

Influence du stockage des œufs à couver sur la durée d'incubation et le taux sérique d'hormones thyroïdiennes chez l'embryon de poulet

par S. MUAMBI, E. DECUYPERE *, H. MICHELS *

Département de Biologie, Faculté des Sciences,
Campus de Kinshasa, B.P. 190, Kinshasa XI, Zaïre.

* Laboratorium voor Eco-fysiologie der Huisdieren,
Faculteit der Landbouwwetenschappen,
Katholiek Universiteit te Leuven, Kardinaal Mercierlaan,
92, B-3030 Heverlee, Belgique.

Summary. *Effect of the length of egg storage on duration of incubation : relation to serum thyroid levels in the chick embryo.*

After storage at 12 °C and 90 to 95 p. 100 humidity, for periods of 1, 5, 8, 11 and 14 days, Rhode Island Red eggs were incubated at 37.5 °C and 60 p. 100 humidity.

Whatever the total duration of incubation within the experimental conditions, maximal serum levels of triiodothyronine (T_3) and thyroxine (T_4) were obtained the day of pipping. Embryos having perforated the air-space membrane the day before pipping showed elevated serum T_3 , but not T_4 , levels as compared to embryos without a perforation.

The lower serum T_3 levels, obtained at pipping, after longer periods of preincubation storage are discussed in relation to other experiments on perinatal changes in serum iodo-hormones.

Introduction.

On connaît les effets du stockage des œufs à couver sur la durée d'incubation ; mais le mécanisme biochimique de cette action n'est pas encore élucidé. Des auteurs comme Mather et Laughlin (1976, 1977) pensent que le stockage retarderait l'éclosion en retardant l'initiation du développement embryonnaire et ou en ralentissant la vitesse de croissance des embryons. Decuyper *et al.* (1979) ont observé que le taux sérique de triiodothyronine (T_3) et de thyroxine (T_4) augmentait au cours des derniers jours d'incubation avec un maximum au moment du bêcheage indépendamment de la

(¹) Correspondance : Prof. Muambi Shambuwi, Faculté des Sciences, B.P. 190 Kinshasa XI/Zaïre.

température et de la durée d'incubation. Plusieurs observations ont démontré que les hormones thyroïdiennes jouent un rôle dans le développement des embryons de poulet. C'est ainsi que l'injection d'hormones thyroïdiennes accélère l'éclosion tandis que l'injection de goitrogènes la retarde (Freeman et Vince, 1974). Le blocage de la conversion de T_4 en T_3 au stade prénatal par l'acide iopanoïque provoque une chute du taux de T_3 sérique et prolonge la période d'incubation (Decuypere *et al.*, 1980). Un certain niveau d'hormones thyroïdiennes est nécessaire pour que l'éclosion ait lieu normalement.

Comme le stockage des œufs prolonge aussi la durée d'incubation (Bohren *et al.*, 1961 ; Mather et Laughlin, 1976), nous nous sommes demandé s'il n'y avait pas un rapport entre la durée de stockage des œufs à couver et le taux d'hormones thyroïdiennes dans le sérum des embryons de poulet.

Le but de la présente recherche a donc été de déterminer le taux de T_3 et T_4 dans le sang des embryons de poulet à la fin de la période d'incubation en fonction de la durée de conservation des œufs.

Matériel et méthodes.

Les œufs que nous avons utilisés provenaient des poules Rhode Island Red, du Centre Animalier de la KUL dans leur première année de ponte. Une centaine d'œufs ont été récoltés et pesés tous les 3 jours du 26 avril au 12 mai 1980 pour constituer six groupes d'œufs dont la durée de conservation fut respectivement de 1, 5, 8, 11, 14 et 17 jours.

Les œufs ont été conservés dans des chambres à 12 °C et 90 à 95 p. 100 d'humidité relative, conditions considérées comme optimales.

Au cours du stockage et de l'incubation, les œufs étaient posés sur la pointe. Ils n'ont été retournés qu'au cours de l'incubation et ce automatiquement, chaque heure, d'un angle de 90°. Durant l'incubation, la température a été maintenue à 37,8 °C \pm 0,1 °C et l'humidité relative à 60 \pm 1 p. 100.

Pour chaque groupe de conservation nous avons prélevé 6 embryons le 19^e jour d'incubation, 12 le 20^e jour dont 6 avant et 6 après la perforation de la chambre à air et 6 embryons après le bêchage. Des échantillons de sang ont été pris dans les ventricules cardiaques. Le dosage de T_3 et T_4 a été effectué par la méthode de « radio-immunoassay » (RIA) décrite par Decuypere (1979).

Résultat et discussion.

La figure 1 représente les taux de T_3 et T_4 aux périodes d'incubation où nous avons procédé au prélèvement de sang des embryons. L'analyse de la variance effectuée sur ces taux est reprise dans le tableau 1.

Nous constatons que la durée de conservation des œufs n'influence pas le niveau de T_3 , T_4 ou T_3/T_4 sérique. Par contre l'interaction B \times D est significative pour T_3 et

TABLEAU 1
Analyse de la variance des taux de T_3 et T_4

Sources de variation	Degrés de liberté	Valeurs de F		
		T_3	T_4	T_3/T_4
Durée de conservation (B)	$(6 - 1) = 5$	0,56	0,88	0,75
Jours de prélèvement (D)	$(4 - 1) = 3$	49,53 ***	20,35 ***	39,76 ***
Interaction (B \times D)	$5 \times 3 = 15$	2,02 *	0,74	2,07 **

*** $P \leq 0,001$; ** $P \leq 0,01$; * $P \leq 0,05$.

partant pour T_3/T_4 . Il y aurait donc une variation différentielle de T_3 vers la fin de l'incubation en fonction de la durée de conservation. En effet, au bêcheage, les groupes provenant des œufs qui ont été stockés plus longtemps montrent une tendance à des taux de T_3 et dès lors à des rapports T_3/T_4 plus bas, allant de pair avec prolongation de la durée d'incubation.

Nous avons constaté une hausse du taux de T_3 et T_4 dans le sérum des embryons de poulet après la perforation de la chambre à air et encore davantage lors du bêcheage confirmant ainsi les données de Decuypere *et al.* (1979).

Le fait que nous avons prélevé le sang au même âge chronologique jusqu'au 20^e jour (avant la pénétration de la chambre à air) pourrait expliquer davantage l'interaction constatée entre la durée de conservation et le jour de prélèvement. La tendance à des taux de T_3 et dès lors à des rapports T_3/T_4 plus bas (allant de pair avec une prolongation de la durée d'incubation) lorsque la durée de conservation augmente (fig. 1), est à mettre en rapport avec des expériences de Decuypere *et al.* (1980). Dans ces expériences le blocage de la conversion de T_4 en T_3 au stade prénatal par l'acide iopanoïque provoquait également une chute du taux de T_3 sérique, du rapport T_3/T_4 ainsi qu'une prolongation de la durée d'incubation. Ceci prouve que la T_3 est l'hormone thyroïdienne la plus active dans les processus conduisant à l'éclosion des poussins.

La figure 1 montre que le taux de T_3 après le bêcheage est d'autant plus élevé que la durée de conservation de l'œuf a été plus courte, le taux de T_3 du groupe 17 pouvant être considéré comme anormalement élevé. Le stockage des œufs à couver influencerait la durée d'incubation en agissant sur la conversion de T_4 en T_3 : le retard à l'éclosion serait dû à une inhibition de la conversion de T_4 en T_3 . Mais là où les substances inhibitrices qui seraient produites au cours du stockage des œufs sont encore à déterminer.

Conclusion.

1) Les taux sériques de T_3 et T_4 ne sont pas influencés significativement par la durée de conservation de l'œuf mais bien par l'âge des embryons. Nous avons constaté une interaction significative entre les deux facteurs.

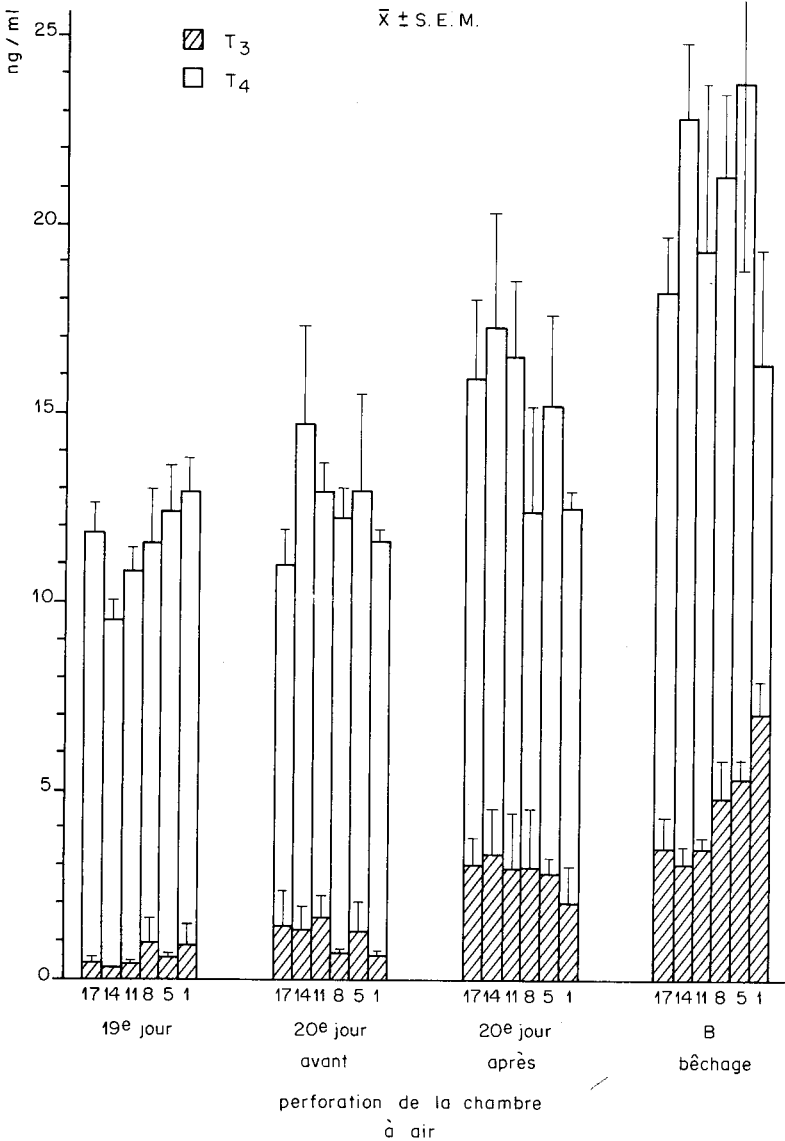


FIG. 1. — Variation du taux sanguin de T₃ et T₄ (en ng/ml), au cours des 19^e et 20^e jours d'incubation (avant et après perforation de la chambre à air) et lors du bêchage, en fonction de la durée de conservation des œufs (de 1 à 17 jours).

2) Le passage à la respiration pulmonaire au moment du bêchage, avant l'éclosion, provoque une élévation du taux de T₃ dans le sang, preuve que la T₃ est l'hormone thyroïdienne la plus active dans les processus conduisant à l'éclosion des poussins.

Reçu en septembre 1980.
 Accepté en mars 1981.

Références

- BOHREN B. B., CRITTENDEN L. B., KING R. T., 1961. Hatching time and hatchability in the fowl. *Poult. Sci.*, **40**, 620-633.
- DECUYPERE E., 1979. Onderzoek naar differentiele effecten van broed-temperatuurschema's op morfogenetische, fysiologische en voortplantingscriteria bij proefdieren van een R.I.R. pluimveepopulatie. *Agricultura*, **27**, 66-280.
- DECUYPERE E., NOUWEN E. J., KUHN R. R., GEERS R., MICHELS H., 1979. Iodohormones in the serum of chicks embryos and posthatching chickens as influenced by incubation temperature relationship with the hatching process and thermogenesis. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **19**, 1713-1723.
- DECUYPERE E., MICHELS H., KUHEN E. R., 1980. Thyroid hormones before and during the hatching process in chickens. Effects of low temperature and iopanioc acid treatment. *Ann. Endocrin.* (Abstr.) (in press).
- FREEMAN B. M., VINCE A. M., 1974. *Development of the avian embryo*. Chapman and Hall, London.
- MATHER C. M., LAUGHLIN K. P., 1976. Storage of hatching eggs ; the effect on total incubation period. *Brit. Poult. Sci.*, **17**, 471-479.
- MATHER C. M., LAUGHLIN K. P., 1977. Storage of hatching eggs : the effects on early embryonic development. *Brit. Poult. Sci.*, **18**, 597-603.
-