

**CONSTITUANTS LIPIDIQUES  
DES CORPUSCULES DE STANNIUS  
CHEZ *ANGUILLA ANGUILLA* L.  
ET *SALMO SALAR* L.**

Jacqueline CLÉMENT, J. LECERF et M. FONTAINE

avec la collaboration technique de Marguerite-Marie BOUTILLON et Michèle DAVEAU

*Laboratoire de Physiologie animale et de la Nutrition,  
Faculté des Sciences, 21 - Dijon*

*Laboratoire de Physiologie générale et comparée,*

*Laboratoire d'Endocrinologie comparée associé au C. N. R. S.,  
Muséum national d'Histoire naturelle, 7 rue Cuvier, 75 - Paris (5<sup>e</sup>)*

---

**RÉSUMÉ**

Les auteurs décrivent les constituants lipidiques des corpuscules de Stannius de deux Poissons Téléostéens (Anguille et Saumon) et les résultats sont comparés à ceux obtenus sur l'interréal. L'hypophysectomie ne semble pas modifier sensiblement cette composition. La stimulation observée par les techniques histologiques dans les corpuscules de Stannius de l'Anguille en voie d'argenture, c'est-à-dire préparant sa migration catadrome, s'accompagne d'une diminution sensible du cholestérol libre.

---

**INTRODUCTION**

Il apparaît aujourd'hui que les corpuscules de Stannius jouent dans la physiologie de certains Téléostéens un rôle fort loin d'être négligeable comme on l'avait souvent supposé dans le passé, mais les importances relatives des divers aspects de ce rôle, les mécanismes des fonctions mises en évidence, les relations de celles-ci entre elles et avec les fonctions d'autres organes dont l'activité est liée à certains paramètres communs, sont encore mal précisés.

On sait qu'ils interviennent d'une part dans certains phénomènes d'ionorégulation (FONTAINE *et al.*, 1965), d'autre part dans la régulation de la pression sanguine (CHESTER-JONES *et al.*, 1966), enfin, ils semblent participer à certains mécanismes de défense de l'organisme (PETTIT, 1896 ; LOPEZ et FONTAINE, 1967).

À la suite des expériences mettant en évidence sur la natrémie et sur la kaliémie une action des corpuscules de Stannius comparable à celle exercée par la corticosurrénale des Vertébrés supérieurs (VARGAS et CONCHA, 1957 ; LÉLOUP-HATEY, 1964), divers auteurs ont supposé que les corpuscules de Stannius pouvaient représenter un organe homologue de la zone glomérulaire de la corticosurrénale des Mammifères. Cependant plusieurs objections ont été faites à cette façon de voir. Si les corpuscules de Stannius de certaines espèces semblent capables de convertir des précurseurs tels que la prégnénolone en progestérone et autres stéroïdes (notamment désoxycorticostérone) (IDLER et FREEMAN, 1966), ceux de maintes autres espèces n'ont révélé aucune capacité appréciable de biosynthèse de corticostéroïdes (BERN et CHIEFFI, 1968). D'autre part, les corpuscules de Stannius exercent sur la régulation des ions Ca (FONTAINE, 1964 et 1967) une action quantitativement plus importante que celle qu'ils manifestent à l'égard du Na et du K et leur activité sur la régulation hydrominérale n'est donc pas identique à celle de la zone glomérulaire de la corticosurrénale. Connaissant l'importance du rôle joué par les lipides dans le fonctionnement de celle-ci, il était intéressant de rechercher :

1° dans quelle mesure des rapprochements peuvent être établis entre la composition chimique des corticosurrénales mammaliennes, celle des interrénaux et des corpuscules de Stannius des Poissons Téléostéens ;

2° si le métabolisme des lipides des corpuscules de Stannius est lié à l'activité fonctionnelle de ces formations endocrines.

La recherche des lipides dans l'interrénal et les corpuscules de Stannius des Poissons Téléostéens n'a guère été faite jusqu'ici que par voie histochimique. Lipides, phospholipides et cholestérol ont été mis en évidence dans l'interrénal de diverses espèces tant marines que d'eau douce (OLIVEREAU et FROMENTIN, 1954 ; KOVACEVIC et CHAVIN, 1960 ; CHAVIN et OLIVEREAU, 1961).

Quant aux corpuscules de Stannius, les résultats sont assez contradictoires. Alors que plusieurs auteurs ne détectent pas de lipides — OGURI et HIBIYA (1957) chez plusieurs espèces ; OGURI (1966) chez *Carassius auratus* ; FUJITA et HONMA (1967) chez *Anguilla japonica*) — de nombreux auteurs en ont observé. Citons BOBIN en 1949 qui décrit chez *Anguilla anguilla* L., deux types de globules lipidiques. RASQUIN (1951-1956), chez *Astyanax mexicanus*, signale des phospholipides et leur variation en relation avec les processus d'osmorégulation, OLIVEREAU (1961-1963), chez *Anguilla anguilla* L., OLIVEREAU et FONTAINE (1965), sur cette même espèce, OGAWA (1963) sur *Carassius auratus* L., KRISHNAMURTHY (1968) chez *Colisa lalia* mettent en évidence lipides et phospholipides.

On peut se demander si les divergences observées dans les résultats précédemment évoqués sont attribuables à des différences spécifiques ou raciales ou à des fluctuations d'état physiologique. On sait par exemple (OLIVEREAU, 1961-1963) que les corpuscules de Stannius d'Anguille sont stimulés par le passage d'eau douce en eau salée, que l'injection de TSH chez les Anguilles d'eau douce entraîne l'augmentation des lipides soudanophiles et la diminution des phospholipides. C'est pourquoi dans les recherches qui vont suivre et qui portent sur les corpuscules de Stannius de deux espèces migratrices *Salmo salar* L. et *Anguilla anguilla* L., nous avons comparé la composition en lipides des corpuscules de Stannius d'animaux à diverses étapes du cycle vital.

Nous avons aussi, chez l'Anguille, comparé la composition en lipides du tissu interrénal à celle des corpuscules de Stannius en considérant que certaines portions des veines cardinales antérieures prélevées de leur émergence des masses musculaires jusqu'au canal de Cuvier étaient constituées en majeure partie de tissu interrénalien. Les études histologiques effectuées (GIACOMINI, 1908 ; OLIVEREAU et FROMENTIN, 1954) semblent justifier une telle conception et les résultats obtenus, tant pondéraux que relatifs aux variations de l'ascorbie en fonction de l'état physiologique et de certaines conditions expérimentales (FONTAINE et HATEY, 1953, 1954 : HATEY, 1954) sont venus l'étayer. De plus, nous avons comparé ces prélèvements à d'autres faits sur des fragments de veines cardinales postérieures dans des zones ne comprenant pas de tissu interrénalien. Une telle comparaison n'était pas possible chez le Saumon où les îlots de cellules interrénales antérieures sont disséminés dans la masse lymphoïde du rein céphalique.

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les Anguilles utilisées provenaient toutes d'eau douce, soit de la Somme, soit de la Loire Atlantique.

Nous avons travaillé sur des lots d'Anguilles jaunes (Anguilles sédentaires s'alimentant) et sur des lots d'Anguilles argentées, c'est-à-dire jeûnant et à un stade proche de la migration catadrome ou commençant celle-ci. Dans plusieurs cas, nous avons isolé le tissu interrénal et les veines cardinales postérieures.

Les *Salmo salar* étaient capturés dans le Bassin de l'Adour soit au printemps alors qu'ils commençaient leur migration reproductrice anadrome (Saumons dits de montée), soit en hiver sur les frayères (Saumons en période de reproduction). Les corpuscules de Stannius étaient prélevés aussitôt après la mort de l'animal, obtenue par les procédés les plus rapides (soit coup sur le crâne, soit section du bulbe, soit choc électrique) et immergés dans quelques cm<sup>3</sup> d'un mélange gardé au froid de méthylal-méthanol 4/1 (V/V).

L'extraction lipidique des échantillons est obtenue en réduisant en purée les tissus par broyage au mortier avec du sable de Fontainebleau en présence de mélange méthylal-méthanol, puis de méthylal pur. Après filtration, l'extrait lipidique est évaporé à sec et repris par du chloroforme R. P. et transvasé dans une cupule après passage à travers un filtre amiante-sable. On pèse à poids constant sur une balance au 1/100 de mg. Les lipides sont à nouveau mis en solution dans du chloroforme.

Sur des parties aliquotes, on dose le cholestérol total et le cholestérol estérifié (DELSAL, 1942) et le phosphore lipidique (MACHEBEUF et DELSAL, 1943). Par ailleurs, on évalue par densitométrie, à l'aide d'un Scanner, les proportions des divers constituants après leur séparation par chromatographie sur couches minces de gel de silice (STAHL, 1956), le milieu de développement ayant la composition suivante : hexane, éther sulfurique, acide acétique, méthanol 90/20/2/3 (V/V/V/V).

La confrontation des résultats obtenus par densitométrie à ceux obtenus par dosage permet de s'assurer de la validité des chiffres, ce qui est utile étant donné les faibles quantités de lipides à analyser.

On détermine la composition en acides gras des lipides totaux ou de certains constituants lipidiques des divers échantillons sous forme d'esters méthyliques, par chromatographie en phase gazeuse avant et après hydrogénation, selon une technique spécialement mise au point par LECERF et BÉZARD (1966) afin de pouvoir déterminer avec précision le nombre d'atomes de carbone des différents pics d'acides gras élués. L'utilisation de cette technique est particulièrement nécessaire, étant donné la gamme étendue d'acides gras insaturés chez les Poissons.

On s'est assuré que l'extraction lipidique est totale en saponifiant ou en effectuant une hydrolyse acide du résidu protidique : on a trouvé seulement dans celui-ci des traces de lipides.

## RÉSULTATS

Nous avons toujours décelé des quantités notables de lipides dans les corpuscules de Stannius, de 2 à 7,6 p. 100 chez l'Anguille, de 2 à 5,1 p. 100 chez le Saumon, ces valeurs étant exprimées par rapport au poids frais.

On notera (résultats obtenus sur l'Anguille) que la teneur en lipides des corpuscules de Stannius est toujours très inférieure à celle de l'interrénal mais en ce qui concerne le pourcentage des phospholipides, des glycérides, des esters de cholestérol, il ne semble pas exister de différences importantes.

L'hypophysectomie de l'Anguille ne met pas au repos ses corpuscules de Stannius, mais, d'après les critères histologiques semble, au contraire entraîner une stimulation (hypertrophie du noyau statistiquement significative et du nucléole, activité mitotique, développement de l'ergastoplasme (OLIVEREAU et FONTAINE, 1965).

Le tableau 2 nous permet de comparer les valeurs obtenues sur des Anguilles témoins, des Anguilles « *sham operated* », des Anguilles hypophysectomisées depuis 5 mois. On constate une similitude des résultats obtenus sur les deux derniers lots, c'est-à-dire l'absence d'action notable de l'hypophysectomie. La stimulation observée par la voie de l'histologie ne semble donc pas être associée à une modification importante du métabolisme des lipides.

Par contre, chez les Anguilles en voie d'argenture dont les corpuscules de Stannius apparaissent plus actifs que ceux des Anguilles jaunes (FONTAINE et LOPEZ, 1965), le pourcentage de cholestérol libre par rapport aux lipides totaux apparaît moins élevé que chez les jaunes. Chez celles-ci le cholestérol libre est beaucoup plus important que le cholestérol estérifié alors que ces deux formes sont à peu près équivalentes chez les Anguilles argentées.

Mais on doit signaler que l'action physiologique des corpuscules de Stannius ne semble pas univoque et il est possible que les deux types de stimulation qui correspondent aux deux séries de résultats cités ci-dessus, soient fonctionnellement différents.

Le tableau de la composition en acides gras des lipides totaux des corpuscules de Stannius comparée à celle concernant le muscle pariétal montrent la prédominance des acides palmitique, palmitoléique, stéarique et oléique. La teneur en acides gras du muscle d'Anguille est plus riche que celle des corpuscules de Stannius en acide oléique et moins riche en acides palmitique et stéarique : les acides gras du muscle sont moins saturés que ceux des corpuscules de Stannius. Les esters de cholestérol des corpuscules de Stannius sont plus saturés que ceux des interrénaux des veines cardinales (tabl. 4). Les acides prépondérants des interrénaux et veines cardinales sont à peu près les mêmes que ceux signalés dans les corpuscules de Stannius ; parmi eux, c'est l'acide oléique qui présente le taux le plus élevé.

Chez les Saumons (tabl. 5) les phospholipides sont des constituants prépondérants des corpuscules de Stannius dans tous les échantillons, que l'on considère leur quantité rapportée à 100 mg de tissu frais ou leur taux ; les glycérides sont en général bien représentés. Alors que chez les ♂ dans une population annuelle, la teneur en phospholipides diminue ou reste constante des individus pris au début de la montée

TABLEAU I  
Constituants lipidiques de corpuscules de Stannius (CS) d'interréaux (inter) et de veine cardinale postérieure (V. C. P.) d'Anguilles argentées

Dates des prélèvements	Poids frais (mg)	Lipides × 100		Phospholipides		Glycérides		Esters de cholestérol		Cholestérol libre	
		Poids frais	% LT*	mg pour 100 mg frais	% LT*	mg pour 100 mg frais	% LT	mg pour 100 mg frais	% LT	mg pour 100 mg frais	% LT
Novembre 1964	CS	95,83	2				47				
	inter	220,04	40				56				
	V. C. P.	208,82	4								
Mai 1965	CS	459,8	4,4								
	inter	151	10								
	V. C. P.	478	3,4								
Novembre 1965	CS	164,4	7,6	4	43	4,7	62	0,8	11	1	14
	inter	159,6	14	1	15	9,7	69	1,3	9	1	7
	V. C. P.	267,7	2,0	0,2	12	1,4	68	0,2	40	0,2	10
Mai 1966	CS	200,46	4,2	4	24	2,1	50	0,3	7	0,8	19

\* LT = Lipides totaux.

TABLEAU 2

Constituants lipidiques des corpuscules de Stannius d'Anguilles argentées, d'Anguilles jaunes normales, hypophysectomisées et « Sham operated »

Dates des prélèvements	Poids frais des corpuscules de Stannius mg	Lipides × 100		Phospholipides		Glycérides		Esters de cholestérol		Cholestérol libre	
		Poids frais	% LT	mg pour 100 mg frais	% LT	mg pour 100 mg frais	% LT	mg pour 100 mg frais	% LT	mg pour 100 mg frais	% LT
Argentées : Mars 1967 ...	81,68	4,8	46	2,2	46	1,1	23	0,7	15	0,8	16
Septembre 1967											
Stabulées .....	60,52	4	42	0,5	42	1,4	34	0,5	43	1,6	44
Hypophysectomisées .	64,08	7	7	0,5	7	2	29	1,3	19	3,1	45
« Sham-operated » ...	74,61	6,9	7	0,5	7	1,9	27	1,2	18	3,3	48

en mars-avril à ceux capturés sur les frayères en décembre, chez les ♀ cette teneur augmente. C'est le contraire pour les glycérides dont la teneur augmente chez les ♂ alors qu'elle diminue ou reste constante chez les ♀. Les esters de cholestérol restent constants ou le plus souvent augmentent dans le même temps chez ♂ et ♀ alors que le cholestérol libre diminue le plus souvent (une exception pour les ♂ de l'année 1966). Il faut en effet souligner combien les données biochimiques recueillies sur ces Poissons varient d'une année à l'autre. Ces variations peuvent dépendre de nombreux facteurs (durée du séjour en mer, quantité et qualité de la nourriture ingérée sur l'aire d'engraissement, parasitisme très différent, comme nous avons pu le constater, selon les années etc.).

TABLEAU 3

*Composition en acides gras (p. 100 en moles) des lipides totaux (LT) et des esters de cholestérol (EC) des corpuscules de Stannius ainsi que des lipides totaux (LT) du muscle chez l'Anguille (mai 1966)*

Acides gras	Corpuscules de stannius		Muscle LT
	LT	EC	
14 : 0	5,8	3,3	6,2
14 : 1	0,6	1,4	0,5
15 : 0	0,5	1,5	0,7
16 : 0	23,2	44,0	20,0
16 : 1	7,6	6,7	9,8
17 : 0	0,6	0,7	0,7
17 : 1	0,8	2,9	0,6
18 : 0	9,5	9,9	3,3
18 : 1	23,1	11,7	35,2
18 : 2	2,6	2,2	1,6
18 : 3 + 20 : 0	2,7	3,7	1,0
18 : 4	0,4	1,2	1,9
20 : 0	0,5	2,4	traces
20 : 3	2,3	—	1,5
20 : 4	4,8	{ 7,7	0,3
20 : 5	3,2		5,7
22 : 1	1,2	—	traces
22 : 4	0,6	1,2	0,8
22 : 5	0,8	0,4	2,5
22 : 6	5,6	1,8	6,2
24 : 1	2,4	—	0,8
Saturés	40,1	58,9	31,1
Insaturés	59,1	41,1	68,9

Les chiffres de la première colonne indiquent le nombre d'atomes de carbone des acides et le nombre des doubles liaisons.

Les acides prépondérants (tabl. 6) sont les acides oléique, palmitique, palmitoléique, stéarique, 20 : 5 et 22 : 6. Les esters de cholestérol sont plus saturés que les lipides totaux, les acides palmitique et stéarique sont en proportions plus impor-

TABLEAU 4

Composition en acides gras (p. 100 en moles) des triglycérides (TG) et esters de cholestérol (EC) des corpuscules de Stannius, des interréniaux et des veines cardinales postérieures chez l'Anguille argentine (origine Saint-Christ, novembre 1964)

Corpuscules de Stannius	C <sub>12</sub>	C <sub>14</sub>	C <sub>15</sub>	C <sub>16:0</sub>	C <sub>16:1</sub>	C <sub>18:0</sub>	C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:2</sub>	C <sub>20:0</sub>	C <sub>18:3</sub>	C <sub>20:4</sub>	C <sub>22:2</sub>	C <sub>22:3</sub>	Saturés	Insaturés
EC	3	5	1,2	29,3	10	1,8	14,6	28,9			1,1			54,9	45,1
TG	1,2	4,6	0,4	22,3	14,2	1,5	5	37,5	0,5	3,9	2,7	2,8		35,0	65
EC	3,6	4,6	traces	26,9	9,8	2,2	11	31	3,7	3,7		4,3		48,3	51,7
TG	3,4	6,1	1,1	22,9	10,9	1,5	6,8	33,6	1,1	2,6	1,5	2,3	3,7	41,8	58,2
EC	1,2	3,4	0,9	21,8	10,6	2,9	13,3	24,3	traces	2,2		3,4	9,0	43,5	56,5

\* Ramifié.

TABLEAU 5  
Constituants lipidiques de corpuscules de *Stannius de Saumon*

Époque et lieu des prélèvements	Poids frais (mg)	Poids des lipides totaux (mg)	Lipides × 100 Poids frais	Phospholipides		Glycérides		Esters de cholestérol		Cholestérol libre	
				mg/100 mg frais	% LT	mg/100 mg frais	% LT	mg/100 mg frais	% LT	mg/100 mg frais	% LT
♂	Pâques 1966 Peyrehorade	3	2,6	1,8	70	0,5	20	0,1	4	0,2	6
	Janvier 1967 Oloron	5,5	4,4	1,9	45	1,03	23	0,9	19,8	0,5	12,2
	Pâques 1968 Peyrehorade	4,2	4,4	2,5	44	0,4	10	0,8	18	1,3	28
	Janvier 1969 Oloron	56,4	3,4	1,50	44,7	0,7	21,7	0,8	22,5	0,4	10,66
♀	Pâques 1967 Peyrehorade	4,3	4,9	1,6	44,7	1,5	34	0,1	5,7	0,4	15,7
	Janvier 1968 Oloron	2,6	3,5	1,9	57	0,6	16,2	0,5	14	0,5	13
	Pâques 1968 Peyrehorade	3,8	5,1	2,0	39,8	0,6	20,3	1,00	18,7	1,5	29,5
	Janvier 1969 Oloron	40,9	3,9	2,0	51	0,80	20,7	0,7	18	0,4	10,3



tantes que dans les lipides totaux, l'acide palmitique étant l'acide dominant, l'acide 22 : 6 étant à un taux nettement plus faible. Les lipides totaux et les esters de cholestérol sont moins saturés que chez l'Anguille.

TABLEAU 6

*Composition en acides gras (p. 100 en moles) des lipides totaux (LT)  
et des esters de cholestérol (EC) de corpuscules de stannius de Saumon  
(printemps 1966)*

Acides gras	2 saumons ♂ Poids des corpuscules de Stannius = 224 mg		4 saumons ♀ Poids des corpuscules de Stannius = 306 mg		1 saumon ♀ Poids des corpus- cules de Stannius = 166,5 mg LT
	LT	EC	LT	EC	
14 : 0	0,6	1,2	1,4	0,9	0,5
15 : 0	0,4	1,8	—	0,9	—
16 : 0	19,4	30,7	24,8	29,9	15,3
16 : 1	6,8	11,6	8,3	7,1	4,2
16 : 2	0,5	—	0,8	—	0,7
17 : 0	0,7	—	—	1,1	0,2
18 : 0	7,4	12,1	6,3	10,2	5,9
18 : 1	20,5	18,3	19,2	19,2	18,0
18 : 2	1,1	5,5	1,7	4,8	2,2
18 : 3 Δ (9, 12, 15)	0,9	—	—	—	0,7
18 : 4	0,6	0,6	0,8	0,9	1,2
16 : 4 + 19 : 0	0,6	—	—	—	—
20 : 0	0,2	0,6*	—	0,9*	0,4
20 : 1	2,9	3,6*	6 *	4,0*	6,3*
20 : 2	0,2	—	—	—	0,5
20 : 3	2,1	2,2	1,6	2,2	3
20 : 4	1,7	2	1,2	1,2	1,8
20 : 5	9	4	9,6	8,1	10,5
22 : 1	3,2	1,2*	3,1*	1,3*	6,0*
22 : 4	1,5	0,6	0,5	1,3	0,9
22 : 5	4,2	1,4	2,6	2	2,4
22 : 6	14,6	2,7	10,2	4,1	17,5
24 : 1	1,4	—	1,5	—	1,7
Saturés	28,7	45,8	32,5	42,9	22,4
Insaturés	71,3	54,2	67,5	57,1	77,6

\* Dans ces analyses, il n'a pas été possible de séparer les acides :

20 : 0 et 18 : 3 } (non Δ 9, 12, 15)  
20 : 1 et 18 : 3 }  
22 : 1 et 20 : 4 (non Δ 5, 8, 11, 14).

## DISCUSSION

Des analyses des lipides de surrénales ont été effectuées chez plusieurs espèces : Homme (RILEY, 1963 ; RACE et WU, 1967), Chien (CHANG et SWEELEY, 1962, 1963), Lapin (MOORE et WILLIAMS, 1966), Rat (ANGELICO *et al.*, 1965 ; OSTWALD *et al.*, 1964), Cobaye (CARGILL et COOK, 1964), Bœuf et Éléphant. (MOORE et SIKES, 1967).

On note des variations de la composition lipidique importantes entre les divers échantillons même lorsqu'ils appartiennent à une même espèce. Par contre, la composition en acides gras des esters de cholestérol des surrénales des diverses espèces est plus homogène : l'acide oléique est prépondérant (40 p. 100 en moles environ chez l'Homme, le Lapin, et l'Éléphant) ; viennent ensuite en valeurs décroissantes, les acides palmitique, linoléique, stéarique. Chez le Lapin, les acides oléique, linoléique et palmitique sont à des taux voisins de l'ordre de 20 p. 100. On note la présence chez l'Homme d'acides gras ramifiés en C<sub>15</sub>, C<sub>17</sub>, et C<sub>19</sub> et d'acides gras polyinsaturés dans toutes les espèces (à 20 et 22 atomes de carbone, comportant de 1 à 6 doubles liaisons).

Si nous tentons d'établir des comparaisons entre les lipides des corpuscules de Stannius des Poissons et ceux des surrénales de Mammifères, nous constatons que :

— La teneur en lipides totaux et en esters de cholestérol des corpuscules de Stannius est plus faible que celle des surrénales.

— Les teneurs en phospholipides des surrénales sont assez variables selon les espèces : elle est relativement peu élevée chez l'Homme et, par contre, assez forte chez l'Éléphant et le Lapin. Chez les espèces où les teneurs en phospholipides sont basses, celles en glycérides sont assez élevées. Cette constatation peut s'appliquer aux corpuscules de Stannius : chez le Saumon, on trouve des taux élevés de phospholipides et faibles de triglycérides alors que chez l'Anguille, on observe, d'une façon générale, un phénomène inverse.

— Les proportions entre cholestérol libre et estérifié sont tout à fait différentes ; dans les surrénales de Mammifères, les taux d'esters de cholestérol sont souvent 10 fois plus élevés que ceux du cholestérol libre, alors que dans les corpuscules de Stannius, si en hiver, chez le Saumon, les taux d'esters sont parfois supérieurs à ceux du cholestérol libre, ils ne le sont jamais dans des proportions aussi grandes et, en outre, au printemps, les taux de cholestérol libre sont en général supérieurs à ceux du cholestérol estérifié, ce qu'on observe aussi dans les corpuscules de Stannius d'Anguille. Toutefois, l'interrénal de l'Anguille paraît de ce point de vue différent aussi de la corticosurrénale des Mammifères.

Quant à la composition en acides gras des lipides totaux des corpuscules de Stannius, elle est assez voisine de celle observée dans la surrénale des Mammifères ; on remarque principalement une forte teneur en acides polyinsaturés ; mais on doit noter que, chez les Poissons, les lipides du muscle, contrairement à ce qui existe chez les Mammifères, sont également riches en polyinsaturés.

## CONCLUSIONS

Les résultats obtenus ne permettent donc pas d'établir un rapprochement évident entre les corpuscules de Stannius et les surrénales, certains caractères qui touchent les lipides étant différents, d'autres voisins.

Les variations d'activité physiologique résultant de l'hypophysectomie ne semblent pas liées à des fluctuations marquées dans la composition des lipides des corpuscules de Stannius. Les variations d'activité naturelle se produisant lors de la

préparation au comportement migratoire catadrome (Anguille) apparaissent corrélatives de modifications dans le métabolisme lipidique. Les phénomènes sont moins nets chez le Saumon à la fin de sa migration anadrome et au cours de sa maturation génitale ; les variations observées diffèrent nettement selon le sexe et aussi sans doute selon divers facteurs externes.

*Reçu pour publication en juillet 1970.*

## SUMMARY

### LIPID CONSTITUENTS OF THE CORPUSCLES OF STANNIUS OF *ANGUILLA ANGUILLA* L. AND *SALMO SALAR* L.

The lipid constituents of the corpuscles of Stannius of two teleosts (viz. Eel and Salmon) are described.

Our findings are compared with those obtained in the interrenals.

Hypophysectomy had no effect on this composition.

The stimulation observed by histological techniques in the corpuscles of Stannius of the silvering Eel, *i. e.* coming into catadromic migration, is paralleled by a marked decrease in free cholesterol level.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANGELICO R., CAVINA G., d'ANTONA A., GIOCOLI G., 1965. Fractionation and determination of the lipid and steroid constituents of the adrenal glands of Rats by means of thin-layer chromatography. *J. Chromat.*, **18**, 57-68.
- BERN H., CHIEFFI G., 1968. Bibliography on the steroid hormones of fishes. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli* **36**, 287-320.
- BOBIN G., 1949. Images histophysiologiques des corpuscules de Stannius de l'Anguille européenne. *Arch. Zool. Exptl. Gen.*, **86**, 1-7.
- CARGILL D. I., COOK R. P., 1964. The free and esterified sterol present in Bovine adrenal cortex and medulla. *Biochem. J.*, **93**, 504-512.
- CHANG T. C. L., SWEeley C. C., 1962. Studies of canine adrenal polyenoid acids : locating double-bonds by periodate-permanganate oxydation and gas-liquid chromatography. *J. Lipid Res.*, **3**, 170-176.
- CHANG T. C. L., SWEeley C. C., 1963. Characterization of lipids from canine adrenal glands. *Biochemistry*, **2**, 592-604.
- CHAVIN W., OLIVEREAU M., 1961. Adrenal histochemistry of fresh water and marine Teleosts. (Abstr.) *Am. Zool.*, **1**, 348.
- CHESTER-JONES I., HENDERSON I. W., CHAN D. K. O., RANKIN J. C., MOSLEY W., BROWN J. J., LEVER A. F., ROBERTSON J. I. S., TREE M., 1966. Pressor activity in extracts of the corpuscles of Stannius from the european eel (*Anguilla anguilla* L.). *J. Endoc.*, **34**, 394-408.
- DELSAL J., 1942. Dosage colorimétrique du cholestérol. *Bull. Soc. Chim. Biol.*, **24**, 297-305.
- FONTAINE M., 1964. Corpuscules de Stannius et régulation ionique (Ca, K, Na) du milieu de l'Anguille (*Anguilla Anguilla* L.). *C. R. Acad. Sci.*, **259**, 875-878.
- FONTAINE M., 1967. Intervention des corpuscules de Stannius dans l'équilibre phosphocalcique du milieu intérieur d'un Poisson Téléostéen, l'Anguille. *C. R. Acad. Sci.*, **164**, 736-737.
- FONTAINE M., HATEY J., 1953. Recherches sur le contrôle hypophysaire de l'interrénal antérieur d'un Poisson Téléostéen, l'Anguille, *Anguilla anguilla* L. I. Variations pondérales de l'interrénal antérieur. *C. R. Soc. Biol.*, **147**, 217.
- FONTAINE M., HATEY J., 1954. Teneur en acide ascorbique de l'interrénal des Poissons (Sélaciens et Téléostéens). *Bull. Inst. Ocean.*, **1037**, 1-7.
- FONTAINE M., DUBOIS M., PONCET M., ROUSSELOT, 1965. Sur la nature de la fonction endocrinienne des corpuscules de Stannius (Abstr.). *Gen. Comp. Endoc.*, **5**, 678.
- FONTAINE M., LOPEZ E., 1965. Endocrine function of corpuscles of Stannius with special reference to the physiological preparation for catadromic migration of two teleosts *Salmo salar* L. and *Anguilla anguilla* L. (Abstr.), *XVIII Intern. Cong. Physiol. Sci.* Tokyo 1965, 244.

- FUJITA H., HONMA Y., 1967. On the fine structure of corpuscles of Stannius of the eel. *Z. Zellforsch.*, **77**, 175-187.
- GIACOMINI E., 1908. Sulla disposizione del sistema interrenale e del sistema feocromo nelle Anguille adulte, nelle Ciecche e nei Leptocefali. *Rend. R. Accad. Bologna*, **12**, 172.
- GIACOMINI E., 1908. Il sistema interrenale e il sistema cromaffine (sisteme feocromo) nelle Anguille adulte nelle Ciecche e nei Leptocefali. *Mem. Rend. Accad. Sci. Ist. Bologna*, serie 6, **5**, 407-441.
- HATEY J., 1954. Recherches sur le contrôle hypophysaire de l'interrénal antérieur d'un Poisson Téléostéen : l'Anguille (*Anguilla anguilla* L.). Variation de l'acide ascorbique de l'interrénal antérieur consécutive à l'hypophysectomie. *C. R. Soc. Biol.*, **148**, 231.
- IDLER D. R., FREEMAN H. C., 1966. Steroid transformations by corpuscles of Stannius of the Atlantic cod. *J. Fish. Res. Bd Canada*, **23**, 1249-1255.
- KOVACEVIC A., CHAVIN W., 1960. Histochemical studies of the adrenal cortex of the Goldfish, *Carassius auratus* L. *Anat. Rec.*, **137**, 373.
- KRISHNAMURTHY W. G., 1968. Histochemical and biochemical studies of the corpuscles of Stannius of the Teleost fish *Colisa labia*. *Gen. Comp. Endoc.*, **11**, 92-103.
- LECERF J., BEZARD J., 1966. Dispositif d'hydrogénation en phase vapeur des acides gras insaturés. *Rev. Franç. Corps Gras*, **5**, 455-462.
- LELOUP-HATEY J., 1964. Influence d'un apport sodique et de l'aldostérone sur le déséquilibre minéral consécutif à l'ablation des corpuscles de Stannius chez l'Anguille (*Anguilla anguilla* L.). *C. R. Soc. Biol.*, **158**, 711.
- LOPEZ E., FONTAINE M., 1967. Réponse des corpuscules de Stannius de l'Anguille (*Anguilla anguilla* L.) à des blessures expérimentales. *C. R. Soc. Biol.*, **161**, 36-39.
- MACHEBEUF M., DELSAL J., 1943. Sur le dosage de très petites quantités de phosphore dans les matières organiques. *Bull. Soc. Chim. Biol.*, **25**, 116-125.
- MOORE J. H., WILLIAMS D. L., 1966. Studies on the cholesterol esters of the adrenal glands and other tissues of the rabbit. *Biochim. Biophys. Acta*, **125**, 352-366.
- MOORE J. H., SIKES S. K., 1967. The serum and adrenal lipids of the african elephant, *Loxodonta africana*. *Comp. Biochem. Physiol.*, **20**, 779-792.
- OGAWA M., 1963. On the corpuscles of Stannius of goldfish treated with sea water. *Sci. Rept. (Saitama Univ.)*, ser. B, **4**, 181-191.
- OGURI M., 1966. Election microscopic observations on the corpuscles of Stannius in goldfish. *Bull. Jap. Soc. Sci., Fish.*, **32**, 903-908.
- OGURI M., HIBAYA T., 1957. Studies on the adrenal gland of Teleost. II. On the adrenal tissues in 15 species of fishes. *Bull. Jap. Soc. Fish.*, **23**, 144-149.
- OLIVIEREAU M., 1961. Corpuscules de Stannius et reproduction chez l'Anguille mâle. *C. R. Acad. Sci* **253**, 541-543.
- OLIVIEREAU M., 1963. Action de l'aldactone sur les corpuscules de Stannius de l'Anguille. *C. R. Acad. Sci.*, **257**, 4035-4038.
- OLIVIEREAU M., FROMENTIN H., 1954. Influence de l'hypophysectomie sur l'histologie de l'interrénal antérieur de l'Anguille (*Anguilla anguilla* L.). *Ann. Endocr.*, **15**, 805-826.
- OLIVIEREAU M., FONTAINE M., 1965. Effets de l'hypophysectomie sur les corpuscules de Stannius de l'Anguille. *C. R. Acad. Sci.*, **261**, 2003-2008.
- OSTWALD R., SHANNON A., MILJANICH P., LYMAN R. L., 1964. Adrenal lipids of cholesterol fed guinea pigs and rats. *J. Nutr.*, **82**, 443-451.
- PETTIT, 1896. *Recherches sur les capsules surrénales*. Thèse Sciences, Paris.
- RACE G. J., WU H. M., 1967. *Texas Rep. Biol. Med.*, **25**, 90.
- RASQUIN P., 1951. Effects of carp pituitary and mammalian ACTH on the endocrine and lymphoid systems of the Teleost *Astyanax mexicanus*. *J. Exptl. Zool.*, **117**, 317-358.
- RASQUIN P., 1953. Cytological evidence for a role of the corpuscles of Stannius in the osmoregulation of Teleosts. *Biol. Bull.*, **111**, 399-409.
- RILEY C., 1963. Lipids of human adrenals. *Biochem. J.*, **87**, 500-507.
- STAHL E., SHROTER G., KRAFT G., RENZ R. Thin layer chromatography; the method affecting factors and a few examples of application. *Pharmazie*, **11**, 633-637.
- VARGAS F. F., CONCHA J. B., 1957. Fisiologia de las glandulas adrenals en el teleostea *Syngnathus sanguineus*. *Investig. Zool. Chil.*, **3**, 88.