

Dosages radioimmunologiques des taux plasmatiques  
de T3 et T4 chez Thunnus thynnus L. et Thunnus alalunga Bonn. : Résultats préliminaires.

par

Marc LAFaurIE<sup>o</sup> et Daniel VALLON

Commission Scientifique de l'I.M.G.F.A.<sup>oo</sup>

<sup>o</sup> Laboratoire d'Histologie, U.E.R. de Médecine, chemin de Vallombrose, 06100 NICE, FRANCE.

<sup>oo</sup>chez Docteur Vétérinaire Daniel VALLON, 13 avenue Philippe Rochat, 06600 ANTIBES, FRANCE.

L'exploration des possibilités de recueil de matériel pour étude biochimique des populations de thon rouge est l'un des quatre points du programme proposé par le Groupe de travail sur les thons de la C.I.E.S.M. (Rapp. C.I.E.S.M., 1977). Dans le cadre des concours de pêche sportive hauturière, organisés par l'I.M.G.F.A., nous avons établi un projet de protocole de prélèvement (LAFaurIE et VALLON, 1978) destiné à standardiser les données.

Pendant la saison 1978, limitée dans la région Côte d'Azur au mois de septembre, les données suivantes ont été recueillies :

- prélèvement de sang .....	Com. Sci. IMGFA
- mensurations morphométriques .....	"
- poids total .....	"
- poids du foie .....	"
- poids des gonades .....	"
- détermination du sexe et histologie	"

- prélèvement des cristallins ..... ISTPM
- " des otolithes ..... "
- " des vertèbres caudales .. "
- " des nageoires pectorales. CNEXO
- " du muscle caudal et gonades. AIEA
- " du contenu stomacal ..... "

Cette note présente les premiers résultats concernant les valeurs plasmatiques des hormones thyroïdiennes T3 et T4 et l'examen histologique des gonades chez Thunnus thynnus et Thunnus alalunga capturés entre le 3 et le 24 septembre 1978 sur les côtes des Alpes Maritimes (France).

#### MATERIEL ET METHODES

Les thons sont capturés à la canne et au moulinet pendant les concours organisés par l'I.M.G.F.A.. A l'arrivée de chaque épreuve, les membres de la commission scientifique prélèvent, au moment de la pesée, un certain nombre d'individus et recueillent les organes et les données décrits ci-dessus.

Le sang est prélevé par ponction intracardiaque. Les gonades, après avoir été pesées, sont fixées au Bouin pour une étude histologique de routine. Dans quelques cas une fixation à la glutaraldehyde permet un éventuel examen en microscopie électronique.

La technique de dosage radioimmunologique des hormones thyroïdiennes utilisée est une modification d'un kit de la société CORNING (FORMENTO, 1978).

Les specimens, capturés entre le 3/9/78 et le 24/9/78, se répartissent en 6 lots :

- 1- Thunnus alalunga Bonn. mâle : 9 individus.
- 2- " " femelle : 13 "
- 3- " " immature: 2 "
- 4- Thunnus thynnus L. mâle : 3 "
- 5- " " femelle : 4 "
- 6- " " immature: 6 "

## RESULTATS

D'une manière générale, les prélèvements de sang ont été effectués beaucoup plus facilement chez T. thynnus que chez T. alalunga.

Lot n°1 : Thunnus alalunga mâle (tab.1)

L'examen histologique des testicules montre une spermatogenèse en fin d'activité. Les tubes séminifères, bourrés de spermatozoïdes, sont en train de se vider. Vers l'extrémité aveugle des tubes, quelques images de spermatides et de rares figures méiotiques sont observées.

Malgré le petit nombre d'individus, une baisse du rapport gonosomatique (RGS de 0,57 à 0,29) s'observe entre le début et la fin septembre. Aucun dosage radioimmunologique n'a été fait dans ce lot.

Lot n°2 : Thunnus alalunga femelle (tab.2)

L'ovaire est en regression (RGS entre 1,07 et 0,78). Les figures d'atrésie sont très nombreuses et des ovocytes d'une taille de 120µ sont encore fréquents. Ces images, caractéristiques de la fin de maturation, correspondent à l'élimination de tous les ovocytes ayant subi une maturation totale ou partielle. Pendant le mois de septembre, le RGS semble chuter, comme dans le lot précédent, (de 1,07 à 0,78), de même que le rapport hépatosomatique (RHS de 1,98 à 1,54).

Les quelques échantillons de sang dosés donnent des valeurs plasmatiques de 7 à 15ng/ml de T3 et 13,5 à 27,5ng/ml de T4.

Lot n°3 : Thunnus alalunga immature (tab.3)

L'examen des gonades indique un mâle et une femelle. Dans les deux cas, le RGS est très bas (0,03). Les taux de T3 (18 ng/ml) et de T4 (34ng/ml) de l'exemplaire mâle sont élevés.

Lot n°4 : Thunnus thynnus mâle (tab.4)

Chez les individus de plus de 20kg, les testicules sont en période de repos sexuel (RGS= 0,14). Les tubes séminifères sont remplis de spermatogonies. De rares spermatides sont ob-

servées. Les valeurs de T3 (de 8,80 à 17ng/ml) et de T4 (de 11 à 24ng/ml) sont relativement élevées.

Lot n°5 : Thunnus thynnus femelle (tab.5)

L'ovaire est en pleine réorganisation. Le stroma ovarien, très développé, est richement vascularisé. Quelques phénomènes d'atrésie concernent des ovocytes de petite taille (60 $\mu$ ). Le RGS, très bas (0,37), correspond au repos sexuel. Le RHS a une valeur moyenne de 1,47, valeur fréquente chez les intergénétiqes d'autres espèces en phase de nutrition. Les taux de T3 (8,5 à 16ng/ml) et de T4 (16,5 à 27ng/ml) sont semblables à ceux du mâle.

Lot n°6 : Thunnus thynnus immature (tab. 6)

Chez ces individus de moins de 20kg (3mâles et 3 femelles), le RGS est très faible (0,09) alors que le RHS est élevé (1,67). Les valeurs de T3 (de 6 à 18ng/ml) et de T4 (12 à 32,5ng/ml) semblent plus élevées que celles des individus pesant plus de 20kg.

## DISCUSSION

Comme chez les autres vertébrés, la thyroïde joue un rôle primordial dans la régulation du métabolisme général chez les téléostéens (NARAYANSINGH et EALES, 1975a et 1975b). De plus, l'activité thyroïdienne présente un cycle annuel qui a été très souvent corrélé avec la maturation des gonades (BERG et al., 1959; WHITE et HENDERSON, 1977; LAFAURIE et al., 1978).

Enfin, l'implication des hormones thyroïdiennes dans le déterminisme des migrations a été suggérée par de nombreux chercheurs. Chez Salmo salar, la thyroïde devient hyperactive au moment de la smoltification (HOAR, 1939; FONTAINE et al., 1952; LELOUP et FONTAINE, 1960) et, chez Salmo gairdneri, les smolts potentiels de 2 ans ont une activité thyroïdienne plus marquée que les jeunes qui ne smoltifient pas (EALES, 1965).

Le jeune saumon du pacifique (Oncorhynchus kisutch et O. nerka) montre une préférence à la salinité, après un traitement à la TSH (BAGGERMAN, 1963). L'administration de T3 et T4 modifie l'activité et le comportement de Salmo salar (GODIN et al., 1974).

Chez Thunnus thynnus, la thyroïde doit jouer, en plus, un rôle dans la régulation de la température corporelle qui est plus élevée que la température ambiante; en particulier au moment de la reproduction pendant laquelle une sensibilité particulière aux variations thermiques a été notée (SARÁ, 1963). De plus, le manque d'alimentation pendant la migration génétique doit être la cause de variations métaboliques considérables. Aussi, la connaissance des valeurs plasmatiques des hormones thyroïdiennes et l'appréciation de leurs variations peuvent être de bons indices d'activité thyroïdienne et permettre ainsi de mieux comprendre la physiologie de cette espèce.

Les résultats préliminaires exposés dans cette note confirment, par l'étude histologique des gonades, que pendant le mois de septembre, Thunnus thynnus est en période de repos sexuel sur les côtes des Alpes Maritimes. Thunnus alalunga est en fin de maturation sexuelle. L'examen des RGS est d'ailleurs démonstratif :

RGS mâle : T. alalunga = 0,57 à 0,29 ; T. thynnus = 0,14

RGS femelle: T. alalunga = 1,07 à 0,78 ; T. thynnus = 0,37

Malgré le petit nombre d'échantillons, les valeurs plasmatiques de T3 et T4 chez Thunnus thynnus apparaissent élevées et correspondent, peut-être, à celles observées pendant le repos sexuel chez Salvelinus fontinalis (WHITE et HENDERSON, 1977) et chez Mullus barbatus (LAFURIE et al., 1978).

Ces premiers résultats doivent être complétés par d'autres prélèvements effectués à des périodes différentes et dans le plus grand nombre de zones possible.

#### REMERCIEMENTS

Nous remercions Monsieur le Président MARSAN et les membres de l'I.M.G.F.A. pour leur aide et leur compréhension, ainsi que Monsieur le Professeur Agrégé AYRAUD et Messieurs KREBS et FORMENTO qui ont contribué à ce travail.

TABLEAU 1 Thunnus alalunga mâle

N°	Date	Taille	Poids total	Poids gonades	Poids foie	RGS	RHS	T3	T4
41	9.9.78	73.00	6.100	40.02	80.47	0.66	1.32	-	-
45	"	69.50	5.300	22.14	101.43	0.42	1.91	-	-
53	17.9.78	72.00	5.500	34.00	78.00	0.62	1.42	-	-
65	24.9.78	75.00	6.500	28.00	89.00	0.43	1.37	-	-
67	"	73.00	6.000	16.00	67.00	0.27	1.12	-	-
69	"	69.00	6.000	12.00	76.00	0.20	1.27	-	-
70	"	70.50	6.500	13.60	71.00	0.21	1.09	-	-
71	"	67.50	6.400	15.20	88.00	0.24	1.38	-	-
72	"	73.00	6.200	22.10	68.60	0.36	1.11	-	-

TABLEAU 2 Thunnus alalunga femelle

33	3.9.78	67.00	7.700	68.70	-	0.89	-	-	-
34	"	67.00	5.000	45.48	-	0.91	-	8.50	27.50
36	"	70.00	6.100	45.10	-	0.74	-	7.00	13.50
40	9.9.78	66.00	6.200	30.64	90.62	0.49	1.46	-	-
42	"	67.00	5.000	44.15	113.90	0.88	2.28	-	-
43	"	71.50	6.200	58.57	126.45	0.94	2.04	-	-
46	"	71.00	7.300	76.19	144.63	1.04	1.98	-	-
47	"	74.00	6.000	68.05	110.60	1.13	1.84	-	-
48	"	72.00	5.700	100.94	129.82	1.77	2.28	-	-
49	"	67.00	5.900	72.51	118.29	1.23	2.00	-	-
66	24.9.78	68.00	5.500	37.00	71.00	0.67	1.29	-	-
68	"	70.00	5.500	39.00	86.00	0.71	1.56	-	-
74	"	77.50	7.500	72.10	133.00	0.96	1.77	15.00	13.50

TABLEAU 3 Thunnus alalunga immature

44	9.9.78	60.00	3.800	1.00	48.27	0.03	1.27	-	-
59	17.9.78	73.00	6.400	1.70	115.00	0.03	1.80	18.00	34.00
		cm	kg	g	g			ng/ml	ng/ml

TABLEAU 4

Thunnus thynnus mâle

N°	Date	Taille	Poids total	Poids gonades	Poids foie	RGS	RHS	T3	T4
60	17.9.78	-	24.200	14.00	305.00	0.06	1.26	16.00	24.00
62	"	-	24.500	38.00	368.00	0.16	1.50	17.00	23.00
73	24.9.78	115.50	28.400	54.40	319.50	0.19	1.13	8.80	11.00

TABLEAU 5

Thunnus thynnus femelle

54	17.9.78	117.00	23.200	87.00	356.00	0.38	1.53	-	-
61	"	-	27.500	161.00	430.00	0.59	1.56	16.00	27.00
63	"	-	23.400	49.00	318.00	0.21	1.36	8.50	16.50
64	24.9.78	113.00	22.400	65.00	322.00	0.29	1.44	-	-

TABLEAU 6

Thunnus thynnus immature

55	17.9.78	91.00	12.900	7.00	270.00	0.05	2.09	16.00	29.00
56	"	91.00	15.000	10.00	260.00	0.07	1.73	6.00	19.50
57	"	95.00	13.550	19.00	218.00	0.14	1.61	18.00	32.50
58	"	92.00	13.200	14.00	210.00	0.11	1.59	6.90	24.00
75	24.9.78	94.00	14.000	10.70	186.30	0.08	1.33	-	-
76	"	-	-	10.70	214.00	-	-	10.00	12.00
		cm	kg	g	g			ng/ml	ng/ml

## MOYENNES : RESULTATS PRELIMINAIRES

Espèce	Sexe	Date	N° échantillons	RGS	RHS
T. a.	Mâle	9.9.78	41, 45, 53.	0.57	1.55
T. a.	Mâle	24.9.78	65, 67, 69, 70, 71, 72.	0.29	1.22
T. a.	Femelle	3.9.78	33, 34, 36.	0.85	-
T. a.	Femelle	9.9.78	40, 42, 43, 46, 47, 48, 49.	1,07	1,98
T. a.	Femelle	24.9.78	66, 68, 74.	0,78	1,54
T. t.	Mâle	-	60, 62, 73.	0,14	1,30
T. t.	Femelle	-	54, 61, 63, 64.	0,37	1,47
T. t.	immature	-	55, 56, 57, 58, 75, 76.	0,09	1,67

## BIBLIOGRAPHIE

- A.I.E.A., Mr FOWLER. Agence Internationale Energie Atomique.  
Musée Océanographique de Monaco. MONACO (Pté).
- BAGGERMAN, B. 1963. The effect of TSH and antithyroid substances on salinity preference and thyroid activity in juvenile Pacific Salmon. *Can. J. Zool.* 41: 307-319.
- BERG, O., A. GORBMAN, and H. KOBAYASHI. 1959. The thyroid hormones in invertebrates and lower vertebrates. In *Comparative endocrinology*. Edited by A. GORBMAN. John WILEY and Sons, New York, 302-319.
- C.N.E.X.O., Mr BARD. Centre National Exploitation des Océans.  
C.O.B., B.P. 337, 29273 BREST Cedex. FRANCE.
- EALES, J.G. 1965. Factors influencing seasonal changes in thyroid activity in juvenile steelhead, Salmo gairdneri. *Can. J. Zool.* 43: 719-729.
- FONTAINE, M., Y.A. FONTAINE, and M. OLIVEREAU. 1952. La fonction thyroïdienne du jeune saumon, Salmo salar L. (parr et smolt) et son intervention possible dans la migration d'avalaison. *Arch. Sci. Physiol.* 6: 83-104.
- FORMENTO, J.-L. 1978. Détermination des taux plasmatiques des hormones thyroïdiennes chez quelques téléostéens marins (Mullus, Serranus, Scorpaena, Thunnus) par la technique de dosage radioimmunologique.  
Thèse de 3° cycle, en cours.
- GODIN, J.-G., P.A. DILL, and D.E. DRURY. 1974. Effects of Thyroid Hormones on Behavior of Yearling Atlantic Salmon (Salmo salar). *J. Fish. Res. Board Can.* 31: 1787-1790.



- HOAR, W.S. 1939. The thyroid gland of the Atlantic salmon.  
J. Morphol. 65: 257-295.
- I.M.G.F.A., International Mediterranean Game Fish Association.  
Musée Océanographique de Monaco. MONACO (Pté).
- I.S.T.P.M., Mr FARRUGIO. Institut Scientifique et Technique  
des Pêches Maritimes. Centre de Recherches de Sète.  
1, rue Jean Vilar, 34200 SETE. FRANCE.
- LAFaurie, M., et D. VALLON. 1978. Protocole de prélèvements.  
Annuaire 1978, I.M.G.F.A., 119-123.
- LAFaurie, M., J.-L. FORMENTO, et B.P. KREBS. 1978. Variations  
des taux plasmatiques des hormones thyroïdiennes chez  
Mullus barbatus Linné, au cours du cycle annuel.  
XXVI<sup>o</sup> Congrès C.I.E.S.M., Antalya 24 et 25.11.78.
- LELOUP, J., and M. FONTAINE. 1960. Iodine metabolism in lo-  
wer vertebrates. Ann. N. Y. Acad. Sci. 86: 316-353.
- NARAYANSINGH, T., and J. EALES. 1975a. The influence of phy-  
siological doses of thyroxine on the lipid reserves of  
starved and fed brook trout, Salvelinus fontinalis (Mit-  
chill). Comp. Biochem. Physiol. 52B: 407-412.
- NARAYANSINGH, T., and J. EALES. 1975b. Effects of thyroid  
hormones on in vivo 1-14C L-leucine incorporation into  
plasma and tissue protein of brook trout (Salvelinus  
fontinalis) and rainbow trout (Salmo gairdneri).  
Comp. Biochem. Physiol. 52B: 399-405.
- Rapports et Procès verbaux des Réunions C.I.E.S.M., 1977.  
6: Groupe de travail sur les Thons. Vol. 24, 5: 18-19.
- SARA, R. 1963. Données, Observations et Commentaires sur la  
présence, le comportement, les caractéristiques et les  
migrations des thons en méditerranée.  
Proc. gen. Fish. Coun. Medit. 7: 371-388.

WHITE, B.A., and N.E. HENDERSON. 1977. Annual variations in the circulating levels of thyroid hormones in the brook trout, Salvelinus fontinalis, as measured by radioimmunoassay. Can. J. Zool. 55, 3: 475-481.