'amidon, au lieu de l'huile comme c'est le cas pour le soja, comme source d'énergie pour la jeune plantule en croissance. Le fractionnement à sec (broyage suivi de tri par ventilation) concentre la teneur en protéines des légumineuses. Trois fractions sont obtenues : les fractions enrichies en fibres, l'amidon et les protéines. La fraction enrichie en protéine peut ensuite être utilisée pour l'alimentation. Les chiffres classiques pour le pois et la fève indiquent un enrichissement jusqu'à environ 60-70% de protéines brutes et une teneur en méthionine + cystéine de 1,19 %. Cependant, bien que ces procédés soient techniquement possibles, aucune industrie n'y voit encore un intérêt économique et c'est seulement réalisé en petites quantités pour de l'expérimentation. Une application à grande échelle n'est pas prévue dans un avenir proche.

Les pois sont riches en lysine, et la teneur en lysine digestible du concentré de protéines de pois peut être de 5,5 %, ce qui dépasse la valeur requise pour les volailles. Par conséquent, l'utilisation du concentré de protéines de pois dans l'alimentation

des volailles doit être régulée en tenant compte de la teneur en lysine.

D'autres considérations nutritionnelles

La réglementation biologique impose l'apport de fourrage grossier, frais ou séché, ou d'ensilage dans la ration quotidienne des volailles. Les besoins énergétiques des poules pondeuses biologiques diffèrent de ceux des poules des systèmes conventionnels, en raison des différences de température ambiante et du fait qu'elles sortent en plein air, alors que les besoins en méthionine digestible sont plus similaires d'un système à l'autre. Les poules pondeuses sont capables d'ajuster leur niveau d'alimentation en fonction de leurs besoins énergétiques. Ainsi, la concentration de méthionine + cystéine digestible dans l'alimentation peut être réduite en cas d'apport alimentaire élevé (par exemple en hiver).

Les volailles disposant d'un parcours consomment des végétaux, des graines, des insectes et d'autres petits invertébrés. Toutefois, les petits lots de volailles en bâtiments mobiles ne disposent que d'une quantité limitée de nourriture apportée par le parcours. Par exemple, avec un lot de 3000 poules et 4 mètres carrés de parcours par poule, seul un nombre très limité de poules de ce lot atteindra un niveau significatif d'apport en protéines provenant du parcours. Un accès à une prairie de trèfle peut grandement contribuer à la couverture des besoins en protéines des volailles. Les poulets sont capables de couvrir 7% de leur besoin en protéine par la consommation de trèfle. Les poules pondeuses ont la capacité de consommer de grosses quantités d'herbe fraîche, ce qui peut s'élever jusqu'à 12-13% de leur consommation totale de matière sèche. Il est estimé que les poules peuvent couvrir environ 5-10% de leurs besoins nutritionnels par le pâturage.

Il est aussi possible de récolter le trèfle et de le distribuer aux volailles. Un éleveur néerlandais a récolté 50 tonnes de matière sèche d'un mélange d'herbe, de trèfle blanc et de trèfle violet sur 5 hectares en 2014. Il les a transformés en granulés afin de nourrir ses poulets. Il a calculé qu'il peut ainsi incorporer 5% de ces granulés avec une teneur en protéine de 17% pendant toute l'année.

Le contenu nutritionnel et la digestibilité des matières premières biologiques peut différer de celles issues de l'agriculture conventionnelle. Des études ont montré que la teneur en protéine brute de plusieurs matières premières importantes (tourteau de tournesol expeller, tourteau de colza, tourteau de soja et tourteau de sésame) est plus faible que leurs formes conventionnelles. Les nutritionnistes doivent donc prendre en compte la teneur en protéine brute des matières premières biologiques afin d'avoir une base pour ajuster la teneur en acides aminés, notamment la méthionine.

Conclusion

En considérant un même nombre de volailles biologiques à nourrir à l'avenir qu'aujourd'hui, et en continuant à les nourrir avec des aliments complets, plusieurs options sont possibles pour répondre à l'exigence de d'alimentation 100 % biologique pour les volailles. Toutefois, en prenant en compte les aspects pratiques, économiques et environnementaux, la liste des options actuellement viables est assez réduite. Dans la catégorie des matières premières végétales, les graines d'oléagineux et en particulier le tourteau de soja produit en Europe semblent être l'alternative la plus prometteuse au tourteau de soja importé, sur le long terme. Le tournesol et le colza ont un potentiel élevé en tant que culture largement répandue du fait de la valeur élevée de l'huile, qui en est extraite pour d'autres marchés. Du côté des légumineuses, le pois, la fèverole et le sainfoin semblent être des options viables en raison de leur teneur relativement élevée en méthionine digestible et de leur bonne disponibilité. La réduction de la concentration en protéines et en énergie des régimes alimentaires des volailles, diminuant ainsi la concentration en acides aminés, et augmentant la consommation d'aliments, est une autre option pour aider à satisfaire les exigences d'une alimentation 100% biologique.

Références

ADAS (2006). Organic egg production - a sustainable method for meeting the organic hen's protein requirements. Report to Defra OF0357.

Becker, E.W., 2007, Micro-algae as a source of protein, *Biotechnology Advances*, 25(2): 207-210.

Bestman, M., Verwer, C., Nauta, W., Wagenaar, J. (2014). *Algae in poultry feed* (in Dutch). Louis Bolk Institute 2014-001 LbD.

Horsted, K. 2006. Increased foraging in organic layers. PhD, Danish Institute of Agricultural Sciences, Research Centre Foulum.

Merck Vet Manual (2014). Available online at <http://www.merckmanuals.com/vet/index.html>.

Nelder, R. (2012) Making poultry feed more sustainable: The potential for oil seed crops to replace soya in organic poultry feed. Organic Research Centre, Elm Farm.

Van Krimpen, M. M., P. Bikker, I. M. Van der Meer, C. M. C. Van der Peet-Schwering, and J. M. Vereijken. 2013. Cultivation, processing and nutritional aspects for pigs and poultry of European protein sources as alternatives for imported soybean products. Report 662, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad, the Netherlands.

A consulter également : ICOPP Note Technique 2 : « Répondre aux exigences d'une alimentation 100% biologique pour les volailles : apports fourragers du parcours »

Retrouvez nos publications sur Organic Eprints. Cherchez "ICOPP" sur orgprints.org.

Auteurs: Kenny Crawley, Organic Research Centre, UK, and Marinus Van Krimpen, Wageningen University, NL
Editeurs: Jo Smith, Catherine Gerrard, Phil Sumption, Organic Research Centre, UK.

Editeur version française : ITAB
Traduction en français : Brieuc Desaint, ITAB, 2020
Relecture : Antoine Roinsard (ITAB) et Hervé Juin (INRAe)

ICOPP est l'acronyme du projet 'Amélioration de la contribution de l'alimentation locale pour soutenir l'approvisionnement 100% biologique des porcs et des volailles' mis en œuvre de 2011 à 2014. Il a été financé par le programme européen CORE Organic II ERA-net pour soutenir la recherche biologique et dirigé par l'Université d'Aarhus au Danemark avec 15 partenaires dans 10 pays de l'UE.

This translation was produced within the OK-Net EcoFeed project, which has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 773911. This communication only reflects the author's view. The Research Executive Agency is not responsible for any use that may be made of the information provided.

