

Caractéristiques de ponte comparées pour des poules naines (dw) et de taille normale (Dw^+) dans une lignée Leghorn Blanche et dans un croisement de 1^{re} génération Leghorn x Fayoumi

P Mérat, A Bordas

avec la collaboration technique de B Rivet

*Institut national de la recherche agronomique,
laboratoire de génétique factorielle,
CR de Jouy-en-Josas, 78352 Jouy-en-Josas Cedex, France*

(Reçu le 23 mai 1991 ; accepté le 24 septembre 1991)

Résumé – Le poids corporel, les performances de ponte et d'efficacité alimentaire ont été comparés pour des poules de taille normale (Dw^+) et naines (dw), d'une part dans une lignée Leghorn Blanche, d'autre part dans un croisement de première génération Leghorn \times Fayoumi de poids corporel voisin de celui de la lignée Leghorn. L'interaction entre génotype (Dw^+/dw) et type génétique (Leghorn/ F_1) n'approchait de la signification que pour l'âge au 1^{er} œuf, retardé de quelques j pour les poules naines comparées aux normales en Leghorn mais non en F_1 . Cependant, pour le nombre d'œufs et l'intensité de ponte, la moyenne des poules dw atteignait respectivement 92,6 et 96,0% de celle des poules Dw^+ en Leghorn mais plus de 100% en croisement, et de même la croissance des poulettes dw jusqu'à 13 ou 18 semaines (mais non le poids adulte) était légèrement moins réduite en valeur relative en F_1 qu'en lignée pure.

poule / production d'œufs / nanisme lié au sexe / croisement

Summary – Comparison of egg production traits between sex-linked dwarf (dw) and normal (Dw^+) hens in a White Leghorn line and in a Leghorn \times Fayoumi cross. Body weight, egg production and feed efficiency traits were compared for normal-sized (Dw^+) and sex-linked dwarf (dw) hens, both within a White Leghorn line and within a F_1 cross (σ^7 Leghorn \times ϕ Fayoumi) of about the same average body weight. Interaction between genotype (Dw^+/dw) and genetic type (Leghorn/ F_1) approached significance only for age at first egg, which was retarded by 8 days for the dwarf females compared to normals in the Leghorn line but not in the F_1 . However, for egg number and hen-day production, mean

value of the dw females reached, respectively, 92.6 and 96.0% of that of Dw⁺ hens in the Leghorn but more than 100% in the cross, and similarly the growth rate of dw pullets till 13 and 18 weeks (but not the adult body weight) was less depressed proportionally in the F₁ than in the Leghorn line.

domestic fowl / egg production / sex-linked dwarf gene / crossing

INTRODUCTION

Dans des populations de type «ponte», le gène de nanisme lié au sexe *dw* s'accompagne généralement d'une réduction du nombre d'œufs, surtout dans des lignées légères de race Leghorn (revue par Mérat, 1990). Cependant, Yoo *et al* (1980) cités par Horst (1981) ont observé que le désavantage apporté par le gène *dw* pour la ponte était plus limité dans un croisement de 1^{re} génération (Leghorn × Australorp) que dans les lignées parentales où ce gène était en ségrégation. Sachant d'autre part (Mérat, 1990) que l'effet dépresseur du gène *dw* sur la production d'œufs est en moyenne d'autant plus important que l'on a affaire à une population de plus petite taille, il faut éventuellement tenir compte de ce facteur dans l'interprétation d'une différence d'effet associée au gène de nanisme dans des lignées parentales et des croisements ou le supprimer en utilisant des parents de taille corporelle voisine. C'est ce que nous avons voulu faire dans le présent travail relatif à une lignée Leghorn Blanche en ségrégation pour les allèles *Dw⁺* et *dw*, et à son croisement avec une lignée Fayoumi de taille comparable.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Une lignée expérimentale de race Leghorn Blanche de notre laboratoire contenant le gène *dw* en ségrégation depuis 1980 était utilisée, ainsi qu'une lignée Fayoumi obtenue en 1978 à partir d'un échantillon de poussins d'1 j d'une lignée sélectionnée pour la production d'œufs à l'Université du Caire (Mérat et Bordas, 1982). Dix mâles Leghorn hétérozygotes *Dw⁺/dw* étaient accouplés en pedigree à 4 femelles Leghorn et à 4 femelles Fayoumi chacun. Ceci permettait d'obtenir environ moitié de filles de taille normale (*Dw⁺*) et moitié de filles naines (*dw*) à la fois dans la lignée Leghorn et dans le croisement de 1^{re} génération ♂ Leghorn × ♀ Fayoumi à partir des mêmes mâles. L'absence de ségrégation du gène *dw* en lignée Fayoumi ne permettait pas la comparaison de filles naines et normales à la fois dans les F₁ et chez les 2 parents.

Dans la descendance femelle éclos le 18 novembre 1989, 40 ♀ *Dw⁺* et 40 *dw* ont été mises en cages individuelles à l'âge de 18 semaines en Leghorn pure et 41 ♀ *Dw⁺* et 39 ♀ *dw* dans le croisement Leghorn × Fayoumi.

Les poulettes étaient élevées en poussinière au sol avec 10 h de lumière par 24 h, un aliment à 18% de protéines totales et 11,7 MJ/kg d'énergie métabolisable et une température moyenne voisine de 20°C après l'âge de 5 semaines. À partir de l'âge de 18 semaines où elles étaient transférées en cages individuelles dans un même local, elles recevaient *ad libitum*, sous forme de farine, un aliment poudeuse à

15,5% de protéines totales, 11,05 MJ/kg EM et 3,4% de calcium, avec un éclairage d'une durée de 14 h par 24 h et une température ambiante de $22 \pm 1^\circ\text{C}$.

Les variables comparées pour les différents types génétiques sont indiquées au tableau I. Le nombre d'œufs, l'intensité de ponte (rapport du nombre d'œufs au nombre total de j de contrôle depuis le 1^{er} œuf), la longueur moyenne des séries (œufs pondus à des j consécutifs sans interruption), le pourcentage d'œufs mous (sans coquille), à 2 jaunes et cassés ou fêlés, étaient enregistrés entre le 1^{er} œuf pondu par l'individu et l'âge de 51 semaines, correspondant en moyenne à environ 7 mois de ponte. Le poids moyen des œufs était estimé à partir de la ponte de 2 semaines entre les âges de 33 et 35 semaines. Des pesées corporelles étaient faites aux âges de 13 et 18 semaines. Enfin, sur une période de 28 j entre les âges de 31 et 35 semaines, le poids corporel moyen (P), sa variation du début à la fin de la période (ΔP), la masse d'œufs (E) et la consommation alimentaire (O/E) étaient notés. Il en était déduit d'une part un indice de consommation (O/E), de l'autre une composante «résiduelle» de la consommation d'aliment (R), différence entre la consommation observée O et une consommation T prédite par une équation de régression multiple à partir des variables indépendantes P , ΔP , et E analogue à celles décrites par exemple par Leeson et Lewis, 1973; Gous *et al*, 1978; Byerly *et al*, 1980. L'équation commune utilisée pour la lignée Leghorn et le croisement F_1 était :

$$T = 92,4P^{0,5} + 2,48\Delta P + 0,82E - 1\,609$$

Les variables sont exprimées en g (P) ou en g par 28 j ($\Delta P, E$).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

La mortalité était faible au total avant l'âge de 18 semaines. Après cet âge, le nombre de femelles mortes était respectivement 5 Dw^+ et 2 dw en Leghorn pure, 8 Dw^+ et 2 dw en F_1 . Les taux de mortalité diffèrent au seuil de 5% en fonction du génotype (Dw^+/dw : respectivement 16,0 et 5,1%) mais non entre Leghorn et F_1 (respectivement 8,8 et 12,5%).

Les valeurs moyennes des performances par type génétique et la signification des effets «type génétique» (Leghorn/ F_1), «génotype» (Dw^+/dw) et de leur interaction figurent au tableau I. En ce qui concerne les effets mentionnés ci-dessus, une analyse de variance incluant en plus le facteur «famille de père» donne des résultats pratiquement identiques quant à leur signification et elle n'est pas présentée ici.

Entre lignée Leghorn et croisement, on retrouve des différences prévisibles en fonction des caractéristiques de la Fayoumi (voir par exemple Mérat *et al*, 1983; Abd-el-Latif *et al*, 1986), indépendamment du génotype au locus Dw , notamment pour l'âge au 1^{er} œuf plus précoce du croisement, s'accompagnant d'un nombre d'œufs supérieur. L'intensité de ponte également est supérieure pour le croisement, ainsi que la longueur des séries. Par contre, le poids moyen des œufs est de plus de 2 g plus faible dans la F_1 que dans la lignée Leghorn. Ces comparaisons ne permettent pas, bien entendu, de tirer des conclusions certaines quant à l'hétérosis obtenu dans ce croisement. L'objectif était la comparaison des effets associés de l'allèle dw dans une lignée parentale et un croisement de taille corporelle voisine, et la ségrégation Dw^+/dw n'existait pas chez le parent Fayoumi. Cependant, l'intensité

Tableau I. Valeurs moyennes par type génétique et signification des effets.

Variables	Valeurs moyennes				Signification des effets		
	Leghorn		F ₁ (Leghorn × Fayoumi)		Type génétique (Leghorn/F ₁)	Génotype (Dw ⁺ /dw)	Interaction
	Dw ⁺ (n = 35)	dw (n = 38)	Dw ⁺ (n = 33)	dw (n = 37)			
Poids à 13 sem (g)	990	633	1 013	659	65,1	***	***
Poids à 18 sem (g)	1 212	775	1 264	870	68,8	***	***
Age au 1 ^{er} œuf (j)	162,5	170,4	150,9	150,9	100,6	***	*
Nombre d'œufs (jusqu'à 51 sem)	143,2	132,6	158,3	159,6	100,8	***	***
Intensité de ponte (%)	74,5	71,5	76,9	77,8	101,2	*	***
Longueur des séries (j)	4,2	3,8	5,2	4,5	87,0	***	*
Jours de pause (%)	12,6	10,9	10,2	5,8	57,0	p < 0,10	***
Oeufs « mous » (%)	6,9	0,6	3,4	1,0	27,3	*	***
Oeufs à 2 jaunes (%)	2,1	0,1	2,1	0,1	8,6	***	***
Oeufs cassés (%)	8,5	2,4	5,2	2,1	39,7	***	***
Poids moyen des œufs (g)	49,2	46,4	47,1	43,4	92,0	***	***
<i>Variables concernant l'efficacité alimentaire</i>							
P = Poids corporel moyen (g)	1 714	1 175	1 686	1 114	66,0	p < 0,10	***
ΔP = Variation de poids (g/28 j)	65	33	92	43	47,2	**	***
E = Masse d'œufs (g/28 j)	1 075	993	1 068	964	90,3		**
O = Consommation alimentaire (g/28 j)	3 296	2 371	3 331	2 393	71,9		***
R = Consommation résiduelle (g/28 j)	45	-79	4	24	24		*
Indice de consommation	3,25	2,43	3,12	2,48	79,4		***

de ponte et la longueur des séries dans notre lignée Fayoumi sont relativement peu élevées (Mérat, données non publiées) et un hétérosis appréciable est suggéré pour ces variables.

Entre les génotypes Dw^+ et dw également on retrouve, en dehors de la réduction du poids corporel, les effets maintes fois signalés du gène dw en populations de type «pondeuse légère» (revue par Mérat, 1990) : retard de quelques j de l'âge au 1^{er} œuf, réduction de la longueur des séries, poids moyen de l'œuf abaissé de 3 à 4 g, diminution importante du pourcentage d'œufs cassés et anormaux, meilleur indice de consommation résultant de la réduction de taille.

Une différence de l'effet associé à dw entre la lignée Leghorn et le croisement ne se traduit par une interaction significative que pour l'âge au 1^{er} œuf ($p < 0,10$), non retardé par l'allèle dw en croisement, pour le pourcentage d'œufs «mous» sans coquille (relativement moins réduit pour les poules naines en F_1) et la fraction «résiduelle» de la consommation alimentaire, relativement un peu plus élevée pour les poules dw en F_1 . Cependant, la valeur moyenne des poules dw exprimée en % du génotype Dw^+ dans les 2 types génétiques montre qu'en F_1 plusieurs caractères sont relativement moins réduits par le gène de nanisme qu'en lignée Leghorn pure : c'est le cas des poids corporels à 13 et 18 semaines (mais non du poids adulte), du nombre d'œufs et de l'intensité de ponte, abaissés respectivement de 7,4 et 4,0% par le gène dw en Leghorn et non réduits en F_1 . Ceci semble en accord avec l'effet relatif à la précocité sexuelle pour suggérer l'absence ou une forte diminution d'un désavantage des poules dw en croisement pour la production d'œufs. Les jours de pause paraissant même moins fréquents pour les poules F_1 de génotype dw . Par contre, il n'y a pas d'effet suggéré dans ce sens concernant le poids moyen de l'œuf. Ces données paraissent donc aller dans le même sens que celles de Yoo *et al* (1980) citées en introduction. Une comparaison en effectifs plus importants incluant 2 autres lignées parentales et leurs F_1 réciproques est projetée.

RÉFÉRENCES

- Abd-el-Latif M, Bordas A, Mérat P (1986) Consommation alimentaire chez des poules Fayoumi et Fayoumi \times Leghorn en fonction de la formation de l'œuf et de l'oviposition, avec ou sans source calcique séparée. *Génét Sél Evol* 18, 63-72
- Byerly TC, Kessler JW, Gous RM, Thomas OP (1980) Feed requirements for egg production. *Poult Sci* 59, 2500-2507
- Gous RM, Byerly TC, Thomas OP, Kessler JW (1978) A partition equation to predict food and energy intake in laying hens. *Proc 16th World's Poultry Congr*, Malte, II, 1-8
- Horst P (1981) Breeding perspectives for fowls with improved adaptability to the tropics. *Proc 4th Int SABRAO Congr*. Soc for the Advancement of Breeding Researches in Asia & Oceania, éditeurs.
- Leeson S, Lewis D (1973) Multiple linear regression equations for the prediction of food intake in the laying fowl. *Br Poult Sci* 14, 595-608
- Mérat P (1990) Pleiotropic and associated effects of major genes. In : *Poultry Breeding and Genetics* (RD Crawford ed) Elsevier, 429-467

- Mérat P, Bordas A (1982) Étude des particularités de la poule Fayoumi. I. Performances de ponte en cages individuelles à deux températures. *Ann Génét Sél Anim* 14, 241-244
- Mérat P, Bordas A, L'Hospitalier R, Protais J, Bougon M (1983) Étude des particularités de la poule Fayoumi. III. Ponte, caractéristiques des œufs, efficacité alimentaire et paramètres physiologiques de poules Fayoumi, Rhode Island, et F₁ en batteries. *Génét Sél Evol* 15, 147-166
- Yoo BH, Sheldon BL, Podger RN (1980) Effects on performance of the dwarf gene in three layer genetic backgrounds. *Proc 1980, South Pacific Poultry Science Convention*, Auckland, Nouvelle Zélande, 59-64