

DU BESOIN AZOTÉ DE LA CAILLE DOMESTIQUE (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*)

I. — ÉTUDE PRÉLIMINAIRE DU BESOIN DE LA CAILLE EN CROISSANCE

J. GUILLAUME

avec la collaboration technique de Danielle BOUILLON

*Station de Recherches avicoles,
Centre de Recherches de Tours, 37 - Nouzilly
Institut national de la Recherche agronomique*

RÉSUMÉ

Nous effectuons une expérience préliminaire en vue de déterminer le besoin protéique de la Caille en croissance ; 3 aliments de même niveau énergétique (2,80 à 2,85 kcal EM/g) sont éprouvés la teneur en lysine et acides aminés soufrés est maintenue à 6,2 et 3,5 p. 100 de la protéine, respectivement. Un 4^e aliment dosant 28 p. 100 de protéines brutes sert de témoin (tabl. 1). 840 cailleteaux d'un jour non sexés sont mis en expérience et élevés dans des batteries chaudes spéciales.

Si un même aliment est distribué de 0 à 6 semaines, le poids adulte peut être atteint à 6 semaines avec un aliment contenant 22 p. 100 de protéines brutes bien que la croissance initiale soit ralentie (fig. 1).

Si on réduit le taux azoté de 26 à 22 p. 100 à 2 semaines et de 22 à 18 à 4 semaines, la croissance n'est pas affectée (fig. 2).

Le besoin protéique du Cailleteau est plus élevé que celui du Dindonneau durant les 2 premières semaines de la vie, mais décroît rapidement et ne peut être déterminé avec précision que sur une très courte période. Il dépasse 26 p. 100 de 0 à 2 semaines et n'excède pas 18 p. 100 de 4 à 6 semaines. De nombreuses combinaisons d'aliments peuvent être utilisées ; 5 des 6 qui sont testées dans cet essai donnent des résultats équivalents en ce qui concerne le poids final et la maturité sexuelle des femelles.

L'indice de consommation semble être influencé défavorablement par la diminution du taux azoté des régimes isoénergétiques.

L'âge au premier œuf ne dépend pas de la croissance initiale ni des aliments consommés durant les premières semaines de la vie.

INTRODUCTION

L'élevage de la Caille domestique *Coturnix coturnix japonica* pratiqué soit dans un but de recherche soit à des fins de production se répand rapidement et de nombreuses publications ont traité à ce nouvel oiseau domestique. Il est cependant manifeste que dans la plupart des expériences de Physiologie, Pathologie, Embryologie ou autres, la Caille est prise comme moyen et non comme fin. Elle reste un oiseau mal connu et le « coturniculteur » dispose de bien peu de renseignements pratiques précis, pour ce qui est de l'alimentation du moins, malgré l'existence de quelques opuscules ou traités spécialisés tels que ceux de RIZZONI et LUCCHETTI (1963); WOODARD, ABPLANALP et WILSON (1965); ANONYME 1965; MILES 1966. L'existence d'un autre gallinacé, appelé également « caille » par les Anglo-Saxons (*Colinus virginianus*) jette la confusion dans ce domaine peu exploré car il se trouve que les besoins alimentaires du Colin sont à la fois mieux connus et différents de ceux de la Caille japonaise. Parmi les besoins alimentaires de *Coturnix*, un seul semble avoir fait l'objet d'études approfondies : le besoin calcique de la femelle adulte. Les chercheurs qui se sont intéressés aux besoins azotés sont bien plus rares. Bien que des auteurs se contentent de signaler la proximité des besoins protéiques du Cailleteau et du Dindonneau (HOWES, 1965; WOODARD, ABPLANALP et WILSON, 1965), d'autres, tels que RIZZONI et LUCCHETTI (1963) donnent des indications sans préciser de quelles expérimentations ils les tirent. Les expériences de WEBER et REID (1967), bien que clairement décrites, ne permettent pas la définition de normes très précises car l'énergie est exprimée en calories productives et la teneur en amino-acides des protéines n'est pas spécifiée. VOGT (1966-1967) paraît être le premier à avoir étudié l'évolution des besoins au cours de la croissance. Ses recommandations restent malheureusement un peu succinctes ne tenant compte ni des amino-acides indispensables ni de l'énergie. Cet ensemble de données constituant à peu près toutes les connaissances que l'on ait en la matière, il nous a paru opportun de faire quelques essais pour préciser les besoins azotés de la Caille domestique.

PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

Nous effectuons deux essais simultanés en vue de déterminer l'influence du taux protidique sur la croissance, l'utilisation alimentaire ainsi que la maturité sexuelle de la Caille.

Les aliments I, II et III (tabl. 1) sont isoénergétiques. Bien que leur taux protéique varie de 18 à 26 p. 100 leurs pourcentages de lysine et méthionine + cystine sont maintenus constants : 6,2 et 3,5 p. 100 de la protéine, respectivement, c'est-à-dire *grosso modo* les valeurs recommandées pour le Dindonneau. Il faut noter que l'aliment I dose moins de protéines totales que n'en recommandent certains auteurs, tout en satisfaisant largement les normes en amino-acides indispensables pour Dindonneau au démarrage. Une quatrième formule est utilisée en témoin (régime T), il s'agit de celle d'un aliment polyvalent prévu pour couvrir largement les besoins de la Caille en ponte ou en croissance et précédemment utilisé à notre Station.

Dans l'essai I on étudie les performances de cailleteaux recevant de 0 à 6 semaines les aliments II, III ou T. Les lots sont désignés par les symboles servant à caractériser les aliments. Dix répétitions de 7 cailleteaux non sexés sont utilisées pour chaque traitement.

Dans l'essai II on nourrit les cailleteaux soit avec un aliment unique, soit avec des aliments de plus en plus pauvres en protéines : régime I de 0 à 6 semaines (lot A) ; régime I de 0 à 4 semaines puis régime II de 4 à 6 semaines (lot B) ; régime I de 0 à 2 semaines, régime II de 2 à 4 semaines (lot C). Trente répétitions de 7 cailleteaux sont utilisées par traitement.

TABLEAU I

Composition et analyse calculée des régimes expérimentaux

	Régime I	Régime II	Régime III	Régime T
Blé	0	15,0	50,0	5,0
Maïs jaune	45,9	43,1	21,85	30,0
Tourteau de soja cuit 4/4 p. 100	37,0	30,0	20,0	20,0
Farine de poisson	8,0	4,0	1,0	6,0
Farine de luzerne	2,0	2,0	2,0	5,0
Tourteau de tournesol	0	0	0	7,0
Poudre de lait écrémé	0	0	0	10,0
Huile d'arachide	3,0	1,0	0	0
Poudre d'os	2,0	2,0	2,0	3,0
Phosphate bicalcique	0,6	0,8	1,0	0
Calcaire broyé	0,2	0,7	0,5	2,5
Mélange minéral (1)	1,0	1,0	1,0	1,0
Mélange vitaminique (2)	0,2	0,2	0,2	0,3
Méthionine DL	0	0,02	0,04	0,03
Lysine DL	0	0,18	0,42	0
E. M. « Poule » (kcal/g)	2,84	2,81	2,84	2,47
N × 6,25 p. 100	26,3	22,0	17,9	27,8
Ca	1,25	1,12	1,02	2,25
P disponible (P minéral + 1/3 P végétal)	0,91	0,84	0,80	0,61
Lysine (L) p. 100	1,64	1,37	1,11	1,74
Acides aminés soufrés p. 100	0,90	0,76	0,67	1,10

(1) Fournissant pour 100 kg d'aliment NaCl 500 g — MnSO₄ · 4H₂O 85 g — FeSO₄ 55 g — CuSO₄ · 5H₂O 2 g — KI 0,5 g — ZnCl₂ 3 g.

(2) Fournissant vitamine A 1 000 000 UI, vitamine D₃ 150 000 UI, riboflavine 150 mg, nicotinamide 800 mg, pantothénate Ca 300 mg, vitamine E 2 500 UI, choline 70 g pour 100 kg des régimes I, II et III et 1,5 fois ces doses pour le régime T.

Tous les cailleteaux (840 au total) proviennent de l'élevage expérimental du Laboratoire de Génétique des Populations de Gif-sur-Yvette - 78 (France). Il s'agit d'animaux assez hétérogènes et présentant un degré de consanguinité aussi faible que possible.

Les cailleteaux sont placés par groupes de 7 dans des batteries de grillage conçues spécialement pour l'expérimentation mais qui n'avaient pas encore été éprouvées. Ces batteries sont chauffées par eau chaude. On essaie d'amener progressivement la température de 36°C en début d'expérience à 21°C en fin. L'abreuvement se fait par abreuvoir syphoïde jusqu'à une semaine, par abreuvoirs « goutte à goutte » ensuite. Les aliments sont distribués à volonté.

Les animaux des deux essais sont placés dans des éléments différents de la même batterie ; ils sont répartis également sur les deux faces et les 5 étages par groupes de 3 cages appelés « blocs ». Un bloc comprend une répétition de chaque traitement. Les divers traitements sont répartis au hasard dans le bloc et les cailleteaux sont également répartis au hasard dans chaque cage.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Une mortalité très importante a lieu entre 0 et 3 semaines. Elle atteint 41 p. 100 dans l'essai 2. Elle s'avère indépendante de l'alimentation. Aucune maladie n'est décelée par les autopsies et examens bactériologiques. Elle provient d'accidents (noyades) et surtout d'irrégularités de chauffage. Les pertes supérieures à celles de 15 p. 100 considérées comme normales (VOGT, 1966) ne suppriment pas la validité des résultats car leur analyse statistique montre que les comparaisons entre régimes restent assez précises grâce au nombre élevé de répétitions initialement choisi.

Les croissances des caillies des deux essais sont représentées sous forme graphique sur la figure 1. Dans l'essai 1 les trois courbes sont visiblement distinctes : le poids vif des caillies nourries du régime III à 18 p. 100 de protéines est toujours significativement inférieur à celui des caillies des autres traitements ($p < 0,01$). A 6 semaines les oiseaux de ce lot (et ceux de ce lot seulement) n'ont atteint que : 97,5 g contre 105-110 g dans les autres traitements, valeur correspondant *grosso modo* au poids adulte.

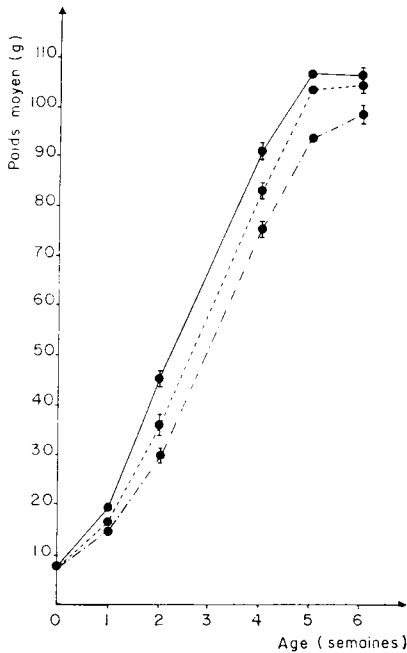


FIG. 1. — Courbes de croissance des caillies nourries des régimes II, III et T (essai I)

----- Régime III
 - · - · - Régime II
 ———— Régime T

On vérifie donc que le taux de 18 p. 100 de protéines est insuffisant pour assurer une croissance correcte. Par contre, un taux de 22 p. 100 de protéines très bien pourvues en acides aminés indispensables s'avère suffisant tant que l'on ne considère que

la *croissance globale* entre 0 et 6 semaines. Nos résultats se rapprochent ici de ceux de WEBER et REID (1967).

Mais il faut noter que si, au lieu de regarder la croissance dans son ensemble, on l'examine période par période il apparaît clairement que le régime II ne permet pas un développement aussi rapide que le régime I en début de vie ($p < 0,05$). Seule une croissance compensatrice durant la deuxième et surtout la troisième période permet de combler ce retard, l'aliment II étant alors devenu adéquat. Ce comportement est à rapprocher de celui décrit depuis longtemps chez la Poule (CARVER *et al.*, 1932).

Les traitements testés dans l'essai 2 donnent des résultats allant dans le même sens : le remplacement du régime I par le régime II n'a visiblement aucun effet défavorable sur le poids des cailles à 2 semaines ni *a fortiori* à 4 semaines. La substitution du régime III au régime II à 4 semaines semble ralentir le développement pondéral (fig. 2), ce ralentissement n'étant toutefois pas significatif.

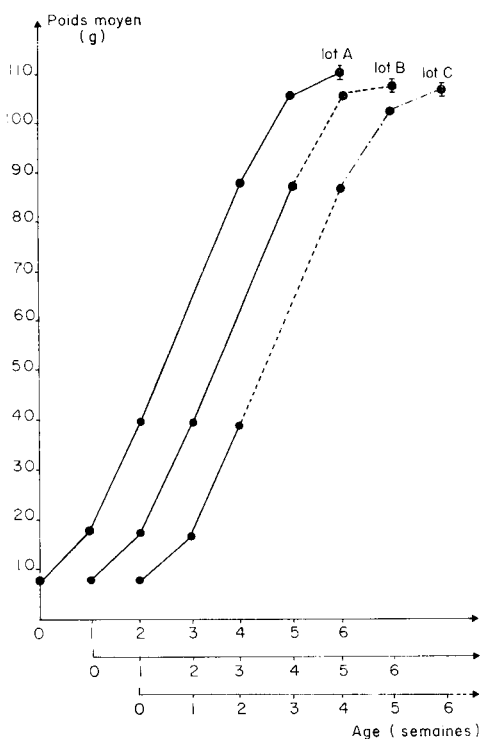


FIG. 2. — Courbes de croissance des cailles nourries des régimes I, I et II, I, II et III (lots A, B et C respectivement, (essai II))

— — — — — Régime III
 - - - - - Régime II
 ————— Régime I

On voit donc que le besoin protéique du Cailleteau diminue très vite avec l'âge, ce qui n'a rien d'étonnant étant donné le développement extrêmement rapide de cet oiseau. De 0 à 2 semaines, seul l'aliment I permet la croissance maximale. Au démarrage, le besoin du Cailleteau en acides aminés indispensables est donc supérieur à

celui du Dindonneau, poussin dont le taux de croissance initial est comparable. De 2 à 4 semaines, l'aliment II à 22 p. 100 est adéquat, tandis qu'au-delà de 4 semaines 18 p. 100 de protéines suffisent au Cailleteau pourvu qu'il n'ait pas à compenser un retard de croissance trop important.

Pour définir avec précision le besoin du Cailleteau, il importe donc de se fixer une période très brève. Sans cela les phénomènes de compensation entraînent des sous-estimations des besoins initiaux et des surestimations des besoins ultérieurs. D'un point de vue pratique, il est possible et intéressant de tirer parti de ces phénomènes. VOGT (1966-1967) a démontré que l'on pouvait brutalement abaisser le taux protidique de 26 à 15 p. 100 vers 4 semaines. Nos résultats suggèrent de nouvelles combinaisons de régimes, à savoir un abaissement progressif et plus précoce de l'apport azoté.

La mortalité importante ne permet pas une comparaison valable de l'efficacité alimentaire des régimes de l'essai 1. Dans l'essai 2 les valeurs de l'indice de consommation obtenues sur les cages où aucune mortalité n'a eu lieu, sont de 3,59, 3,86 et 3,94 pour la durée totale de l'expérience dans les lots A, B et C respectivement. Il semble donc que le remplacement de l'aliment I par des aliments isoénergétiques plus pauvres en protéines détériore l'indice de consommation. Ce fait reste à confirmer.

Les résultats concernant la ponte des animaux en deçà de 6 semaines d'âge figurent dans le tableau 2. Seules les cailles nourries continuellement avec l'aliment III et qui n'ont pas encore atteint leur poids adulte à 6 semaines ne pondent pas à cet âge. Dans tous les autres lots, de 22 à 46 p. 100 des femelles ont atteint la maturité

TABLEAU 2

*Entrée en ponte des femelles dans les différents lots
(œuf/caille/jour en p. 100)*

	II	III	T	A (I-I-I)	B (I-I-II)	C (I-II-III)
Nombre de femelles à 5 semaines	19	19	20	77	72	64
37 ^e jour	0	0	0	0	0	0
38 ^e jour	0	0	10	4	3	0
39 ^e jour	11	0	10	4	8	0
40 ^e jour	—	—	—	—	—	—
41 ^e jour	37	0	45	27	25	11
42 ^e jour	37	0	40	32	46	22

sexuelle à 6 semaines. La maturité sexuelle de la Caille ne dépend donc guère de l'alimentation durant la période de croissance, pourvu que celle-ci permette à l'oiseau d'atteindre son poids adulte vers 5 à 6 semaines. L'âge au premier œuf n'est pas influencé par la forme de la courbe de croissance c'est-à-dire par la vitesse initiale du développement corporel induite par l'aliment distribué durant cette période. Par contre, l'aliment distribué en fin d'élevage semble pouvoir retarder de quelques jours l'âge au premier œuf.

Reçu pour publication en février 1970.

REMERCIEMENTS

Nous remercions bien vivement M. E. BOSIGER du Laboratoire de Gif-sur-Yvette (78 - France) qui nous a gracieusement fourni les animaux.

SUMMARY

PROTEIN REQUIREMENT OF THE DOMESTIC QUAIL,
COTURNIX COTURNIX JAPONICA

I. — PRELIMINARY STUDY OF THE PROTEIN
REQUIREMENT IN THE GROWING QUAIL

A preliminary study was made to determine the protein requirement in the growing quail ; 3 diets of the same energy level (2,8 to 2,85 kcal M.E./g) were tested ; the lysine and sulphur amino acid contents are maintained at 6.2 and 3.5 per cent respectively of the protein. A 4th diet containing 28 per cent crude protein was used as a control (table 1). One-day-old-quails (840), the sex was not determined, were kept in special warm batteries.

If the animals are fed the same diet from 0 to 6 weeks, the adult weight may be attained at 6 weeks with a feed containing 22 per cent crude protein, although initial growth is slow (table 1).

The growth of the animals was not affected by a decrease of the protein level from 26 to 22 per cent at 2 weeks and from 22 to 18 per cent at 4 weeks (table 2).

The protein requirement of the young quail was higher than that of the young turkey during the two first weeks of life, but it decreases rapidly and can only be accurately determined during a very short period. The protein requirement exceeds 26 per cent from 0 to 2 weeks but does not exceed 18 per cent from 4 to 46 weeks. A great number of feed combinations may be used ; 5 of the six combinations tested during this trial gave equivalent results as far as weight and sexual maturity of the females were concerned.

The decrease of the protein level of the isoenergetic diets seems to have an unfavourable influence upon the food conversion ratio.

The age at the first egg laying neither depends upon the initial growth nor upon the food intake during the first weeks of life.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME, 1965. *Japanese quail (Coturnix coturnix japonica)*. The British oil and cake Mills Ltd. Angleterre.
- HOWES J. R., 1965. Energy, protein, methionine and lysine regimens for growing and laying *Coturnix quail*. *Quail Quart* n° 31-40.
- MILES D. A. F., 1966. The Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) Breeding and management in the laboratory. *J. Inst. an. Tech.*, **17**, 74-79.
- RIZZONI R., LUCCHETTI T., 1963. *Élevage et utilisation de la caille domestique*. Traduction de Hardouin J. La Maison Rustique. Paris.
- VOGT H., 1966. Versuche Über die Senkung der Eiweissgabe in zweiten Wachstumabschnitt bei japanischen Wachteln. *Deutsche Geflügelwirtschaft*, **18**, n° 9 174-176.
- VOGT H., 1967. Weitere Versuche Über den Eiweissbedarf der Wachtelkuecken in zweiten Abschnitt der Aufzucht. *Arch. Gefl. Kde.*, **31**, 211-222.
- WEBER W., REID B. L., 1967. Protein requirements of *Coturnix quail* to five weeks of age. *Poult. Sci.*, **46**, 1190-1194.
- WOODARD A. E., ABPLANALP H., WILSON W. O., 1965. *Japanese Quail husbandry in the laboratory*. Dept. of Poultry husbandry. U. of California Davis-U. S. A.