

EFFET DU GENOTYPE, DU SEXE, DE L'AGE ET DU MODE D'ELEVAGE SUR LA DIGESTIBILITE D'ALIMENTS CERTIFIES BIOLOGIQUES

Lessire Michel ¹, Hallouis Jean Marc¹, Juin Hervé², Rousseau Philippe², Germain Karine².

¹ INRA, UR83 Recherches Avicoles, Tours, 37380 Nouzilly, FRANCE

² INRA, EASM, 17700 Surgères, FRANCE

lessire@tours.inra.fr

RESUME

Travail réalisé dans le cadre du projet AlterAviBio et financé par le programme « Pour et Sur le Développement Régional » du Grand Ouest.

L'objectif du travail est de caractériser la digestibilité d'aliments biologiques sur des poulets à croissance lente. Il s'inscrit dans le cadre du programme AlterAviBio décrit par ailleurs (Germain et al, 2010). Trois aliments sont testés : un démarrage, une croissance et une finition. Ils sont certifiés biologiques et ont été formulés sur la base de valeurs (énergie métabolisable et digestibilité) tabulées issues d'animaux conventionnels. La digestibilité de ces aliments est déterminée sur des animaux issus du même croisement commercial à croissance lente et du même lot que ceux utilisés dans le programme Alteravibio (JA657), mais aussi sur coq adulte et poulet de chair à croissance rapide (ROSS PM3) afin de valider les valeurs de formulation. Le programme Alteravibio mettant en œuvre des poulets mâles et femelles, les digestibilités sont aussi déterminées sur des poulets des deux sexes. Les bilans pratiqués sur des animaux placés en cages individuelles sont réalisés aux âges de 3, 5 et 11 semaines pour les aliments démarrage, croissance et finition respectivement, exception faite des ROSS dont l'âge d'abattage est plus précoce. Pour les animaux à croissance lente, les bilans sont pratiqués soit sur des poulets élevés en claustration dès l'éclosion comme les Ross, soit sur des animaux ayant eu accès à des parcours extérieurs à partir de 28j avant le passage en cages à bilan digestif.

D'une façon générale, les énergies métabolisables (EMAn) mesurées sur coq sont supérieures à celles observées sur animaux en croissance, alors que la digestibilité de la fraction azotée varie selon l'âge. L'influence de la souche est significative, les JA 657 valorisent mieux les aliments que les ROSS. Les influences du sexe et du parcours ne sont pas significatives.

ABSTRACT

Effect of genotype, sex, age and growing conditions on digestibility values of organic diets.

This work was realized within the framework of the project AlterAviBio which was financed by the program « Pour et Sur le Développement Régional » of "Grand Ouest".

The objective of the work is to determine the digestibility of organic poultry diets on slow growing chickens. It joins within the framework of the program AlterAviBio described besides (Germain et al, 2010). Three poultry diets were tested: a starter, a grower and a finisher. They were certified organic and were formulated on the basis of values (metabolizable and digestibility values) tabulated, ie obtained from conventional animals. The digestibilities of those diets were determined on birds of the same commercial cross and delivery than those used in the program Alteravibio (JA657), but also on roosters and fast growth chicken (ROSS PM3) to validate the values of formulation. The Alteravibio program involving male chickens and females, digestibilities were also measured on chickens of both sexes. Trials were done on animals placed in individual cages and realized at the ages of 3, 5 and 11 weeks for starter, grower and finisher diets respectively, exception made for ROSS whose age of slaughter is earlier. For slow growth birds, digestibility trials were done either on chicken raised in poultry house in confinement from hatching as the Ross, or on animals having had free access to outdoor run from 28 day old.

Generally speaking, the metabolizable energies (EMAn) measured on roosters were superior to those observed on chicken, while the digestibility of the nitrogenous fraction varied according to the age of the birds. Effect of commercial cross was significant, higher digestibility values obtained on slow growing birds being higher than those obtained on fast growing ones. Effects of sex and acces to outdoor run were non significant.

INTRODUCTION

Ce travail s'inscrit dans le cadre du programme Altéravibio dont l'un des objectifs est de quantifier les rejets en système d'élevage de poulet biologique. Dans ce but, des mesures de performances zootechniques : gain de poids, indice de consommation ont été réalisées (Germain et al, 2010). Pour approcher les quantités et la nature des éléments excrétés par les oiseaux il est nécessaire d'apprécier la digestibilité des aliments distribués.

Dans le cadre de ce programme, des aliments biologiques commerciaux ont été formulés sur la base de valeurs tables qui, d'une façon générale, font état de valeurs énergétiques, de digestibilité obtenues sur coq adulte ou sur poulet de chair à

croissance rapide. Il convenait donc de mesurer sur les animaux cibles (JA657) les digestibilités énergie et azote des aliments utilisés. Nous avons comparé les valeurs obtenues à celles mesurées sur les animaux de référence que sont le coq et le poulet à croissance rapide. Dans le programme Alteravibio, des mâles et des femelles sont utilisés, aussi pour les mesures de digestibilité les deux sexes sont également utilisés ; l'influence de ce paramètre étant par ailleurs rarement quantifié dans la bibliographie. Enfin, la législation imposant un accès à un parcours extérieur, nous avons tenté de mesurer l'effet du parcours sur la digestibilité des aliments.

1. MATERIELS ET METHODES

Trois aliments commerciaux : démarrage (0-28j), croissance (29-56j) et finition (57-abattage) ont été utilisés. Ils répondent au cahier des charges biologique en vigueur en 2009 et sont composés principalement de maïs, blé, pois et soja (tableau 1). Leurs principales caractéristiques théoriques sont respectivement 2850, 2870 et 2930kcal/kg pour l'énergie métabolisable et 21,4, 19,0 et 16,5% pour les protéines. Ils sont présentés sous forme de miettes pour le démarrage puis sous forme de granulés pour les deux aliments suivants. La protection anticoccidienne est effectuée par vaccination, d'une part pour être conforme au cahier des charges bio et d'autre part pour ne pas interférer avec la flore digestive et avoir un éventuel effet promoteur de croissance.

Les mesures de digestibilité : énergie et azote sont effectuées en réalisant des bilans digestifs avec alimentation *ad libitum* et collecte totale des excréta (Bourdillon et al, 1990)

Les animaux utilisés sont des coqs adultes issus d'un croisement ponte ISA et des poulets de chair ROSS PM3 et JA657. Les coqs sont maintenus en permanence en cages à digestibilité. Pour les deux croisements de poulets, des mâles et des femelles sont utilisés. Jusqu'à l'âge de 28 jours, tous les poulets sont maintenus en claustration au sol et sont alimentés avec l'aliment démarrage. A 29 jours la moitié des poulets JA657 a accès à un parcours extérieur, l'autre moitié reste en claustration. Les ROSS restent maintenus en claustration. Tous les poulets reçoivent l'aliment croissance à partir de 28 jours d'âge. L'aliment finition est distribué aux JA657 à partir de 56 jours, les Ross sont éliminés à l'âge de 39 jours. L'aliment finition n'est donc pas testé sur des animaux à croissance rapide.

Pour chaque bilan digestif, 12 mâles et 12 femelles de poids homogène sont prélevés et placés en cages

aux âges de 17, 31 et 73 jours pour les JA657 et 17 et 31 jours pour les ROSS. Les bilans digestifs commencent aux âges de 22, 36 et 78 jours et se terminent 3 jours plus tard.

Les excréta de chaque oiseau sont collectés en totalité chaque jour et lyophilisés. Les aliments sont analysés pour leur contenu en matière sèche, azote et énergie brute. Les fientes sèches sont analysées pour les mêmes critères ainsi que pour leur concentration en acide urique. La teneur en azote non digéré est calculée comme étant la différence entre l'azote total et l'azote de l'acide urique. Les analyses permettent de calculer les énergies métabolisables apparentes (EMA), les EMA à bilan azoté nul (EMAn) et la digestibilité des protéines (CUDn).

Les résultats obtenus sont analysés par comparaison de moyennes, soit en considérant les traitements indépendants, soit en traitant lorsque le dispositif le permet les effets sexe, croisement ou parcours.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Compte tenu des vitesses de croissance très différentes des animaux, seules les EMAn sont considérées. Les résultats de digestibilité : EMAn (Kcal/kg MS) et CUDn (%) des aliments figurent aux tableaux 2 et 3 respectivement. D'une façon générale, les valeurs d'EMAn obtenues sur coq sont parmi les plus élevées, elles dépassent significativement celles observées sur poulet pour l'aliment finition.

Cet écart entre coq et poulet est régulièrement cité dans la littérature et concrétisé dans les tables récentes de composition des aliments (INRA-AFZ, 2002). Il s'explique principalement par une meilleure valorisation des lipides et de l'amidon chez les animaux adultes. On remarque également que la progression des valeurs énergétiques mesurée des aliments en fonction de l'âge ne reflète

pas celle des valeurs théoriques, puisque la valeur de l'aliment croissance est inférieure à celle de l'aliment démarrage, ce que l'on peut sans doute attribuer à la méconnaissance des valeurs EM des ingrédients bio utilisés.

La hiérarchie des valeurs de digestibilité des protéines est plus variable. En effet, les valeurs sont plus élevées chez le poulet que chez le coq pour l'aliment démarrage alors que l'inverse est observé pour l'aliment finition. Pour l'aliment croissance, les écarts entre les deux modèles animaux sont moins prononcés. Des valeurs de digestibilité de la fraction azotée de l'aliment inférieures chez l'animal âgé par rapport au jeune poulet ont été mentionnées il y a de nombreuses années (Hakansson and Eriksson, 1974) ou plus récemment (Lessire et al, 2010) ; l'inverse est également publié (Adedokun, 2006, Kluth and Rodehutschord, 2006). Dans ces conditions il est difficile de proposer un modèle d'estimation de la digestibilité de la fraction azotée ou une loi générale.

L'impact du croisement commercial, du sexe de l'oiseau ou de l'accès au parcours ne peut être analysé pour tous les aliments dans la mesure où les parcours n'ont été accessibles qu'à partir de 28 jours et pour les seuls JA657 et où l'aliment finition n'a pas été testé sur les poulets ROSS.

L'influence du patrimoine génétique des animaux sur la digestibilité des aliments a reçu assez peu d'attention de la part des chercheurs. Les résultats sont en outre contradictoires. Des études anciennes, dans les années 60, montrent en effet des différences ou des absences de différence selon les souches aviaires (par exemple Beguin, 1967, Slinger et al, 1964, Hassan et Delpech, 1986). Mais des travaux récents de sélection ont abouti à des lignées divergentes de poulets sur le critère de digestion aliments particuliers (Péron et al, 2006). Dans la présente expérience, les JA657 valorisent mieux les aliments (démarrage et croissance regroupés) que les ROSS : 3061 vs 2997kcal/kg et 79,9 vs 76,9% respectivement pour l'EMAN et le CUDn. Dans cette analyse, l'effet sexe n'est pas significatif ($p=0.84$). Cette absence d'effet du sexe sur la digestibilité est confirmée par l'analyse des résultats obtenus sur les seuls JA657, pour les 3 aliments et les deux modalités d'élevage (parcours ou non).

Le parcours permet aux animaux d'avoir accès à des végétaux et des particules de terre ou de gravier pouvant modifier la taille et le fonctionnement du tube digestif. Dans notre essai la moitié des JA657 a eu accès au parcours pendant 3 ou 44 jours avant les mesures de digestibilité des aliments croissance et finition respectivement. Dans nos conditions, l'accès au parcours n'a pas eu d'effet sur la valeur EMAN, mais a eu tendance à réduire la digestibilité de l'azote : 75,5 vs 76,9%, $p=0,054$), la durée

d'accès au parcours n'a pas d'effet sur la digestibilité des protéines.

CONCLUSIONS

D'une façon générale, les résultats de digestibilité obtenus dans le cadre de cet essai confirment que les coqs conduisent à des valeurs d'énergie métabolisable supérieures à celles observées chez le poulet. A l'inverse des valeurs de digestibilité de l'azote plus variables, selon l'âge, sont observées. Nos résultats montrent que l'utilisation digestive de l'aliment peut varier selon le croisement commercial utilisé et que ce sont les animaux à croissance lente qui valorisent le mieux les aliments, dont la composition était adaptée à leurs besoins. Par contre ni le sexe de l'oiseau utilisé, ni le parcours extérieur n'ont eu d'influence sur les valeurs de digestibilité. Enfin, les résultats obtenus semblent montrer une certaine méconnaissance des valeurs EM des matières premières biologiques puisque les valeurs théoriques de formulation des aliments ne sont pas totalement confirmées par les mesures *in vivo*.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet AlterAviBio et financé par le programme « Pour et Sur le Développement Régional » du Grand Ouest.

Références bibliographiques

- Adedokun S.A., Utterback P., Parsons C.M., Adeloja O., Lilburn M.S., Applegate T.J., 2009. Brit. Poult. Sci., 50:350-358.
- Beguín J., 1967., Poult. Sci., 46:379-383.
- Bourdillon A., Carré B., Conan L., Duperay J., Huyghebaert G., Leclercq B., Lessire M., McNab J., Wiseman J., 1990. Brit. Poult. Sci., 31: 557-565.
- Germain K., Juin H., Lessire M., 2010. Europ. Poult. Conf., 23-27/08/2010, Tours, France.
- Hakansson J., Eriksson, S., 1974. Swed. J. Agric. Res., 4, 195-207.
- Hassan A.S., Delpech P., 1986. Génét., Sélec., Evol., 18 :225-236.
- Huang K.H., Li X., Ravindran V., Bryden W.L., 2006. Poult. Sci., 85:625-634.
- INRA-AFZ, 2002. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage; Sauvant D., Perez J.M., Tran G. (Coord.). Inra Editions, Paris (FRA).
- Kluth H., Rodehutschord M., 2006. Poult. Sci., 85 :1953-1960.
- Lessire M., Benzoni G., Chevé B., Gomez J.M., Juin H., Mansuy E., Rey S., Sérot F., Rouverand S., Primot Y., Vilariño M., Metayer J.P., 2010. Europ. Poult. Conf., 23-25/8/2010, Tours, France.
- Péron, A., Gomez J., Mignon-Grasteau S., Sellier N., Besnard J., Derouet M., Juin H., Carré B., 2006. Poult. Sci., 85 : 462-469
- Slinger S.J., Sibbald I.R., Pepper W.F., 1964. Poult. Sci., 43 :329-333.

Tableau 1. Composition centésimale et caractéristiques nutritionnelles calculées des aliments expérimentaux.

Composition %	Démarrage	Croissance	Finition
Maïs	24.65	30.61	44.73
Blé	21.47	21.47	20.47
Pois	6.36	8.74	4.77
T. Tournesol	8.09	7.55	6.75
T. Soja	18.88	14.01	9.94
G . Soja	4.57	7.15	5.57
féverole		3.18	2.18
Co produits blé	6.95	2.38	0.79
Levure bière	1.98	0.99	0.99
Gluten Maïs	1.98		
Tubermine	0.99		
Minéraux, vitamines,	3.96	3.80	3.71
Caractéristiques calculées			
EM Kcal/kg	2850	2870	2931
MAT %	21.4	19.0	16.5
Lysine %	1.09	0.98	0.79
AAS %	0.73	0.62	0.57
Calcium %	1.10	0.97	0.92
P. Disponible %	0.45	0.39	0.36

Tableau 2. Influence du modèle animal sur la valeur énergétique (EMAn, Kcal/kg MS) des aliments biologiques.

Animal	Mode d'élevage	DEMARRAGE	CROISSANCE	FINITION
COQ	Claustration	3138 (56)*ab**	3103 (41)a	3312 (45)a
Ross Mâle	Claustration	3107 (43) bc	2915 (115)bc	
Ross Femelle	Claustration	3113 (54) abc	2863 (113)c	
JA657 Mâle	Claustration	3095 (59) c	2988 (184)ab	3154 (59)b
JA657 Mâle	Parcours		3033 (131)a	3183 (43)b
JA657 Femelle	Claustration	3146 (29) a	2998 (175)ab	3199 (93)b
JA657 Femelle	Parcours		3000 (176)	3186 (59)b

* écart type, n=12

**les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes, p<0.05.

Tableau 3. Influence du modèle animal sur la digestibilité des protéines (CUDn, %) des aliments biologiques.

Animal	Mode d'élevage	DEMARRAGE	CROISSANCE	FINITION
COQ	Claustration	77,5 (2,9)*b**	74,7 (2,0)cd	78,6 (2,7)a
Ross Mâle	Claustration	82,0 (1,9)a	73,2 (2,8)d	
Ross Femelle	Claustration	80,3 (3,0)a	72,3 (2,8)d	
JA657 Mâle	Claustration	81,0 (2,9)a	78,0 (2,8)a	75,7 (1,6)b
JA657 Mâle	Parcours		77,0 (3,6)ac	75,8 (3,0)b
JA657 Femelle	Claustration	82,3 (1,9)a	78,1 (4,3)a	75,9 (2,2)b
JA657 Femelle	Parcours		76,3 (3,7)ac	73,0 (3,9)c

* écart type, n=12

**les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes, p<0.05.