

Note

Notes sur l'utilisation des orges françaises dans l'alimentation des volailles

I. — Utilisation de l'orge nue dans l'alimentation de la poule pondeuse

J. GUILLAUME

avec la collaboration technique de Liliane DEROUET,
Évelyne GUILLOU et Joëlle GOMEZ

*Station de Recherches Avicoles,
Centre de Recherches de Tours I.N.R.A.
Nouzilly, 37380 Monnaie (France)*

Résumé

Nous avons nourri des poules pondeuses commerciales à haut niveau de production à l'aide de régimes contenant 30 ou 60 p. 100 d'une orge nue d'obtention I.N.R.A. Les performances du lot « 30 p. 100 » sont en tous points comparables à ceux d'un lot de référence à base de maïs. L'utilisation de 60 p. 100 d'orge nue n'abaisse que très faiblement l'intensité de ponte et l'efficacité alimentaire, le poids moyen de l'œuf restant inchangé.

Mesurées sur un échantillon d'orge nue, génétiquement voisine, l'énergie métabolisable de la céréale et la digestibilité de ces protéines s'avèrent nettement supérieures à celles de l'orge vêtue classique.

L'importance des facteurs antinutritionnels (*sensu lato*) de cette orge est discutée.

Introduction

L'orge, bien que moins utilisée que le maïs pour l'alimentation de la volaille, présente un grand intérêt économique dans certains pays. Si elle est souvent mal tolérée par le poulet en croissance, elle est beaucoup mieux acceptée par la poule pondeuse (BERG, 1959). Cependant, chez l'adulte comme chez le jeune, la valeur énergétique de l'orge classique reste faible (LEONG, JENSEN et Mc GINNIS, 1958,

NOVACEK et PETERSEN, 1967, SIBBALD et SLINGER, 1963, GÖHL et THOMKE, 1976) et on pouvait se demander si les variétés nues (dont les glumelles se séparent de l'amande au cours d'un battage normal) ne présentaient pas, à ce point de vue, un avantage notable.

Si WILSON et Mc NAB, 1975, ont obtenu de bons résultats en nourrissant des poulets avec des régimes contenant 75 p. 100 d'orge nue NAKTA, les auteurs qui ont étudié des variétés pourtant similaires dans des conditions voisines ont enregistré de nombreux déboires (ANDERSON, DOBSON et WAGSTAFF, 1961, GUILLAUME et CALET, 1973). En fait, la tolérance du poussin vis-à-vis de l'orge semble dépendre essentiellement de la teneur en β glucanes et de l'activité β glucanasique de la graine ou de la flore intestinale d'une part (RICKES *et al.*, 1962, BURNETT, 1966) et des facteurs antiprotéolytiques d'autre part (LAPORTE et TRÉMOLIÈRES, 1962, ARSCOTT, HUTTO et RACHAPETAYAKOM, 1965, WARCHALEWSKI et SKUPIN, 1973), que l'orge soit vêtue ou nue. Comme le poussin paraît plus sensible que l'adulte à ces facteurs antinutritionnels, il nous a paru opportun de rechercher si la poule pondeuse ne pouvait pas constituer un consommateur privilégié de cette nouvelle céréale, les premiers essais en ce sens s'étant avérés encourageants (GUILLAUME et CALET, 1973).

Matériel et méthodes

Nous avons comparé, chez la poule pondeuse, la valeur alimentaire d'une orge nue expérimentale à celle du maïs en l'incorporant à 2 niveaux : 30 et 60 p. 100 du régime. Cette orge nue provenait de la Station d'Amélioration des Plantes de l'I.N.R.A. à Montpellier; il s'agissait d'une orge d'hiver à deux rangs, elle contenait 88,4 p. 100 de matière sèche et 10,0 p. 100 de protéines ($N \times 6,25$). Les poules, d'origine commerciale, étaient de type Rhode Island Red (Warren Studler) et étaient âgées de 30 semaines au début de l'essai. Les 3 régimes, équilibrés, avaient les mêmes teneurs en énergie, protéines et acides aminés limitants. Leur composition figure au tableau 1.

Les poules ont été réparties selon un dispositif en blocs casualisés de 20 animaux logés 2 par 2 dans 10 cages contiguës. On disposait de 40 poules par régime.

Pendant 6 périodes de 4 semaines on a enregistré la ponte, par cage et par jour, la consommation, par bloc et par période, le poids moyen de l'œuf lors de la 4^e semaine de chaque période ainsi que la mortalité.

A la fin de la 6^e période, le stock d'orge nue étant épuisé, nous avons poursuivi l'essai pendant 4 autres semaines en remplaçant l'orge nue par de l'orge vêtue commerciale de type génétique assez voisin : variété RIKA. Pour cela nous avons modifié comme suit la formule de l'aliment « orge 60 » : farine de luzerne 2 p. 100, tourteau de soja « 50 » 3,2 p. 100 et huile 3,49 p. 100 au lieu de 6,0 et 4,69 p. 100 respectivement. Dans le régime « Orge 30 » nous avons conservé, pour chaque constituant, une teneur égale à la moyenne de celle des régimes « soya » et « orge 60 ».

Les résultats des 6 premières périodes ont été interprétés après analyse de

TABLEAU I
Composition des régimes
Composition of diets

	Soja (Soyabean)	Orge 30 Barley	Orge 60 Barley
Mais (Maize)	59,5	29,75	—
Orge nue (Hulless barley)	—	30,0	60,0
Tourteau de soja 44 (Soyabean meal)	22,0	21,0	20,0
Farine de luzerne 17 % (Lucerne meal)	6,0	6,0	6,0
Huile de maïs (Maize oil)	2,5	3,595	4,69
Carbonate de calcium (Calcium carbonate)	7,45	7,45	7,45
Phosphate bicalcique (Dicalcium phosphate)	1,0	0,975	0,95
Sel iodé (Iodinated salt)	0,25	0,25	0,25
Oligoéléments minéraux* (Trace elements)	0,10	0,10	0,10
Complément vitaminique** (vitamins pre-mix)	0,5	0,5	0,5
DL méthionine (DL methionine)	0,05	0,055	0,060
Avoine broyée (Ground oats)	0,65	0,325	—

Analyse (Analysis) :

Énergie métabolisable (Kcal/g) (Metabolisable energy)	2,79
Protéines (N × 6,25 %) (Protein)	16,1
Lysine (Lysine)	0,83
Méthionine (Methionine)	0,31
Acides aminés soufrés (Sulphur aminoacids)	0,61
Calcium	3,20
Phosphore disponible (Available phosphorus)	0,30

(*) Apportant en g pour 100 kg d'aliment : cuivre 0,14; fer 1,40; iode 0,07; manganèse 4,33; zinc 3,86; cobalt 0,015. (Supplying in g per 100 kg feed : copper 0.14; iron 1.40; iodine 0.07; manganese 4.33; zinc 3.86; cobalt 0.015.)

(**) Apportant pour 100 kg d'aliment : vitamine A 1 000 000 UI; vitamine D₃ 100 000 UI; tocophérol α 4 g; thiamine 0,2 g; riboflavine 0,4 g; acide nicotinique 1 g; vitamine K₃ 0,2 g; pantothénate de calcium 0,4 g; vitamine B₁₂ 0,4 mg; avoine q.s.q. 500 g. (Supplying per 100 kg feed : vitamin A 1 000 000 IU; vitamin D₃ 100 000 IU, α tocopherol 4 g; thiamine 0.2 g; riboflavine 0.4 g; niacin 1 g; vitamin K₃ 0.2 g; calcium pantothenate 0.4 g; vitamin B₁₂ 0.4 mg; oats to 500 g.)

la variance du dispositif en blocs. Pour étudier l'effet du remplacement de l'orge nue par de l'orge vêtue nous avons fait appel à l'analyse de la covariance.

Sur un autre échantillon, nous avons mesuré l'énergie métabolisable chez des coqs adultes par la méthode du ramassage total et la digestibilité des protéines selon TERPSTRA et de HART, 1974. Le régime utilisé pour ces mesures contenait 90 p. 100 d'orge.

Résultats et discussion

Les principaux résultats figurent au tableau 2. Dans les 3 lots les performances s'avèrent excellentes et la mortalité est négligeable. Le régime contenant 30 p. 100 d'orge nue ne diffère en aucun point du régime témoin à base de maïs. A 60 p. 100

TABLEAU 2
Principaux résultats (6 périodes de 4 semaines)
Main results (6 periods of 4 weeks)

	Soya (Soyabean)	Orge 30 (Barley 30)	Orge 60 (Barley 60)	Interpré- tation statistique <i>Statistical interpre- tation</i>
Intensité de ponte (<i>Laying rate</i>) (%)	84,8a	85,7 a	81,3 b	$p < 0,05$
Poids moyen de l'œuf (<i>Mean egg weight</i>) (g)	63,9	64,6	63,8	NS
Poids d'œufs (g/j) <i>egg output</i> (g/d)	55,9	56,9	53,9	—
Indice de consommation (<i>Feed conversion ratio</i>) (g/g)	2,31	2,27	2,39	
Gain de poids (g/j) (<i>Weight gain</i> (g/d)	2,1	2,4	3,0	NS
Mortalité (<i>Mortality</i>) (%)	0	2,5	0	—

d'orge nue le poids de l'œuf demeure inchangé, mais l'intensité de ponte est réduite de façon faible (4 p. 100) mais significative ($p < 0,05$) et l'indice de consommation tend à être un peu plus élevé (3,5 p. 100).

L'évolution en fonction du temps de l'intensité de ponte, tracée sur la figure 1, montre que le remplacement de l'orge nue par de l'orge vêtue au cours de la 7^e période semble faire disparaître l'infériorité du lot « orge 60 » puisque le changement de ponte de la période 6 à la période 7 est, dans ce lot, significativement distinct de celui que l'on enregistre dans les deux autres ($p < 0,05$).

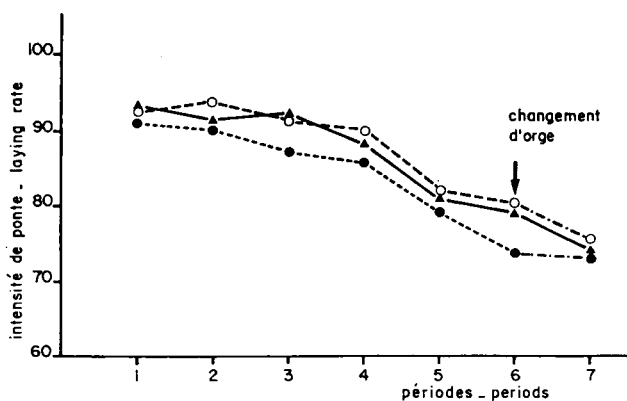


FIG. 1. — Intensité de ponte des poules nourries avec les différents régimes.
Laying rate of hens fed experimental diets (at period 6: substitution of normal barley for naked barley).

- ▲ ——— ▲ Témoin maïs (*Maize Control*)
- ● Orge 60 % (*Barley 60 %*)
- ○ Orge 30 % (*Barley 30 %*)

Il semble donc que, à 60 p. 100 du régime, l'orge nue éprouvée est un peu moins bien tolérée par la Poule que l'orge vêtue utilisée dans cet essai; aucune conclusion définitive ne peut toutefois en être tirée, la durée de l'expérience sur orge vêtue étant très brève et les échantillons n'ayant pas été cultivés dans les mêmes conditions. Il n'est pas non plus possible d'expliquer les causes de la légère diminution des performances des poules nourries avec 60 p. 100 d'orge nue : il peut s'agir d'une conséquence des glucides indésirables ou des activités β glucanasiques ou antiprotéolytiques; la présence éventuelle de tannins⁽¹⁾ pourrait également, à une certaine dose, réduire l'utilisation digestive de la ration (GHÖL et THOMKE, 1976). Il serait donc opportun d'effectuer des analyses plus poussées et des mesures d'activités enzymatiques avant de reprendre l'étude de la valeur alimentaire de ce type d'orge chez la volaille.

Le seul pas fait dans cette direction : la mesure de l'énergie métabolisable et de la digestibilité des protéines — effectuée sur un échantillon génétiquement voisin mais non identique — a donné les valeurs suivantes :

énergie métabolisable : 3,62 kcal/g de matière sèche,
81,6 p. 100 de l'énergie brute,
coefficient de digestibilité apparent des protéines : 78,2 p. 100.

La valeur énergétique de l'échantillon utilisé est donc supérieure de 20 p. 100 environ à la valeur moyenne des orges vêtues telle que l'ont trouvée les auteurs cités dans l'introduction. Rappelons que sur un autre échantillon d'orge nue, nous avons trouvé (GUILLAUME et CALET, 1973) une différence de valeur énergétique de 10 p. 100 par rapport à un échantillon d'orge vêtue cultivée dans les mêmes conditions, mais d'excellente qualité.

La digestibilité des protéines est également supérieure à celle de l'orge vêtue mesurée par POTTER, STUTZ et MATTERSON, 1965, VOGT et STUTE, 1971, et nous-même (GUILLAUME, 1976).

Conclusion

L'orge nue possède donc chez la volaille adulte une valeur nutritive comparable à celle du blé. Elle est très bien utilisée par la poule pondeuse de haute productivité, bien qu'une très légère baisse de la production apparaisse quand on l'emploie comme seule source de céréale. En revanche, même à ce niveau, elle ne s'avère pas inférieure au maïs en ce qui concerne le poids moyen de l'œuf comme l'ont trouvé de nombreux auteurs qui attribuent au maïs un facteur inconnu nécessaire à l'obtention du poids d'œuf maximal (JENSEN *et al.*, 1958, BERG, 1959). On peut donc recommander l'utilisation de cette orge dans les aliments pour poule pondeuse jusqu'à une dose représentant 30 p. 100 des céréales.

Reçu pour publication en octobre 1976.

⁽¹⁾ Une partie des grains de l'échantillon d'orge utilisée contenait des tannins mis en évidence par la méthode décrite par MARTIN-TANGUY, GUILLAUME et KOSSA, 1977, *J. of Sci. Food Agric.* (sous presse).

Remerciements

Nous remercions M. J. CHERRY de la Station d'Amélioration des Plantes de l'I.N.R.A., de Montpellier pour la fourniture gratuite de l'orge utilisée.

Summary

Utilisation of French barley in poultry feeding.

I. — Hulless barley in laying hen rations

Laying hens of commercial origin with a high production level were fed diets containing 30 or 60 % hulless barley (I.N.R.A. variety). Overall performances of the « 30 % » group were similar to those of the control group receiving maize. Use of 60 % hulless barley only slightly reduced the laying rate and feed efficiency, while the mean egg weight remained unchanged.

According to measurements made on a genetically related sample of hulless barley, metabolisable energy and protein digestibility proved to be definitely higher in hulless than in regular barley.

The importance of the antinutritional (*sensu lato*) factors of this barley is discussed.

Références bibliographiques

- ANDERSON J. J., DOBSON D. C., WAGSTAFF R. K., 1961. Studies of hulless barley in chick diets and means of increasing this value. *Poult. Sci.*, **40**, 1571-1584.
- ARSCOTT G. H., HUTTO D. C., RACHAPETAYAKOM P., 1965. Use of barley in high efficiency broiler rations - 7 - Pancreatic enlargement in chicks fed barley containing diets. *Poult. Sci.*, **44**, 432-434.
- BERG L. R., 1959. Enzyme supplementation of barley diets for laying hens. *Poult. Sci.*, **38**, 1132-1139.
- BURNETT G. S., 1966. Studies of viscosity as the probable factor involved in the improvement of certain barleys for chickens by enzyme supplementation. *Brit. Poult. Sci.*, **7**, 55-75.
- GÖHL B., THOMKE S., 1976. Digestibility coefficient and metabolizable energy of barley diets for layers as influenced by geographical area of production. Article non publié. (Université d'Uppsala, Suède.)
- GUILLAUME J., CALET C., 1973. Orge et avoine nues dans l'alimentation du poulet et de la poule pondeuse. *J. Rech. Avic. cunic.*, Paris déc. 73, 173-175 (publ. I.T.A.V.L., 28, rue du Rocher, 75009 Paris).
- GUILLAUME J., 1976. Notes sur l'utilisation des orges françaises dans l'alimentation des volailles. II. Valeurs énergétiques et digestibilité des protéines selon la variété et le lieu de culture (A paraître).
- JENSEN L. S., ALLRED J. B., FRY R. E., MCGINNIS J. M., 1958. Evidence for an unidentified factor necessary for maximum egg weight in chickens. *J. Nutr.*, **65**, 219-233.
- LAPORTE J., TREMOLIÈRES J., 1962. Action inhibitrice des farines de riz, d'avoine, de maïs, d'orge, de blé, de seigle, de sarrasin sur certains enzymes protéolytiques du pancréas. *C.R. Soc. Biol.*, **156**, 1261-1263.
- LEONG K. C., JENSEN L. S., MCGINNIS J., 1958. Effect of water treatment and fungal enzyme addition on metabolizable energy of pearley barley. *Poult. Sci.*, **37**, 1220-1221 (Abstr.).
- NOVACEK E. J., PETERSEN C. F., 1967. Metabolizable energy of the anatomical parts and other fractions of western barley and the effect of enzymes and water treatment. *Poult. Sci.*, **46**, 1008-1015.
- POTTER L. M., STUTZ M. W., MATTERSON L. D., 1965. Metabolisable energy and digestibility coefficients of barley for chicks as influenced by water treatment or by the presence of fungal enzymes. *Poult. Sci.*, **44**, 565-573.

- RICKES E. L., HAM E. A., MASCATELLI E. A., OTT W. H., 1962. The isolation and biological properties of a β glucanase from *B. subtilis*. *Arch. Biochem. Biophys.*, **96**, 371-375.
- SIBBALD I. R., SLINGER S. T., 1963. Nutritive value of ten samples of western canadian grains. *Poult. Sci.*, **42**, 276-277.
- TERPSTRA K., DE HART M., 1974. The estimation of urinary nitrogen and fecal nitrogen in poultry excreta. *Tierphysiol. Tierernahrung Futtermittelk.*, **32**, 306-320.
- VOGT H., STUTE K., 1971. Über der Verdaulichkeit einiger Kohlenhydratfraktionen (Zucker, Stärke, Pentosane, Rohcellulose, Lignin) in Hühnerfutter. *Arch Geflügelk.*, **35**, 29-35.
- WARCHALEWSKI J. R., SKUPIN J., 1973. Isolation and properties of trypsin and chymotrypsin inhibitors from barley grits after storage. *J. Sci. food agric.*, **24**, 995-1010.
- WILSON B. J., McNAB J. M., 1975. Diets containing conventional, naked and high amylose barleys for broilers. *Brit. Poult. Sci.*, **16**, 497-504.
-