

INFLUENCE DU GÈNE DE NANISME (*dw*), DU GÈNE COU NU (*Na*) ET DU RYTHME D'ALIMENTATION SUR LA CROISSANCE ET LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DU POULET ⁽¹⁾

J. SIMON

avec la collaboration technique de Philippe DOUCET

Station de Recherches avicoles,
Centre de Recherches de Tours, I. N. R. A.,
37 - Nouzilly

RÉSUMÉ

Des poulets normaux (*Dw*) ou nains (*dw*) âgés de 19 jours sont entraînés pendant 36 jours à une alimentation discontinue : phases de jeûne (2 jours) alternant avec des phases d'alimentation *ad libitum* (4 jours). Leur consommation quotidienne pendant les séquences d'alimentation est comparée à celle des poulets témoins qui disposent en permanence d'une alimentation *ad libitum*. Le gène cou nu *Na*, présent dans une partie de l'effectif, n'exerce aucun effet significatif sur les critères de croissance. Les poulets *Dw* s'adaptent à l'alimentation discontinue en surconsommant pendant les phases de réplétion. A l'inverse, il n'existe aucune adaptation chez les animaux nains ; déjà excessive en alimentation libre par rapport à leurs besoins, la consommation quotidienne des poulets *dw* n'est pas augmentée à la suite des jeûnes successifs. Le gène *dw* pourrait accroître le rôle du volume des ingestats dans le contrôle de l'appétit.

INTRODUCTION

La croissance du Poulet est modifiée par l'entraînement à des jeûnes intermittents et périodiques (SIMON et BLUM, sous presse). Entre deux jeûnes successifs, la phase de réplétion permet aux animaux de réaliser des gains de poids élevés. La croissance est alors stimulée par rapport à celle enregistrée en alimentation libre. Cette stimulation est liée à une meilleure efficacité alimentaire et un plus grand appétit. L'hyperphagie qui existe dès la première réplétion se développe au cours de l'expérience et constitue une véritable adaptation à ce mode d'alimentation. Malgré tout,

⁽¹⁾ Communication présentée au *Symposium sur le gène de nanisme chez la Poule*, organisé à Tours, France les 4 et 5 mars 1971 par la *Station de Recherche avicole de l'Institut national de la Recherche agromique*.

la compensation demeure incomplète. Par ailleurs, le gène de nanisme (*dw*) lié au sexe et découvert par HUTT (1953) perturbe le développement pondéral et induit un « comportement relativement boulimique » (GUILLAUME, 1969). Ces modifications présentent des analogies avec les observations faites en alimentation discontinue. Il nous a donc paru intéressant d'étudier les réactions de poulets nains entraînés à des jeûnes périodiques.

ANIMAUX

Les animaux de l'expérience résultent du croisement par insémination artificielle de quatre coqs hétérozygotes pour le gène *dw* avec des femelles d'une souche commerciale nanifiée de type chair (JA 57). Ces coqs sont issus du troupeau expérimental de Jouy-en-Josas. Les descendants mâles sont isolés par examen du cloaque dès la naissance, puis appariés par couples, chaque couple comprenant deux frères, l'un normal (*Dw*) et l'autre nain (*dw*). La détermination est rendue possible grâce au gène d'emplumement qui occupe un locus voisin. Le caractère « emplumement rapide » (*k*) provoque un développement plus important des rémiges à la naissance. Toutefois, des « crossing over » peuvent se produire entre les loci *Dw* et *K*. La fréquence de ces recombinaisons serait de 6,6 p. 100 selon HUTT (1959) et 5 p. 100 selon COCHEZ (communication personnelle). En tous cas, il en résulte quelques erreurs décelées ultérieurement du fait des caractéristiques de la croissance et de la composition corporelle. Compte tenu de ces erreurs, les résultats collectés dans cet essai concernent 12 paires de vrais frères et 6 paires de demi-frères.

Les formules génétiques des parents sont les suivantes :

$$\frac{\delta}{Dw K} \times \frac{\varphi}{dw k}$$

TABLEAU I

Composition du régime distribué aux animaux (1)

	P. 100
Mais	65
Farine de poisson Norvège (75 p. 100)	10
Tourteau de tournesol	6
Tourteau de soja (50 p. 100)	11
Huile de maïs	2,5
Farine de luzerne déshydratée	2
Mélange minéral (2) et vitaminique (3)	3,5
	100

(1) Le régime renferme 3 450 cal met /kg (valeur calculée) et 22,16 p.100 de protéines (valeur mesurée, N × 6,25).

(2) Composition du mélange minéral (p. 100) : NaCl : 0,5 ; CaHPO₄ : 1,3 ; calcimarine : 1 ; oligo-éléments (mélange commercial) : 0,2.

(3) Composition du mélange vitaminique (en g/100 kg de régime) : A : 800 000 UI ; D₃ : 400 000 UI ; Tocophérol (25 p. 100) : 21 ; K₃ : 3 ; Riboflavine : 0,4 ; Pantothénate de calcium : 0,55 ; Acide nicotinique : 1,2 ; B₁₂ (1/10 000) : 1 ; Choline (25 p. 100) : 410 ; SO₄Mn, H₂O : 35 ; B.H.T. : 12,5.

Les descendants de taille normale qui servent de référence sont donc en fait des coqs hétérozygotes pour le gène *Dw*. En outre, trois des coqs parentaux sont porteurs du gène cou nu (*Na*).

Les animaux sont élevés dans des cages individuelles chauffées. Ils reçoivent le régime dont la composition apparaît dans le tableau 1. L'expérience débute au moment où ces poulets sont âgés de 19 jours et dure 36 jours. La moitié de l'effectif est soumise à une alimentation discontinue et périodique. Un rythme de 2 jours d' inanition totale (diète hydrique) alternant avec 4 jours d'alimentation *ad libitum* est appliqué. Les animaux restants servent de témoins et disposent continuellement d'une alimentation *ad libitum*. A la fin de chaque période (une phase de jeûne et une phase d'alimentation) soit tous les six jours après la phase de réplétion, les animaux sont pesés et leur consommation alimentaire enregistrée.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les performances finales sont consignées dans le tableau 2. Le gène cou nu *Na* n'exerce aucun effet significatif pour les critères mesurés. De ce fait, nous mentionnons seulement les résultats statistiques obtenus en regroupant les animaux qu'ils soient ou non cou nu.

Le gène *dw* réduit la croissance pondérale de 29 p. 100 chez les témoins et de 31 p. 100 chez les animaux soumis à l'alimentation discontinue ($P < 0,01$). Ces résultats confirment les observations antérieures (HUTT, 1953; MÉRAT, 1969; GUILLAUME, 1969).

Par ailleurs, l'effet de la restriction alimentaire périodique est amplifié par le gène *dw*. Le poids vif est plus diminué chez les animaux nains. L'efficacité alimentaire n'est pas responsable de cette variation. Elle apparaît également dégradée chez les sujets nains et normaux par les jeûnes successifs. Par contre, la consommation alimentaire révèle des réactions différentes entre groupes d'animaux. En effet, l'ingéré total et l'ingéré exprimé en grammes par jour d'expérience, sont bien évidemment diminués dans les deux lots soumis à l'alimentation discontinue ($P < 0,01$). Mais la baisse est plus accusée chez les animaux porteurs du gène *dw*. Rapportée par jour d'alimentation, la consommation des animaux *Dw* entraînés est très supérieure à celle des animaux *Dw* témoins ($P < 0,01$). Ainsi, nous confirmons le caractère hyperphagique du poulet normal soumis à l'alternance jeûne-alimentation (SIMON et BLUM, sous presse). Dans le cas des animaux nains, la consommation n'augmente pas pendant les phases de réplétion. Apparemment, le poulet *dw* est incapable de s'adapter à l'alimentation discontinue. Déjà hyperphagique par rapport à ses besoins (GUILLAUME, 1969), il ne surconsomme pas pendant les phases de réplétion. Le comportement alimentaire explique donc à lui seul le ralentissement plus important de la croissance observé chez les animaux porteurs du gène *dw* soumis à l'alimentation discontinue.

Les données examinées jusqu'à ce stade reflètent uniquement le résultat final. La figure 1 rend compte de la cinétique du phénomène. L'hyperphagie des poulets *Dw* soumis à l'alimentation alternée apparaît nettement. Au contraire, les animaux nains se révèlent incapables d'accroître leur ingéré pendant les phases de réplétion successives. Ce phénomène traduit une interaction entre le gène *dw* et le mode d'alimentation pour le comportement alimentaire. Pour expliquer l'intervention du gène *dw*, il faut considérer que deux facteurs nutritionnels jouent sans doute un rôle prédominant dans le contrôle de l'appétit chez les volailles. L'influence de l'apport énergétique est bien connu et concerne toutes les souches (HILL et DANSKY, 1954). Par une

TABLEAU 2
Performances réalisées dans les différents lots pour des animaux âgés de 19 à 55 jours (1)

Alimentation	Gènes	Nombre d'animaux	Poids vif final (g)	Gain de poids ΔP (g)	Ingré (g)			Efficacité alimentaire I/ ΔP
					Total (I)	par jour d'expérience	par jour d'alimentation	
Libre	<i>Na</i>	3	1 076	—	1 955	—	—	2,27
	<i>na</i>	5	1 015	—	1 971	—	—	2,42
	Moyenne	8	1 037 \pm 49	836 \pm 46	1 965 \pm 83	55	55	2,30 \pm 0,03
	<i>Na</i>	2	738	—	1 478	—	—	2,65
	<i>na</i>	6	740	—	1 660	—	—	2,93
	Moyenne	8	739 \pm 15	564 \pm 13	1 617 \pm 53	45	45	2,86 \pm 0,06
Intermittente	<i>Na</i>	4	822	—	1 625	—	—	2,71
	<i>na</i>	5	815	—	1 612	—	—	2,70
	Moyenne	9	818 \pm 18	599 \pm 13	1 618 \pm 42	45	67	2,70 \pm 0,04
	<i>Na</i>	5	594	—	1 168	—	—	2,95
	<i>na</i>	5	534	—	1 079	—	—	3,18
	Moyenne	10	559 \pm 19	359 \pm 18	1 123 \pm 30	31	47	3,07 \pm 0,07
F 3,31 p.p.d.s. (2) au seuil de P < 0,01			50	—	42	—	32	16
			110	—	206	—	6,9	0,32

(1) Nous donnons la moyenne \pm l'écart-type de la moyenne pour le nombre d'animaux indiqués.

(2) p.p.d.s. : plus petite différence significative.

analyse rigoureuse, MORRIS (1968) a démontré que le volume de l'ingéré pouvait lui aussi être un facteur important. Chez la poule pondeuse, son influence est marquée dans les souches les plus lourdes, inexistante dans les souches légères. Chez le poulet nain *dw* de type chair, LECLERCQ et col (1970), ont déjà montré que la consommation alimentaire ne dépendait pas de l'apport énergétique. Nos résultats confirment ce point de vue. Consommant chaque jour un volume déterminé, excessif pour leurs besoins, les poulets sont incapables d'accroître leur ingéré pour compenser la privation résultant du jeûne. Pour autant, il ne faut pas considérer que le rôle de l'apport

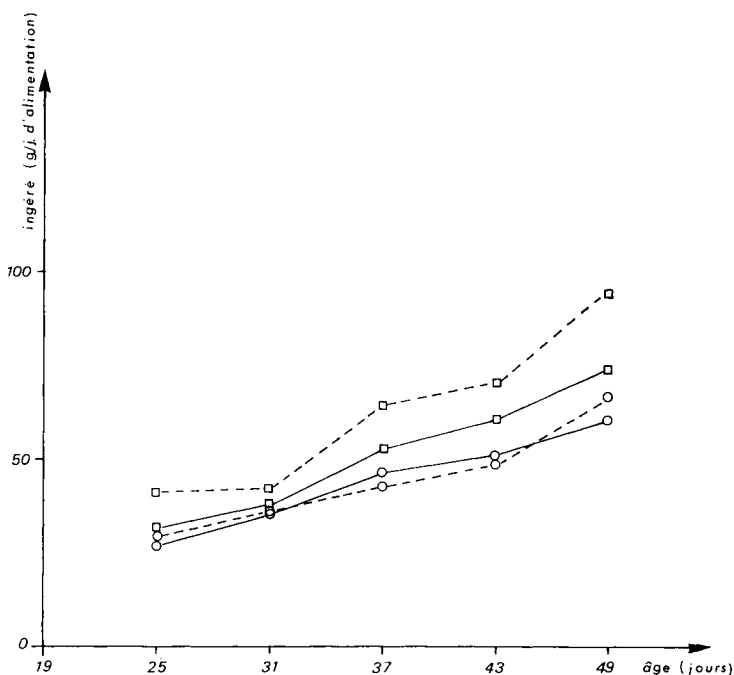


FIG. 1. — Évolution de la consommation alimentaire au cours des différentes périodes (en g/jour d'alimentation)

Alimentation libre	<i>Dw</i>	□ ——— □
	<i>dw</i>	○ ——— ○
Alimentation intermittente	<i>Dw</i>	□ - - - - □
	<i>dw</i>	○ - - - - ○

énergétique est annulé par le gène *dw*. Dans une souche légère, LECLERCQ et BLUM (communication personnelle) ont constaté que son influence demeurait prépondérante malgré la présence du gène *dw*. En définitive, ce gène modifie le comportement alimentaire. Compte tenu de la taille et du besoin des animaux, il accroît leur consommation mais supprime toute possibilité d'adaptation à l'alimentation discontinue. Ces effets résulteraient d'une intervention accrue du volume des ingestats dans le contrôle de l'appétit.

Reçu pour publication en octobre 1971.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier vivement le docteur MÉRAT d'avoir bien voulu nous fournir les coqs qui ont permis de produire les animaux de cette expérience.

SUMMARY

EFFECT OF THE DWARF (*dw*) NAKED NECK (*na*) GENES
AND FEEDING RHYTHM ON CHICKEN GROWTH AND FEEDING BEHAVIOR

Normal (*Dw*) or dwarf (*dw*) chickens 19 days old were accustomed to discontinuous feeding for 36 days : fasting phases (2 days) alternating with *ad libitum* feeding phases (4 days). The daily feed intake during feeding sequence was compared to that of the control chickens which had permanent *ad libitum* feeding. The naked-neck gene (*Na*) present in some of the chickens had no significant effect on growth criteria. *Dw* chickens adapted to discontinuous feeding by overfeeding during repletion phases. On the contrary, there was no adaptation in dwarf chickens. Their daily feed intake which exceeds their needs in *ad libitum* feeding, was not increased after the fasting phases. The *dw* gene may increase the role played by the volume of feed intake in controlling appetite.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- COCHEZ L.-P. Communication personnelle.
- GUILLAUME J., 1969. Conséquences de l'introduction du gène de nanisme *dw* sur l'utilisation alimentaire chez le poussin femelle. *Ann. Biol. anim. Biochim. Biophys.*, **9**, 369-378.
- HILL F. W., DANSKY L. M., 1954. Studies of the energy requirements of chickens. I. The effect of dietary energy level on growth and feed consumption. *Poult. Sci.*, **33**, 112-119.
- HUTT F. B., 1953. Sex linked dwarfism in the fowl. *Genetics*, **38**, 670.
- HUTT F. B., 1959. Sex linked dwarfism in the fowl. *J. Hered.*, **50**, 209-211.
- LECLERCQ B., GUILLAUME J., BLUM J.-C., 1970. Données sur les besoins alimentaires de la reproductrice naine *Vedette* I. N. R. A. (*dw*) durant les périodes de croissance et de ponte. I. Période de croissance. *XIV^e Congrès mondial d'Aviculture*, Madrid (sous presse).
- LECLERCQ B., BLUM J.-C. Communication personnelle.
- MÉRAT P., 1969. Étude d'un gène de nanisme lié au sexe chez la Poule. I. Description sommaire et performance. *Ann. Génét. Sél. anim.*, **1**, 19-26.
- MORRIS T. R., 1968. The effect of dietary energy level on the voluntary calorie intake of laying birds. *Br. Poult. Sci.*, **9**, 285-295.
- SIMON J., BLUM J.-C. Étude de l'influence de jeûnes périodiques sur la croissance, la glycémie, quelques caractéristiques du métabolisme hépatique et la composition corporelle du Poulet. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* (sous presse).
-