

INCORPORATION DE BLÉ ENTIER DANS L'ALIMENTATION DE POULES PONDEUSES SELON DIFFÉRENTES MODALITÉS D'APPORT

2- EN CONDITIONS PROCHES DE LA PRATIQUE

**Même Nathalie¹, Umar Faruk Murtala. ^{1,2}, Roffidal Lucien³, Lescoat Philippe¹,
Bouvarel Isabelle⁴**

¹INRA, UR83 Recherches Avicoles, F-37380 Nouzilly, ²Department of Animal Science,
Usman Danfodio University Sokoto, Nigeria, ³INZO°, 1 rue Marebaudière, 35760
Montgermont, ⁴ITAVI, F-37380 Nouzilly

bouvarel.itavi@tours.inra.fr

RÉSUMÉ

Ce travail avait pour objectif d'étudier la valorisation du blé entier selon deux modalités d'apport sur les performances de production et la qualité de l'œuf de poules pondeuses Isa Brown placées en logement collectif (5 poules par cage) durant une période de 28 semaines. Comparé à un aliment témoin complet, du blé entier était distribué aux poules à raison de 50% de la ration avec un aliment complémentaire 1) en mélange 2) en distribution séquentielle par cycles de 24h. Les aliments étaient distribués en quantités limitées aux besoins (120 g/j).

Les résultats obtenus indiquent que l'alimentation séquentielle avec du blé entier et un aliment complémentaire adapté a permis d'assurer un niveau de production identique (masse d'œufs) à celui obtenu avec une alimentation complète et d'améliorer significativement l'indice de consommation (-5%). Les poules ont légèrement sous consommé le blé, d'où une consommation globale plus faible et un gain de poids plus faible également. La technique de mélange a donné des résultats comparables à l'alimentation complète en terme de production moyenne mais avec une plus grande variabilité de résultats. Ainsi, lorsque le choix est dirigé dans le temps (séquences), l'apport de blé entier dans la journée avec un aliment complémentaire équilibré dans des quantités maîtrisées offre des perspectives très intéressantes pour l'alimentation de la poule pondeuse en production.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate for 28 weeks, the interest of different feeding systems using whole wheat for collectively caged Isa Brown hens (5 hens per cage). Compared with a control diet, the hens were fed whole wheat with a balanced diet 1) in a loose-mix 2) sequentially during 24-h cycles. Whole wheat was fed as 50% of the daily ration (120g).

There was no difference in egg mass with the sequential treatments compared to the control diet and the feed to gain ratio was significantly improved (-5%). The hens slightly under consumed whole wheat and therefore, feed intake and body weight decreased. Mean results obtained with the loose-mix treatment were similar to control but results were more variable. Thus, sequential feeding with whole wheat can be of an economical solution for feeding hens.

INTRODUCTION

Les céréales utilisées dans l'alimentation des volailles sont en règle générale broyées, mélangées avec d'autres matières premières, pour obtenir un aliment complet unique présenté sous forme de farine ou de miettes. Des aviculteurs disposant de surfaces céréalières et de capacités de stockage peuvent utiliser leurs propres céréales, dans un objectif d'amélioration de la durabilité de leur système de production : réduction du coût de l'aliment, amélioration de l'image des produits en renforçant le lien au sol et limitation des coûts énergétiques liés à la fabrication d'aliments et au transport.

Le développement de l'utilisation des céréales entières en élevage dépend de la maîtrise technique des méthodes de distribution possibles : l'alimentation séparée ou libre choix, la distribution séquentielle et le mélange (Noirot et al., 1998). Elles sont toutes basées sur un choix plus ou moins dirigé de l'animal dans l'espace, le temps ou par tri particulière. Les techniques de distribution des céréales entières ont été surtout étudiées pour le poulet de chair et très peu pour la poule pondeuse. Des questions se posent quant à l'intérêt de ces techniques : apports en mélange ou en mode séquentiel, la distribution en libre choix ayant été écartée pour des raisons de non faisabilité en conditions pratiques avec des animaux élevés en cage, bien que ce système semble pouvoir s'avérer intéressant (Henuk et Dingle, 2002).

L'objectif de ce travail a été d'étudier chez des poules pondeuses élevées en cages collectives, l'impact de la distribution de blé entier selon deux modalités d'apport (séquentiel, mélange) sur les performances de production et la qualité de l'œuf sur une période de production de six mois.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Conditions d'élevage et d'alimentation

440 poulettes ISA Brown logées individuellement entre 16 et 18 semaines d'âge ont été préparées à la ponte et adaptées au mode d'alimentation auquel elles seront soumises en période de ponte : alimentation complète, distribution séquentielle ou en mélange, de blé entier et d'un aliment complémentaire. L'aliment complet était présenté sous forme de farine fine (EM = 2800 kcal/kg et PB = 16%), ainsi que l'aliment complémentaire, qui correspondait à l'aliment complet auquel 35% de blé a été soustrait. Le blé entier a été offert progressivement avec une durée croissante (séquentiel) ou à un taux croissant (mélange) : 20, 35 et 50 % respectivement en semaines 16, 17 et

18. Les quantités d'aliment distribuées durant les semaines précédant la ponte ont été de 70g par jour en semaine 15 pour atteindre 83g par jour en semaine 18.

A la 19^{ème} semaine d'âge, 240 poules ont été réparties en cages collectives, à raison de 5 poules par cage (48 cages), en fonction de leur poids. Les poids ont été équilibrés entre les différents traitements et gardés aussi homogènes que possible à l'intérieur de chaque cage. L'expérimentation s'est déroulée de la 19^{ème} à la 47^{ème} semaine d'âge. Trois traitements ont été appliqués :

Alimentation complète avec l'aliment complet T présenté sous forme de farine ;

Alimentation séquentielle et en mélange d'un aliment complémentaire et de blé entier : l'aliment complémentaire (C50) est sous forme de farine et correspondait au T auquel 50% de blé a été soustrait. Il a été apporté avec 50 % de blé entier en mélange ou en séquentiel.

Deux distributions de 60 g d'aliment ont été pratiquées chaque jour pour l'ensemble des traitements à 8h30 et 15h30. Pour l'alimentation séquentielle, le blé a été apporté le matin (8h30) et le complémentaire l'après-midi (15h30). Les formules alimentaires sont présentées Tableau 1. Les deux aliments T et C50 ont des profils granulométriques comparables (25% > 1,18 mm).

La durée d'éclairage entre les semaines 15 et 18 a augmenté progressivement de 10h à 15h, et à partir de la 19^{ème} semaine d'âge, la durée de l'éclairage était de 16h. L'allumage avait lieu à 4h du matin. La température a été maintenue à 22°C.

1.2. Mesures

Les poules ont été pesées aux âges de 19, 26, 37, et 47 semaines. L'ingestion hebdomadaire d'aliments complet, complémentaire et de blé a été mesurée toutes les semaines. Les œufs ont été comptés et pesés individuellement tous les jours. Les poids de la coquille, de l'albumen, et du jaune ont été mesurés toutes les quatre semaines sur un échantillon correspondant à un œuf par poule. A la fin de l'expérimentation (47^{ème} semaine), ont été mesurés les poids du proventricule, du gésier, du pancréas et des segments du tube digestif, sur seize poules par régime, soit une poule de poids moyen par cage.

1.3. Analyses statistiques

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel Statview. Une ANOVA puis le test de Bonferroni ont été utilisés afin de déterminer les différences significatives entre les moyennes des paramètres testés. Dans les tableaux et sur les figures, les lettres différentes montrent des moyennes significativement différentes ($\alpha=5\%$), NS signifie

qu'il n'y a pas de différence significative, * que $p < 0,05$, ** que $p < 0,01$ et *** que $p < 0,001$.

2. RESULTATS (Tableau 2)

Ingestion

La consommation moyenne d'aliment des poules Témoin et Mélange a été de 115g/j durant la période expérimentale (19-46 semaines). Elle a été plus faible pour les poules alimentées en séquentiel (-5%), qui ont sous consommé le blé mais consommé la totalité du complémentaire. Durant la période expérimentale, la consommation de blé en séquentiel a augmenté progressivement de 44g à 54g de la semaine 19 à 46. Les poules Mélange ont consommé quant à elles, la totalité du blé à disposition et significativement moins de complémentaire que les Séquentiel.

Production

Le taux de ponte, le poids moyen des œufs et la masse d'œufs produite par jour n'ont pas été significativement différents entre les trois traitements.

Le taux de ponte et le nombre d'œufs produit par poule (183 pour les poules Témoin et Séquentiel et 178 pour les poules Mélange) sont supérieurs aux données ISA (174 œufs par poule).

Indice de consommation

Comparées aux poules Témoin, les poules Séquentiel ont eu une même production d'œufs avec une consommation d'aliment moindre. L'indice de consommation a ainsi été notablement amélioré chez les poules Séquentiel comparées aux poules Témoin (-0,11) et au Mélange (-0,20). Ceci a été observé sur la totalité de la période expérimentale.

Poids des animaux

Les poids des animaux étaient à peu près identiques pour tous les traitements au début de l'expérimentation. A 46 semaines d'âge, les poules Séquentiel ont eu un poids significativement plus faible que les Témoin (-5%) et Mélange (-7%).

Qualité des oeufs

Le pourcentage de jaune a été globalement identique entre les traitements le long de la période expérimentale.

Développement de l'appareil digestif

Le poids relatif du gésier (en g/kg poids vif) des poules Séquentiel était supérieur à celui des poules Témoin (+20%) tandis qu'il est intermédiaire pour les Mélanges. Le poids relatif du pancréas était significativement plus important : + 6% chez les poules Séquentiel comparé aux poules Témoin. Les paramètres des segments du tube digestif n'ont pas été différents entre traitements.

3. DISCUSSION

En condition de production proche de la pratique (c'est à dire cages collectives et plusieurs distributions quantifiées d'aliment dans la journée) et sur une longue période (6 mois), l'alimentation séquentielle de blé entier et d'un aliment complémentaire adapté avec des cycles de distribution de 24h, a permis d'assurer un niveau de production identique à celui obtenu avec une alimentation complète et une amélioration significative de l'efficacité alimentaire. Les poules ont légèrement sous consommé le blé, d'où une consommation globale plus faible et un gain de poids et certainement un état d'engraissement plus faible également. Le fait que les poules n'aient pas consommé toute la quantité de blé distribuée peut être dû à des effets mécaniques (limitation de l'encombrement du tractus) et/ou à une régulation énergétique transitoire. Les poules Séquentiel ingèrent donc à l'échelle de la journée une quantité d'énergie plus faible que les témoins. L'amélioration de l'efficacité alimentaire pourrait s'expliquer par un besoin d'entretien plus faible (poids et engraissement moins élevés), et par une meilleure digestibilité de l'aliment (Joly et Loiselet, 2005) liée à un effet conjoint de la forme du blé et de la chronologie des apports sur l'utilisation des nutriments. En effet, l'incorporation de grains entiers de blé induit des modifications de la partie supérieure du tube digestif et notamment du gésier et du pancréas. Les fonctionnalités chimiques (pepsine dans le proventricule) et physiques (capacité de broyage du gésier) sont améliorées, contribuant ainsi à une amélioration de la digestion, et doivent de plus jouer un rôle positif sur le contrôle de la flore intestinale (Gabriel et al., 2003). Le développement plus important du pancréas pourrait également indiquer une augmentation des activités enzymatiques digestives, d'où un accroissement des activités dans les contenus digestifs comme observé pour l'amylase dans le jéjunum par Svihus et Hetland (2001) et Svihus et al (2004). Ceci doit contribuer globalement à l'amélioration de la digestibilité des aliments. Par ailleurs, un appétit spécifique pour le calcium a été montré au moment de la formation de la coquille (Mongin et Sauveur, 1974). Un pic de consommation d'énergie et de protéines est observé au moment de la ponte et 7h après (Lee, 2000). L'apport ciblé du blé et donc d'énergie juste après la ponte, et de protéines et de calcium, 7h plus tard est peut-être mieux adapté à la chronologie des besoins associés à la ponte, qu'un aliment complet. Néanmoins, l'apport de blé entier seul peut entraîner une augmentation du picage, en lien avec des temps de consommation réduits lors de l'utilisation de granulés, comparativement à des miettes (Savory et Hetherington, 1997). Par ailleurs, la réduction du poids corporel nécessite

une attention particulière afin de ne pas être préjudiciable à la production sur la période complète de production.

La technique de mélange a donné des résultats comparables à l'alimentation complète en terme de production moyenne. Mais dans notre expérience, nous observons une plus grande variabilité de résultats observée entre cages, notamment au niveau du taux de ponte, trois fois plus élevée qu'avec une alimentation classique. Ceci peut s'expliquer par un tri particulière de poules en compétition. Les volailles ne sont en effet pas particulièrement friandes de particules fines et la présentation de l'aliment peut devenir un facteur limitant de la performance. Ainsi, même avec un aliment présenté sous forme de farine, les volailles sélectionnent leur prise alimentaire en fonction de la taille relative des particules au bec, quelle que soit la composition du régime (Portella *et al.*, 1988, Nir *et al.*, 1994, Wauters *et al.*, 1997). Ces préférences peuvent induire un tri particulière

néfaste à l'ingestion d'une ration équilibrée pour tous les animaux.

CONCLUSION

L'apport maîtrisé de blé entier en alternance dans la journée avec un aliment complémentaire équilibré offre des perspectives très intéressantes pour l'alimentation de la poule pondeuse en production. Ce travail mérite d'être poursuivi en conditions pratiques avec une attention particulière à porter à l'apparition du picage et à la gestion du poids corporel. L'utilisation d'un tel système d'alimentation nécessite un plus haut degré de technicité et devrait permettre d'améliorer l'adaptabilité des animaux aux aléas environnementaux et de limiter les coûts de production.

Tableau 1. Composition et caractéristiques des aliments

Composition (%)	Aliment complet T	Aliment complémentaire C50	Blé entier
Blé	50,00	-	100
Maïs	16,13	32,08	
Son de Blé	2,54	5,01	
Gluten de maïs	3,29	6,62	
Tourteau Soja 48	16,97	34,08	
Huile de soja	0,80	1,60	
Carbonate de Ca	8,00	16,04	
P. Bicalcique	1,16	2,33	
Sel	0,20	0,40	
Bicarbonate Na	0,20	0,40	
L-Lysine 78	0,11	0,22	
DL-Méthionine	0,11	0,22	
Prémix	0,50	1,00	
Caractéristiques (%)			
EM (Kcal/kg)	2750	2379	3120
Protéine brute (mesurée)	17,52	23,32	10,5
Lysine	0,81	1,31	0,31
Méth.+Cystine	0,77	1,07	0,47
Ac.Linoléique	1,39	2,00	0,78
Calcium	3,6	7,2	0,07
P.Disponible	0,32	0,49	0,15

*

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Gabriel I., Mallet S., Leconte M., 2003. Br. Poult. Sci., 44(2):283-90.
 Henuk, Y.L., Dingle J.G., 2002. WPSJ, 58: 199-208.
 Joly P., Loiselet J., 2005. 6^{èmes} JRA, St Malo, 339- 344.
 Lee, K.H., 2000. Asian-Aus. J. Anim. Sci., 13, special issue : 55-65.
 Nir I., Shefet G., Aaroni Y., 1994. Poult. Sci., 73, 45-49.
 Mongin P., Sauveur B., 1974. Br. Poult. Sci., 15: 349-360.
 Noirot V., Bouvarel I., Azam P., Roffidal L., Barrier-Guillot B., Castaing J., Picard M., 1999. 3^{èmes} JRA, St Malo, 117-120.
 Portella F.J., Caston L.J., Leeson S., 1988. Can. J. Anim. Sci., 68: 923-930.
 Savory C.J., Hetherington J.D., 1997. Br. Poult. Sci., 38(2):125-131.
 Svihus B., Hetland H., 2001. Br. Poult. Sci., 42: 633-637.
 Svihus B., Juvik E., Hetland H., Krogdahl A., 2004. Br. Poult. Sci., 45: 55-60.
 Wauters A.M., Guibert G., Bourdillon A., Richard M.A., Melcion J.P., Picard M., 1997. 2^{èmes} JRA, Tours, 201-204.

Remerciements

Ce travail a été réalisé grâce au concours de l'UEPEAT, de l'intervention de plusieurs étudiantes : Valentine Froget (Master I Biologie des Populations, Tours), Lucille Delestre et Amandine Soria (Master I Productions agronomiques en zones difficiles, Montpellier) et d'Etienne Corrent (INZO°).
 Travail réalisé dans le cadre de l'UMT BIRD, avec les concours financiers de l'Office de l'Elevage, du CNPO, d'INZO° et du CAS DAR.

Tableau 2. Ingestion, performances de production, qualité des œufs et développement des organes digestifs de poules nourries avec un aliment complet, ou du blé entier et un aliment complémentaire en alimentation séquentielle ou en mélange

Paramètre	Traitements			p	Données ISA
	Mélange	Séquentiel	Témoin		
Ingestion (g/poule/j)					
Totale	116 ± 0,6 a	109 ± 1,2 b	115 ± 0,9 a	***	113
Blé	59 ± 0,3 a	50 ± 1,1 b		***	
Complémentaire	57 ± 0,4 b	59 ± 0,2 a		***	
Production d'œufs					
Taux de ponte (%)	90,2 ± 1,5	93,1 ± 0,7	93,1 ± 0,5	NS	87
Poids moyen d'œuf (g)	59,4 ± 0,3	58,9 ± 0,5	59,3 ± 0,3	NS	60,3
Masse moyenne d'œuf (g/j)	53,6 ± 0,9	55,0 ± 0,8	55,2 ± 0,5	NS	53,1
Indice de consommation	2,18 ± 0,04 a	1,98 ± 0,02 b	2,09 ± 0,02 a	***	2,15
Poids, en g					
A 19 semaines	1555 ± 23,5	1522 ± 21,4	1504 ± 22,5	NS	1580
A 46 semaines	1862 ± 26,8 a	1723 ± 24,7 b	1823 ± 26,9 a	**	1945
Proportion de jaune (%)	24,33 ± 0,13	23,91 ± 0,18	24,08 ± 0,11	NS	
Poids des segments du tube digestif à 46 semaines (g/kg de masse corporelle)					
Proventricule	3,2 ± 0,5	3,5 ± 0,4	3,5 ± 0,5	NS	
Gésier	13,8 ± 1,7 ab	14,6 ± 2,3 a	12,2 ± 1,7 b	**	
Pancréas	1,8 ± 0,2 ab	1,9 ± 0,2 a	1,8 ± 0,2 b	*	
Duodénum	5,7 ± 0,1	5,8 ± 0,8	5,6 ± 0,9	NS	
Jéjunum	9,5 ± 1,4	9,5 ± 1,0	9 ± 0,7	NS	
Iléon	7,6 ± 1,1	7,0 ± 1,1	7,2 ± 1,0	NS	
Cæca	3,3 ± 0,3	3,2 ± 0,5	3,3 ± 0,5	NS	

NS : Non Significatif, * p < 0, 05, ** p < 0, 01 et *** p < 0,001