

Note

## Choix d'un aliment supplémenté ou non en triiodotyronine ( $T_3$ ) pour des poussins normaux et nains (dw)

P Mérat, G Coquerelle

avec la collaboration technique de H Marchand

*Laboratoire de génétique factorielle, Inra, 78352 Jouy-en-Josas, France*

(Reçu le 19 juin 1995 ; accepté le 6 octobre 1995)

**Résumé** — Un libre choix entre un aliment poussins standard et le même aliment supplémenté en  $T_3$  (triiodotyronine) a été donné à des poussins femelles nains (dw) ou de taille normale entre les âges de 2 et 6 semaines. La dose incorporée dans l'aliment était soit de 0,5, soit de 1 ppm. Indépendamment du génotype, un choix préférentiel relativement limité mais significatif était fait en faveur de l'aliment traité dans les premiers jours du contrôle ou en sens inverse en fin de contrôle dans le cas de la dose la plus élevée (1 ppm). Il n'y avait pas d'interaction entre le génotype et la dose de  $T_3$ .

**poule / nanisme lié au sexe / choix d'aliment / hormone ( $T_3$ )**

**Summary** — **Choice of a feed with or without incorporation of triiodotyronine ( $T_3$ ) by normal-sized or dwarf (dw) chickens.** *Free choice between a standard feed and the same feed supplemented with triiodotyronine ( $T_3$ ) was given to female dwarf or normal-sized chicks between the ages of 2 and 6 weeks in individual cages. The dose incorporated in the feed was either 0.5 ppm or 1 ppm. Independently of the genotype, a limited but significant choice was made in favour of the treated feed during the first days of control and in the reverse direction at the end of the control period in the case of the higher dosage (1 ppm). There was no interaction between genotype and dose of  $T_3$ .*

**domestic fowl / sex-linked dwarfism / feeding choice / hormone ( $T_3$ )**

### INTRODUCTION

Des appétits spécifiques pour des nutriments particuliers ont été mis en évidence chez les oiseaux (revue par Hughes, 1979,

1984). Ces appétits spécifiques peuvent concerner des éléments dont la concentration dans l'aliment est faible, tels les oligoéléments (zinc) ou les vitamines (thiamine). Plus rarement, des différences d'origine

génétique concernant le choix d'aliments ont été recherchées (Mastika et Cumming, 1981 ; Brody et al, 1983 ; Adret-Hausberger et Cumming, 1985 ; Leclercq et Guy, 1991 ; Shariatmadari et Forbes, 1993). Il a également été mentionné des variations individuelles (Ficker et Kare, 1981) ou familiales (Williamson, 1964) dans la sensibilité génétique des oiseaux à diverses substances.

En revanche, on ne possède pas ou peu d'informations, sur la possibilité d'un choix entre un aliment supplémenté ou non en certaines hormones. Ainsi, il a été montré d'une part que le gène de nanisme lié au sexe (*dw*) est associé à une réduction du taux plasmatique de  $T_3$  (triiodotyronine) (Tixier-Boichard et al, 1989 ; Bartha, 1993), d'autre part qu'une supplémentation en  $T_3$  de l'aliment distribué à des poussins nains (*dw*) augmente l'ingestion alimentaire et la vitesse de croissance des mâles (Tixier-Boichard et al, 1990). On peut alors se demander quel serait le résultat d'un choix donné à ces poussins, comparativement à des poussins de taille normale, entre un aliment témoin et un aliment supplémenté en  $T_3$ . Tel était l'objet initial du présent travail.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### *Animaux*

Les poussins étaient éclos le 26 février 1993. Ils étaient issus de coqs hétérozygotes  $Dw^+ S / dw s$  d'une lignée de type «œuf brun» maintenue en ségrégation pour le gène *dw* de nanisme lié au sexe, de sorte que la moitié environ des filles était de taille normale ( $Dw^+$ ) et la moitié de taille réduite (*dw*). Le marquage du gène  $Dw^+$  par le gène lié *S* (argenté) et de l'allèle *dw* par l'allèle *s* (doré) permettait une identification à la naissance des deux génotypes par la coloration du duvet, sous réserve de vérification ultérieure des cas de recombinaison éventuels d'après la longueur des tarses à 6 semaines. Au total 118 poussins femelles (59  $Dw^+ S$ , 59 *dw s*) étaient utilisés.

### *Conditions expérimentales*

Les poussins étaient élevés au sol jusqu'à l'âge de 2 semaines. À cet âge, il étaient placés en cages individuelles dans un local maintenu à  $30\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ , au départ, avec diminution jusqu'à  $25\text{ }^\circ\text{C}$  à 6 semaines avec 10 heures d'éclairage journalier. Un aliment de base «démarrage» de type commercial à 20 % de protéines totales et 11,7 MJ/kg d'énergie métabolisable leur était distribué ad libitum sous forme de farine. À partir de la mise en cage, la moitié de l'aliment était supplémenté en  $T_3$  (Triiodotyronine Sigma, France) à raison de 0,5 ou de 1 ppm. Chaque cage était pourvue de deux mangeoires identiques qui recevaient la même quantité d'aliment respectivement sans  $T_3$  ou supplémenté en  $T_3$ . Au total, 59 poussins (29  $Dw^+$ , 30 *dw*) avaient le choix entre un aliment témoin ou supplémenté à 0,5 ppm de  $T_3$ , et 59 (30  $Dw^+$ , 29 *dw*) avaient le choix entre l'aliment témoin et un aliment supplémenté à 1 ppm de  $T_3$ . Ces deux aliments étaient présentés dans deux mangeoires identiques ; la mangeoire avec l'aliment traité était alternativement à droite ou à gauche de l'autre. Les refus étaient pesés pour chaque mangeoire deux fois par semaine. Des pesées corporelles avaient lieu chaque semaine, mais seule la dernière est prise en compte ici. Il en est de même de la consommation totale de chaque poussin cumulée pour ses deux mangeoires. Les contrôles duraient jusqu'à l'âge de 6 semaines. Quant au choix d'aliment, évalué par périodes successives de 7 jours (les 3 jours suivant la mise en cages étant en outre détaillés), il était défini comme la différence de consommation de l'aliment témoin et de l'aliment supplémenté, exprimée en pourcentage de la consommation totale de la période pour chaque individu.

### *Analyses statistiques*

Initialement des analyses portant sur le choix d'aliment en pourcentage étaient faites en tenant compte des facteurs «Génotype» ( $Dw^+/dw$ ), «Dose» (0,5 ou 1 ppm de  $T_3$ ), et «Âge» par une analyse de variance split-plot (Gill, 1978). À chaque âge, l'effet des deux premiers facteurs était également testé. Cependant, aucun effet significatif du génotype n'étant apparu pour ce caractère, non plus qu'aucune interaction impliquant le génotype, ce facteur a finalement été

omis, et l'analyse présentée comporte les seuls facteurs «dose» et «âge» (split-plot) ; d'autre part, l'effet de la dose à chaque âge est testé (test *t*).

Quant à la consommation totale des deux aliments et au poids corporel en fin d'expérience, les effets «Génotype» et «Dose» sont testés ainsi que leur interaction. Tous les calculs ont été effectués à l'aide de la bibliothèque de programmes Sas (Sas Institute, 1988).

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le tableau I donne la consommation moyenne globale d'aliment et le poids corporel à 6 semaines par régime (dose de T<sub>3</sub> dans l'aliment supplémenté) et génotype au locus Dw, ainsi que la signification des effets «génotype» et «dose» pour ces variables. Le tableau II présente, par périodes successives après le début du contrôle, la différence de consommation entre aliments (Témoin - T<sub>3</sub>) en pourcentage de la consommation totale de la période, selon la dose de T<sub>3</sub> de l'aliment supplémenté (génotypes confondus). L'analyse de variance correspondante incluant les facteurs «dose» et «âge» montre un effet globalement significatif de la dose ( $p < 0,05$ ), mais pas d'interaction significative dose x âge.

Sur la consommation totale d'aliment et le poids corporel à l'âge de 6 semaines, on retrouve les effets connus associés à la réduction de taille causée par le gène dw. D'autre part, une dose double de T<sub>3</sub> dans l'aliment «traité», qui entraîne dans tous les cas une ingestion accrue de cette hormone, s'accompagne d'une diminution hautement significative du poids atteint par l'animal, en conformité avec les observations antérieures sur les effets d'une adjonction de T<sub>3</sub> dans la ration (May, 1980 ; Tixier et al, 1986). L'effet sur l'ingestion alimentaire est moins fortement significatif. L'indice de consommation est un peu plus élevé dans les deux génotypes avec la dose la plus forte de T<sub>3</sub> respectivement 2,24 au lieu de 2,16 pour Dw<sup>+</sup> ; 2,27 au lieu de 2,11 pour dw. Une telle détérioration de l'efficacité alimentaire par l'apport d'hormones thyroïdiennes dans la ration a été signalée (Tixier et al, 1986).

Pour les deux variables ci-dessus, aucune interaction n'est observée entre le génotype (Dw<sup>+</sup> ou dw) et la quantité de T<sub>3</sub> apportée par l'alimentation, et ce, malgré la différence connue dans les taux plasmatiques de cette hormone chez les deux génotypes (Tixier-Boichard et al, 1989).

En ce qui concerne le choix entre les aliments témoin et supplémenté en T<sub>3</sub>, il a paru inutile, comme déjà indiqué, de pré-

**Tableau I.** Consommation totale des deux aliments et poids corporel à 6 semaines par génotype (Dw<sup>+</sup>/dw) et dose de T<sub>3</sub> dans l'aliment supplémenté.

	Valeurs moyennes				Analyse de variance : F et signification par source de variation		
	Dose = 0,5 ppm		Dose = 1 ppm		Génotype	Dose	Interaction
	Dw <sup>+</sup>	dw	Dw <sup>+</sup>	dw			
Consommation totale à 6 semaines (g)	1358	1028	1316	1021	158,2***	3,87*	0,20 NS
Poids corporel à 6 semaines (g)	629	487	588	450	113,0***	18,9***	0,00 NS

**Tableau II.** Pourcentage de choix d'aliment (avec ou sans incorporation de  $T_3$ ) selon la dose de  $T_3$ , par périodes successives après la mise en cages (génotypes confondus).

Dose de $T_3$	Pourcentage de choix (différence témoin- $T_3$ ) par périodes après début de contrôle (jours)				
	0-3	0-7	7-14	14-21	21-28
0,5	-1,4	-0,7	-1,7	-1,8	-4,2
1,0	-8,5	-0,6	-2,5	+7,1	+1,3
Signification de l'effet «dose»	*	NS	NS	**	*

senter un détail selon le génotype, en l'absence de tout effet décelable associé à celui-ci.

Quant aux effets de l'incorporation de  $T_3$  dans l'aliment selon la dose, les résultats suggèrent dans tous les cas un léger appétit préférentiel pour l'aliment supplémenté à la dose la plus faible. En revanche, ceci n'est vrai, pour les animaux recevant la dose la plus élevée, qu'aux premiers stades, les deux dernières semaines s'accompagnant au contraire d'une légère préférence pour l'aliment non supplémenté. En correspondance avec ces observations, la différence dans le pourcentage de choix entre les deux doses (0,5 et 1 ppm) est significative au seuil 5 % les trois premiers jours de contrôle, puis en sens inverse au seuil 1 % dans la période de 14-21 jours. On est tenté de relier ceci à l'évolution du taux circulant de  $T_3$ , qui augmente jusqu'à 23 semaines (Tixier-Boichard et al, 1989) ; il pourrait de ce fait y avoir un besoin plus grand en  $T_3$  en début de période de contrôle, qui diminuerait par la suite. Avec des doses du même ordre relativement élevées dans la ration (0,1 et 0,5 ppm), Tixier-Boichard et al (1990) ont observé des accroissements des taux circulants de  $T_3$ .

Ces différences de choix sont certes relativement peu importantes et difficiles à interpréter, mais elles suggèrent au moins l'existence de réactions spécifiques à la présence

dans l'aliment d'une hormone à des doses faibles.

## RÉFÉRENCES

- Adret-Hausberger M, Cumming RB (1985) Behavioural aspects of food selection in young chickens. In : *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia, 1985* (RB Cumming, ed), Symposium at Univ of New England, Armidale, paper n° 18
- Bartha T (1993) Thyroid hormone metabolism in broiler chickens as influenced by exogenous and endogenous factors. Thèse, Katholieke Universiteit Leuven, Belgique, 1993
- Brody TB, Cherry JA, Siegel PB (1983) Responses to dietary self. Selection and calories in liquid form by weight selected lines of chickens. *Poult Sci* 63, 1626-1633
- Ficker MS, Kare MR (1961) Individual variation in the ability to taste. *Poult Sci* 40, 1402 (abstr)
- Gill JL (1978) *Design and analysis of experiments in the animal and medical sciences*. Iowa State University Press, Ames, IA, États-Unis
- Hughes BO (1979) Appetite for specific nutrients. In : *Food Intake Regulation in Poultry* (KN Boorman, BM Freeman, eds) Brit Poult Sci Symposium n° 14, Brit Poult Sci Ltd, 141-169
- Hughes BO (1984) The principals underlying choice feeding behaviour in fowls with special reference to production experiments. *Wild's Poult Sci J* 40, 141-150
- Leclercq B, Guy G (1991) Further investigations on protein requirement of genetically lean and fat chickens. *Brit Poult Sci* 32, 789-798
- Mastika M, Cumming RB (1981) Performance of two strains of broiler chickens offered free choice from different ages. In : *Energy and Environment in the Eigh-*

- ties. Proc 4th Australasian Poultry and Stock feed convention, Perth, 79-85
- May JD (1980) Effect of dietary thyroid hormone on growth and feed efficiency of broilers. *Poult Sci* 59, 888-892
- Sas (1988) *SAS user's guide: statistics*. Sas Institute Inc, Cary NC, États-Unis
- Shariatmadari F, Forbes JM (1983) Growth and food intake responses to diets of different protein contents and a choice between diets containing two concentrations of protein in broiler and layer strains of chicken. *Brit Poult Sci* 34, 959-970
- Tixier M, Decuypere E, Huybrechts LM, Mérat P (1986) Effects of dietary T<sub>3</sub> on growth, feed efficiency and circulating levels of T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, GH and Som-C in sex-linked dwarf chickens. 7th European Poultry Conference, Paris, 2, 960-964
- Tixier-Boichard M, Huybrechts LM, Kühn E, Decuypere E, Chartier J, Mongin P (1989) Physiological studies on the sex-linked dwarfism of the fowl: a review on the search for the gene's primary effect. *Genet Sel Evol* 21, 217-234
- Tixier-Boichard M, Decuypere E, Huybrechts L, Kühn E, Mérat P (1990) Effect of dietary T<sub>3</sub> on growth parameters and hormonal levels in normal and sex-linked dwarf chickens. *Domestic Anim Endocrinol* 7, 573-586
- Williamson JH (1964) Genetic differences in the ability of chicks to taste ferric chloride. *Poult Sci* 43, 1006-1008