

I. N. R. A.
BIBLIOTHEQUE UO 3590C
DOMAINE DE CROUELLE
63039
CLERMONT-FD CEDEX 2

ÉTUDE DES EFFETS DU RATIONNEMENT ALIMENTAIRE DE LA POULE SUR SES PERFORMANCES DE PONTE, ET OBSERVATIONS SUR LES EFFETS D'UNE SUPPLÉMENTATION PAR LA BACITRACINE

B. LECLERCQ, A. BOUCHARDEAU et J.-C. BLUM

*Station de Recherches avicoles,
Centre de Recherches de Tours, I. N. R. A.,
Nouzilly, 37380 Monnaie*

RÉSUMÉ

Des poules pondeuses de deux croisements commerciaux différents sont nourries soit à volonté, soit en quantité limitée. Le rationnement imposé dès le début de la période de ponte est réalisé de trois façons différentes. L'apport énergétique quotidien est fixé à un niveau invariable de 300 kcal d'énergie métabolisable pour le lot 1 et de 320 kcal pour le lot 2 ; tandis que pour le lot 3 il augmente progressivement en cours de ponte de 300 kcal à 320 kcal. Tous les animaux rationnés pondent moins d'œufs que ceux nourris à volonté. Cependant le rationnement n'a guère d'influence sur le poids de l'œuf. La quantité d'aliment nécessaire pour la production d'un kilogramme d'œuf est diminuée par un rationnement léger (320 kcal). Enfin le développement corporel et l'état d'engraissement sont réduits chez les poules rationnées.

Les deux croisements commerciaux réagissent de façon différente au rationnement selon leur capacité à privilégier le besoin de ponte par rapport à l'entretien et au développement corporel.

La bacitracine (20 p.p.m.) augmente le poids moyen de l'œuf mais ne modifie guère les autres performances. Son effet est indépendant du croisement et du mode d'alimentation.

INTRODUCTION

La Poule pondeuse est traditionnellement alimentée à volonté. Dans ces conditions elle développe un état d'adiposité qui s'accuse avec l'âge. On est donc tenté de limiter cet engraissement qui constitue à la fois une dépense inutile et un état défavorable à la santé de l'animal et à sa production. Récemment, plusieurs études ont

permis de mettre en évidence les effets bénéfiques d'un rationnement judicieusement calculé de façon à ne pas diminuer les performances de ponte. Mais la plupart des essais ont été de courte durée (SYKES, 1972 ; AUKLAND et FULTON, 1974). Seul BOUGON (1973) apporte des résultats relativement précis sur l'influence du niveau de rationnement car il s'intéresse à une période plus longue : du 3^e mois à la fin de ponte.

Contrairement aux travaux cités précédemment, l'étude que nous présentons ci-dessous a été réalisée chez des poules élevées au sol. Elle porte de plus sur deux croisements commerciaux. Le rationnement a été imposé dès le début de la ponte.

Le plan expérimental retenu nous a permis de contrôler un facteur supplémentaire : l'addition d'un antibiotique au régime. Les effets de ce facteur sont donc présentés à cette occasion.

MATÉRIEL, ET MÉTHODES

1. — Animaux et régimes

a) Période d'élevage (0 à 21 semaines).

Huit cent poulettes de chacun des deux croisements commerciaux, Warren S.S.L. et Selaf M 519, sont élevées au sol dans un même local de l'éclosion à l'âge de 18 semaines. Les poulettes des deux croisements sont alors séparées et réparties dans un poulailler de ponte entre 48 cases de 1,4 m × 5 m. Chaque case comporte une fosse à déjection couverte d'un caillebotis sur lequel sont disposés les mangeoires et les abreuvoirs. Le reste du sol est recouvert d'une litière de copeaux de bois. Chaque case renferme 31 sujets.

Le programme d'alimentation suivi pendant la période d'élevage est tout à fait classique. Au régime de démarrage (0 à 8 semaines) succède celui de croissance. La composition de ces derniers est indiquée dans le tableau 1. Une petite modification est apportée à la fin de la période d'élevage : dans le régime de croissance distribué entre 18 et 21 semaines, le tourteau de soja est remplacé par du tourteau de colza. Pendant les 5 premières semaines de vie, l'alimentation est *ad libitum*. Les animaux sont ensuite rationnés pour que l'apport énergétique quotidien augmente progressivement de 125 kcal d'énergie métabolisable à l'âge de 6 semaines jusqu'à 235 kcal à 19 semaines. A partir de cet âge, le niveau de rationnement est maintenu constant jusqu'à l'entrée en ponte.

L'éclairage, permanent pendant la première semaine de vie, est réduit progressivement jusqu'à un minimum de 14 heures sur 24 à l'âge de 6 semaines. Cette durée du jour reste constante jusqu'à l'âge de 18 semaines puis augmente de 20 minutes par semaine jusqu'à un maximum de 16 heures. Toutefois, une panne d'horloge intervenue pendant quelques jours à l'âge de 15 semaines a eu quelques retentissements sur la maturité sexuelle.

b) Période de ponte (21 à 70 semaines d'âge).

Les performances de ponte sont mesurées au cours de 12 périodes dont la première débute avec la 23^e semaine d'âge. Chaque période dure 4 semaines, à l'exception de la dernière qui ne comporte que 3 semaines.

A l'âge de 21 semaines on distribue le régime de ponte formule n° 1 qui est remplacé à l'âge de 32 semaines par la formule n° 2 du fait des difficultés d'approvisionnement en soja. Ces régimes sont distribués tel quel ou supplémentés en bacitracine (20 p.p.m.). Au sein de chacune des souches on constitue au moment de l'entrée en ponte (24^e semaine) 4 lots comportant 6 cases (répétitions) dont trois disposent du régime supplémenté en bacitracine. Chaque lot subit pendant la ponte un traitement alimentaire différent :

- lot témoin : lot nourri à volonté ;
- lot 1 : les animaux de ce lot reçoivent chaque jour une quantité limitée d'aliment leur assurant un apport de 300 kcal d'énergie métabolisable ;

TABLEAU I

Composition des régimes expérimentaux

	Régime démarrage	Régime croissance	Régime de ponte	
			Formule 1	Formule 2
Mais	45	66	40	20
Blé	20	—	20	45
Avoine	10	20	—	—
Tourteau de soja (50 p. 100 MAT)	19	5	18	—
Tourteau de soja (44 p. 100 MAT)	—	—	—	13
Tourteau de colza	—	5	—	—
Farine de luzerne	2,5	—	8	8
Phosphate bicalcique	1,5	1,0	2	2
Carbonate de calcium	1,0	2,0	8	8
Sel	0,4	0,4	0,3	0,3
L-lysine	—	—	—	0,030
Complément minéral ⁽¹⁾	0,1	0,1	0,1	0,1
Mélange vitaminique	0,5 ⁽²⁾	0,5 ⁽²⁾	0,5 ⁽³⁾	0,5 ⁽³⁾
Matière grasse (3/4 suif + 1/4 huile d'arachide)	—	—	3	3
DL-méthionine	0,025	—	0,122	0,122
Teneur en MAT (p. 100)	17,5*	15,2*	15,8*	14,2*
Taux énergétique (kcal/kg)	2 950**	2 950**	2 780**	2 660*

* : Mesuré ** : Calculé.

⁽¹⁾ Composition du complément minéral (p. 100 kg) : oxyde de manganèse : 7 g ; oxyde de zinc : 5 g ; sulfate ferreux : 0,55 g ; carbonate de cuivre : 0,03 g ; iode de potassium : 0,1 g ; carbonate de cobalt : 0,03 g ; carbonate de calcium : 80,5 g.

⁽²⁾ Composition du mélange vitaminique (p. 100 kg) : vitamine A : 800 000 UI ; vitamine D₃ : 100 000 UI ; riboflavine : 0,4 g ; pantothénate de calcium : 0,6 g ; nicotinamide : 1 g ; cyanocobalamine : 0,1 mg ; vitamine E : 1 g ; BHT : 10 g ; choline : 40 g.

⁽³⁾ Composition du mélange vitaminique (p. 100 kg) : vitamine A : 4 000 000 UI ; vitamine D₃ : 100 000 UI ; riboflavine : 0,2 g ; cyanocobalamine : 0,1 mg ; choline : 25 g ; BHT : 10 g.

- lot 2 : on assure à ces poules un apport progressivement croissant d'énergie métabolisable en partant de 300 kcal au début de la ponte pour parvenir à 320 kcal lors de la 10^e période (périodes de 28 jours) ;
- lot 3 : les animaux de ce lot reçoivent chaque jour 320 kcal d'énergie métabolisable.

Les distributions d'aliment ont toujours lieu vers 15 heures pour tenir compte des résultats obtenus par SIMON (1973) montrant que les repas de l'après-midi, comparés à ceux du matin, assurent de meilleures performances et la ponte d'œufs à coquille plus solide.

2. — Contrôle des performances

On enregistre chaque jour le nombre d'œufs pondus dans chaque case. Les œufs sont pesés trois jours successifs au cours de la troisième semaine de chaque période.

Les consommations d'aliment des lots témoins sont mesurées au cours de chaque période. On procède par ailleurs à la pesée des animaux avant la 21^e semaine et à la fin de la ponte.

TABLEAU 2

Influence du rationnement et de la supplémentation en bacitracine sur les performances de ponte de la poule pondeuse
(70 semaines d'âge en fin d'expérience)

Croisement	M 519				Warren			
	T	1	2	3	T	1	2	3
Lot		300	300 à 320	320	à volonté	300	300 à 320	320
Nombre de keal par jour	à volonté	300	300 à 320	320	à volonté	300	300 à 320	320
Supplémentation par bacitracine	0	0	0	0	0	0	0	0
Nombre d'œufs par poule (1)	220	191	194	209	234	180	200	212
Poids moyen de l'œuf (g)	63,2	63,4	61,8	61,9	62,2	61,8	61,7	62,7
Poids total d'œufs (kg)	14,02	13,85	11,97	12,97	14,56	11,47	12,33	13,34
Indice de consommation (2)	3,13	3,13	2,99	3,00	3,09	3,26	3,11	2,98
Consommation d'aliment (g/j)	136	113	117	120	140	143	117	120
Mortalité en cours de ponte (%)	6,0	2,1	5,1	8,0	0	2,1	0,0	3,0

(1) Somme des taux de ponte journaliers

100

(2) Poids d'aliment consommé
Poids d'œufs produit

3. — Mesures de laboratoire

L'énergie métabolisable de l'aliment distribué pendant la ponte est déterminée par bilan sur 10 coqs adultes selon la méthode de HILL et ANDERSON (1958). L'expérimentation sur animaux dure 4 jours soit une période de 48 heures précédée et suivie de 24 heures de jeûne. On collecte la totalité des fientes excrétées pendant les 3 derniers jours.

Les lipides corporels correspondent à la totalité des graisses de la carcasse plumée mais non éviscérée. L'extraction du broyat lyophilisé est effectuée à l'aide du mélange chloroforme-méthanol (2-1). Les résultats retenus dans cette étude sont la moyenne de 12 analyses, chacune étant effectuée chez des poules différentes d'un même lot et du même croisement (Warren).

RÉSULTATS

Les performances de ponte font l'objet du tableau 2. Les résultats détaillés par période concernant le taux de ponte et le poids moyen de l'œuf sont consignés dans les tableaux 3 et 4. Leur analyse statistique est présentée dans le tableau 5.

TABLEAU 3

Évolution du taux de ponte au cours de l'expérience

Croisement	M 519				Warren				
	Lot	T	1	2	3	T	1	2	3
Période									
1		29,8	29,7	32,8	26,5	4,8	5,8	5,9	6,1
2		82,5	80,5	81,2	80,4	67,3	67,0	64,8	70,8
3		83,2	75,3	76,6	81,2	83,4	75,0	75,5	82,6
4		81,5	68,2	70,2	77,0	85,3	66,6	67,3	78,0
5		77,5	68,9	69,6	75,6	84,9	63,9	63,2	73,7
6		77,3	64,8	67,7	70,7	84,0	62,9	63,5	72,9
7		73,3	62,8	66,6	68,3	80,3	60,7	66,7	70,0
8		64,2	57,1	60,9	64,0	74,0	57,4	64,2	68,9
9		61,1	49,0	53,3	59,4	71,8	51,2	62,6	64,8
10		61,4	48,7	52,3	56,8	70,8	55,0	64,1	64,4
11		53,1	38,2	47,4	50,3	62,5	48,3	60,1	60,1
12		53,6	42,0	50,9	49,8	65,6	49,5	62,7	63,3

I. — Nombre d'œufs pondus

Dans nos conditions, quelle que soit son intensité, le rationnement aboutit à une réduction du nombre d'œufs pondus par rapport à celui du lot nourri à volonté. L'origine génétique des poules est globalement sans effet. Cependant, on note une interaction entre le rationnement et le croisement commercial utilisé qui est proche du seuil de signification de 5 p. 100. Elle rend compte du fait que le croisement M 519 est le moins éprouvé par le rationnement ; pondant moins d'œufs en alimentation

TABLEAU 4

Évolution du poids moyen de l'œuf au cours de l'expérience

Croisement	M 519				Warren				
	Lot	T	1	2	3	T	1	2	3
Période									
1									
2		57,2	56,3	56,6	56,1	56,2	56,7	56,9	56,6
3		59,7	57,5	57,8	57,6	57,9	58,4	58,4	57,0
4		60,6	58,8	58,8	59,5	60,5	59,2	59,5	59,8
5		61,4	59,8	60,7	59,7	60,5	60,3	60,3	60,3
6		64,0	62,9	63,2	63,0	63,6	62,9	62,8	63,0
7		65,5	63,9	64,2	63,8	64,6	64,6	64,7	64,3
8		66,7	66,1	65,7	65,2	65,0	65,5	65,5	65,1
9		66,5	66,6	66,7	65,8	65,2	65,9	65,7	65,7
10		68,1	67,0	66,9	67,2	65,9	66,0	65,9	66,0
11		68,3	67,2	67,7	68,1	66,5	66,5	66,5	66,1
12		67,7	66,7	67,8	67,6	66,2	67,1	66,3	66,7

TABLEAU 5

*Analyse statistique des résultats de ponte (tabl. 2).
Valeur de F et différences significatives (p.p.d.s.)*

Effet	Croisement C	Rationnement R	Bacitracine B	Interaction C × R	Interaction C × B	Interaction R × B	p.p.d.s. (seuil 0,05)
Nombre d'œufs	0,00	26,25**	0,77	2,00	1,01	0,55	5,5
Poids moyen de l'œuf (g) .	0,00	3,56*	8,87**	1,73	2,58	0,78	0,37
Poids total d'œufs (kg) . .	0,02	30,00**	0,58	1,15	0,34	0,85	0,34
Indice de consommation .	0,57	69,70**	2,01	0,87	0,00	0,01	0,09
Degrés de liberté de F . . .	1 et 32	3 et 32	1 et 32	3 et 32	1 et 32	3 et 32	

* Significatif au seuil 5 p. 100.

** Significatif au seuil 1 p. 100.

libre que le croisement Warren (11 œufs de moins) il en pond davantage lorsque le rationnement est très sévère (10 œufs de plus pour les lots 1). Quant à la supplémentation en bacitracine, elle apparaît sans effet.

2. — *Poids moyen de l'œuf*

Le rationnement alimentaire réduit légèrement le poids moyen de l'œuf calculé sur l'ensemble de la période de ponte. La baisse du poids de l'œuf est surtout sensible chez les animaux du croisement M 519.

On doit noter de plus un effet très significatif de la bacitracine. En fait, l'antibiotique favorise chez la Poule la production d'œufs un peu plus lourds lors de la 2^e période, puis de la 7^e à la 11^e période.

3. — Poids total d'œufs pondus

Compte tenu de ses effets sur le taux de ponte et sur le poids moyen de l'œuf, le rationnement réduit le poids total d'œufs produit au cours de la saison de ponte. Ni la bacitracine, ni le croisement commercial utilisé n'exerce d'effet significatif sur ce critère de production.

4. — Indice de consommation

Le rationnement améliore très significativement l'indice de consommation. L'amélioration est particulièrement importante pour les animaux du lot 3 (320 kcal/jour). Un rationnement plus sévère est moins favorable ; il conduit à une dégradation de l'indice, plus prononcée chez les poules Warren que chez les M 519.

5. — Poids vif, comparaison corporelle et mortalité

Le tableau 6 rapporte les poids vifs des poules en début et en fin de ponte. Il indique également la quantité totale de lipides corporels pour certains lots du croisement Warren.

TABLEAU 6

Influence du rationnement sur le poids vif des poules et la quantité totale de lipides corporels

Croisement	M 519				Warren			
	T	1	2	3	T	1	2	3
Poids vif à 25 semaines (g)	1 880	1 809	1 814	1 856	2 014	1 961	1 953	1 992
Poids vif à 70 semaines (g)	2 331 ^a	2 013 ^d	2 163 ^c	2 241 ^b	2 371 ^a	2 150 ^c	2 215 ^b	2 237 ^b
Lipides corporels (1) à 70 semaines (g)	—	—	—	—	531 ^a	232 ^b	—	316 ^b

(1) Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de signification de 5 p. 100.

Alimentées à volonté, les poules M 519 atteignent sensiblement le même poids vif que la Warren à l'âge de 70 semaines (lots témoins). Mais soumises à un rationnement sévère, elles ont un développement corporel nettement plus faible (lots 1).

Le rationnement limite aussi l'accroissement des lipides corporels : l'engraissement est réduit d'un peu plus ou d'un peu moins de 50 p. 100 selon l'intensité du rationnement.

Enfin les mortalités atteignent des proportions remarquablement faibles. Si le rationnement ne paraît exercer aucun effet particulièrement net, le croisement, lui, présente un effet systématiquement favorable aux Warren.

DISCUSSION

Dans nos conditions expérimentales, le rationnement alimentaire se traduit toujours par une baisse des performances de reproduction. Pour la restriction énergétique la moins sévère (320 kcal par jour), ce résultat apparaît en opposition avec les travaux cités précédemment. La raison doit en être recherchée dans le mode d'élevage. Notre essai a été en effet réalisé au sol. On sait que dans ces conditions la consommation d'aliment et les dépenses de l'animal sont un peu supérieures à celles de la Poule élevée en cage. De ce fait, l'apport énergétique de 320 kcal par jour s'est avéré insuffisant alors que dans l'essai réalisé par BOUGON (1973), il couvrirait correctement les besoins de la poule Warren vivant en cage. Le rationnement doit donc être adapté aux conditions d'élevage.

Il doit de plus être adapté aux croisements commerciaux utilisés. De ce point de vue, les deux croisements étudiés ont des réactions très différentes. La M 519 réduit moins ses performances que la Warren à mesure que la sévérité du rationnement s'accroît. Parallèlement, son gain de poids vif est davantage diminué par le rationnement que celui de la Warren. La M 519 paraît avoir un besoin d'entretien moins impérieux ; elle satisfait en priorité son besoin de ponte plutôt que d'assurer son développement pondéral.

S'il réduit le nombre d'œufs pondus par chaque poule, le rationnement ne provoque qu'une très faible diminution du poids moyen de l'œuf et cela dans le seul cas du croisement M 519. Dans le croisement Warren le poids moyen de l'œuf est indépendant de l'intensité du rationnement. Cette conclusion s'oppose à celles d'autres travaux (BOUGON, 1973). Une des explications peut résider dans la composition des régimes. En effet, nos formules alimentaires ont été calculées de façon à ce que l'apport quotidien d'acides aminés couvre largement le besoin des poules, quelle que soit la sévérité du rationnement. De plus, nous avons incorporé aux régimes 3 p. 100 de matières grasses dont on sait qu'elles sont très bien utilisées pour la synthèse de l'œuf (LECLERCQ, 1973).

Même lorsqu'il s'accompagne d'une légère baisse des performances, le rationnement n'est pas préjudiciable ; il permet de réduire la quantité d'aliment nécessaire à la production d'un kilogramme d'œuf. Cette épargne se fait aux dépens du développement corporel et en particulier du tissu gras mais elle doit être réalisée surtout par une réduction du besoin d'entretien car une différence de 200 à 300 g de lipides corporels ne peut rendre compte d'une économie d'aliment de près de 5 kg.

Reçu pour publication en avril 1975.

SUMMARY

EFFECTS OF FEED RESTRICTION ON LAYING PERFORMANCES
OF HENS AND OBSERVATIONS ON THE EFFECTS
OF BACITRACINE SUPPLEMENTATION

Laying hens of two commercial crosses were subjected either to *ad libitum* or restricted feeding. Three different feed restriction schedules were applied from the beginning of the laying period. A constant daily amount of metabolisable energy was supplied to group 1 (300 kcal)

and group 3 (320 kcal), whereas in group 2, the allowance was progressively increased during the laying period from 300 kcal to 320 kcal. All the restricted animals laid less eggs than the *ad libitum* fed ones. However, feed restriction almost did not affect the weight of the eggs. The amount of feed required for a moderate restriction (320 kcal). Body development and fatness were reduced in restricted hens.

The two commercial crosses reacted differently to the feed restriction according to their capacity of satisfying the requirement for laying before that for maintenance and for body development.

Bacitracine supplementation (20 p.p.m.) increased the egg mean weight, but almost did not change the other performances. Its effect was independant of the type of crossing and mode of feeding.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUKLAND J. N., FULTON R. B., 1974. Effects of restricting the energy intake of laying hens. *Brit. Poult. Sci.*, **14**, 533-540.
- BOUGON M., 1973. Influence de divers modes de rationnement des aliments distribués pendant la période de production sur les performances des pondeuses. *Journées Rech. avic. cun.*, 225-230, I. T.A.V.I., éd.
- HILL F. W., ANDERSON D. L., 1958. Comparison of metabolizable energy and productive energy determination with the chicks. *J. Nutr.*, **64**, 587-603.
- LECLERCQ B., 1973. *Contribution de l'aliment et des réserves corporelles à la genèse des lipides vitellins de la Poule*. Thèse Doc. Sci., Paris.
- SIMON J., 1973. Influence d'un temps d'alimentation limité à deux heures par jour chez la poulette et la pondeuse de souche ponte. *IVth Europ. Poult. Conf.*, London, 203-210.
- SYKES A. H., 1972. The energy cost of egg production. In *Egg formation and production* FREEMAN et LAKE, *Brit. Poult. Sci.*, edit.
-