

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES BATRACIENS DE MADAGASCAR

Etude préliminaire des rapports hépato-somatique et gonado-somatique, pendant la reproduction, chez *Rhacophorus goudoti* (Tschudi), batracien anoure

PAR

Marguerite RAZARIHELISOA

(Laboratoire de Physiologie Animale)

RÉSUMÉ

Les variations du RHL, du RHS et du RGS ont été étudiées au cours de quatre années, chez *Rhacophorus goudoti*.

Au cours de la croissance, chez les animaux des deux sexes, le RHL et le RHS ont presque les mêmes valeurs.

Chez le mâle, l'augmentation du poids hépatique continue légèrement au cours de la maturation des gonades ; le foie change de coloration et d'aspect pendant le stade mûr ; la valeur du RGS supérieure à 1 caractérise les animaux matures.

Chez la femelle, l'augmentation du RHS est plus précoce et plus rapide que chez le mâle ; la structure du foie subit d'importantes modifications chez la femelle mature ; le RGS ne cesse d'augmenter et atteint des valeurs très élevées avant la ponte.

ABSTRACT

The average measurements of the HLI (hepatolength index), the HSI (hepatosomatic index) and the GSI (gonadosomatic index) were studied during four years, in *Rhacophorus goudoti*.

In juvenile and immature males the HLI and the HSI have about the same average as in juvenile and immature females.

There is a light change on the weights of the lever during gonad maturation of *Rhacophorus* males ; important modifications of aspect and coloration of the lever are observed in adult ones ; the GSI exceeds 1 in mature males.

During the maturation of the gonads of *Rhacophorus* female, the HSI rises quickly ; important modifications of structure of the lever are observed

during the mature stage ; the GSI increases gradually and reaches a high rate before ovulation.

INTRODUCTION

Chez les Vertébrés poïkilothermes, la plupart des nombreux travaux concernant l'étude du foie et relatifs à sa composition chimique et ses variations pondérales en fonction du développement et de la reproduction sont surtout consacrés aux Poissons Sélaciens et Téléostéens.

Poursuivant nos recherches sur la Physiologie écologique des Batraciens de Madagascar, il nous a paru intéressant d'avoir des données biométriques sur les variations des rapports hépato-somatique et gonado-somatique chez *Rhacophorus goudoti* (Tschudi), une grenouille à tendance arboricole des Hauts Plateaux et de certaines régions montagneuses de l'île.

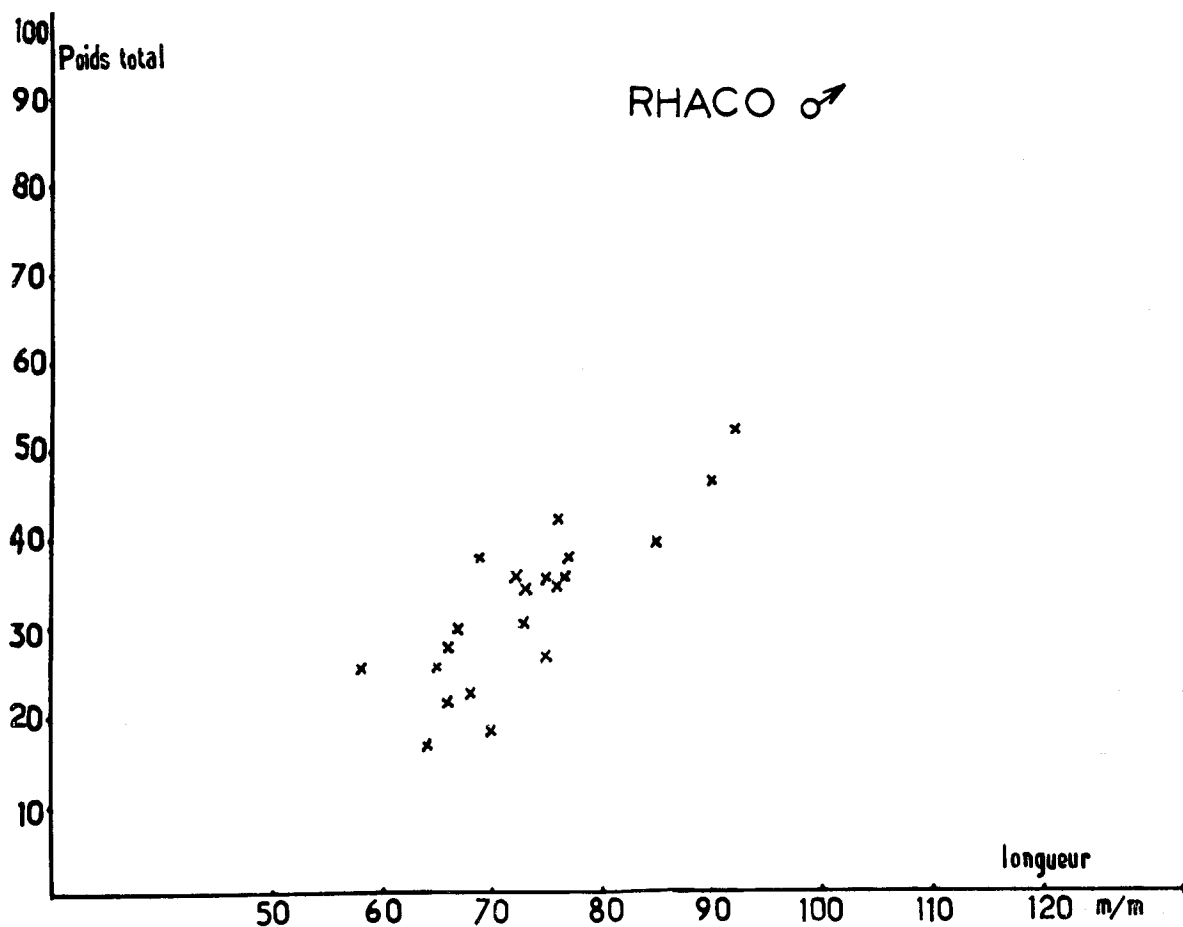
TRAVAUX ANTÉRIEURS

Chez les Poissons Sélaciens et Téléostéens, chez les Oiseaux et chez les Mammifères, les résultats obtenus par différents auteurs sont concordants sur les points suivants :

1° Aux stades juvéniles et chez les animaux immatures mâles et femelles, le rapport hépato-somatique suit une courbe ascendante parallèle pour les deux sexes ;

2° Dès le début de la maturation des gonades et au cours de la reproduction, le foie subit des changements profonds : variations pondérales ; variations de la coloration de la densité, etc... ;

3° Ces changements semblent être liés à l'entrée en fonction des diverses glandes endocrines. Cette



GRAPHIQUE I

Relation entre poids et longueur du corps chez les Rhacophores mâles

manière de voir est confirmée par l'étude histologique de ces glandes et du foie et par les données expérimentales sur les hormones correspondantes.

Signalons tout d'abord que de nombreux facteurs peuvent intervenir dans l'accumulation des graisses et du glycogène par le foie. Les facteurs externes les plus importants étant l'alimentation, la saison et la température. L'état physiologique de l'animal et la maturation sexuelle, en particulier, interviennent comme facteurs internes.

Parmi les auteurs qui ont étudié cette question chez les Vertébrés, on peut citer :

C. DEFLANDRE (1903) qui a mentionné l'influence des divers facteurs signalés plus haut sur le développement du foie dans la série animale. L'auteur a noté que d'une manière générale, il y a une surcharge graisseuse hépatique au cours de la reproduction.

F. BOTTAZI (1907 et 1908) a étudié, chez les Sélaciens, les variations de la teneur en graisses et en glycogène du foie en fonction de l'alimentation et du jeûne.

N. FIESSINGER (1910) arrive aux mêmes conclusions que C. DEFLANDRE et souligne l'importance des variations de la teneur en lipides du foie au moment de la reproduction.

J. WEILL (1914) a surtout mis en évidence la capacité de la cellule hépatique des Poissons à fixer les graisses, fixation variable avec l'alimentation et la reproduction.

A.T. CAMERON (1925) a étudié chez le Rat les variations du poids des différents organes par rapport au poids du corps en fonction des facteurs externes et en fonction de l'état physiologique de l'animal.

J. MILLOT (1927) étudiant le foie des Vertébrés a surtout confirmé l'influence des divers facteurs cités plus haut sur les variations du rapport hépatosomatique, passant par un maximum avant la maturité des produits génitaux.

Plusieurs formules ont été proposées et utilisées par les auteurs ayant étudié le rapport hépatosomatique.

Pour J. MILLOT (1928), le rapport $\frac{\text{poids du foie}}{\text{poids du corps}}$ reflète le rôle adipopexique du foie des Vertébrés.

G. BINAGHI (1931) mesure le rapport $\frac{\text{poids du corps}}{\text{poids du foie}}$ sur une cinquantaine d'espèces et constate que le poids du foie est relativement faible chez les espèces de grande taille.

E.-F. TERROINE et G. DELPECH (1931) utilisent comme unité soit le poids, soit la surface du corps et trouvent un rapport incohérent inter et intraspécifique chez quelques Poikilothermes.

PRADE (1947) prend le rapport $\frac{\text{poids du foie}}{\text{poids de la tête}}$ plus aisément mesurable et trouve une réduction de 20 à 25 p. 100 chez le Thon de retour, c'est-à-dire après la reproduction.

BOUGIS (1949), chez *Mullus barbatus*, étudie simultanément les variations du rapport hépatosomatique RHS et celles du rapport gonado-somatique RGS.

$$\text{RHS étant } \frac{\text{poids du foie} \times 100}{\text{poids du corps}}$$

$$\text{RGS} = \frac{\text{poids des gonades} \times 100}{\text{poids du corps}}$$

Pour RGS, il trouve que les valeurs inférieures à 1 appartiennent à des sujets immatures.

Certains auteurs ont objecté que dans la formule $\frac{\text{poids du foie} \times 100}{\text{poids du corps}}$ les variations du poids des

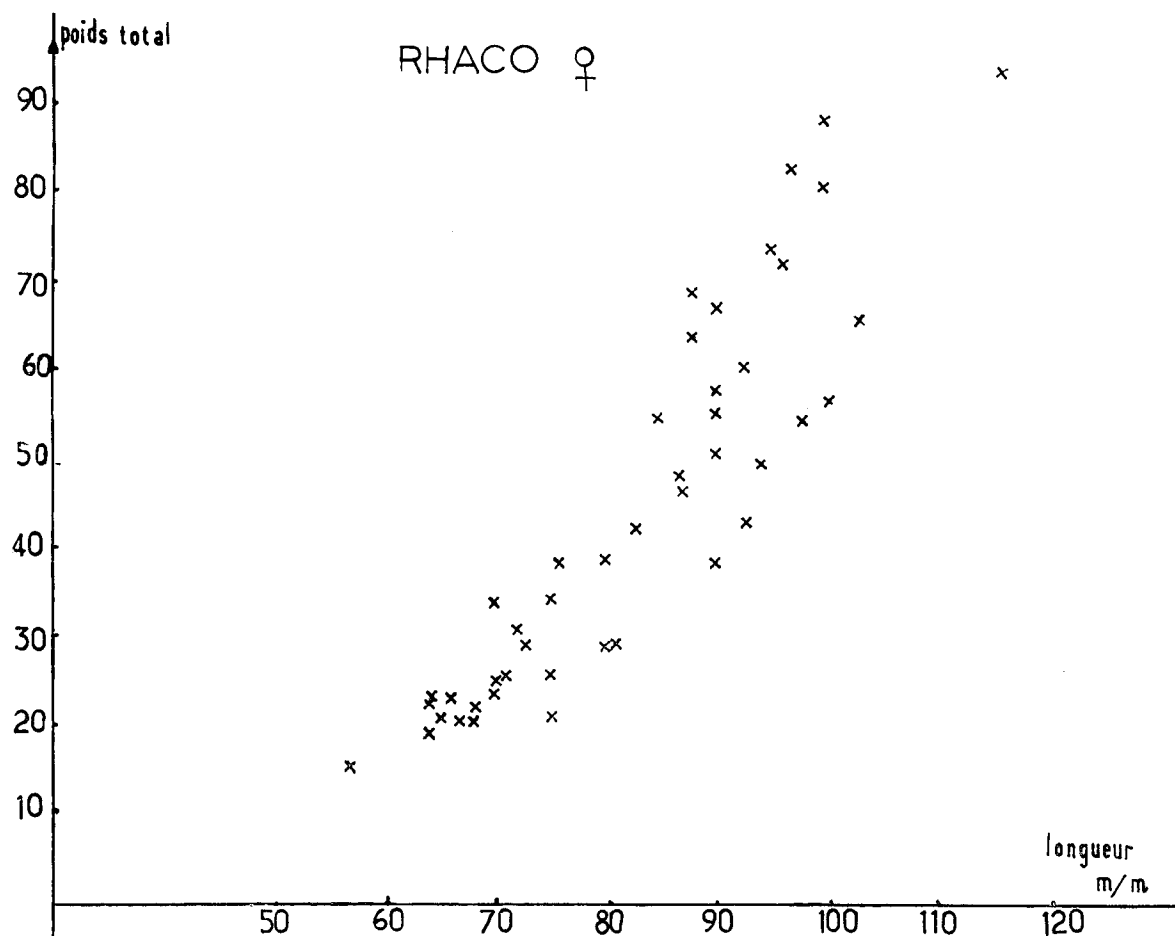
gonades sont susceptibles d'interférer dans le rapport ; de même, toute augmentation du poids du foie augmente le poids total. Voulant éviter cet obstacle, S. RANZI (1934) préfère se servir de la formule $\frac{\text{poids du foie} \times 100}{\text{poids total} - \text{poids du foie}}$ pour les Sé-laciens.

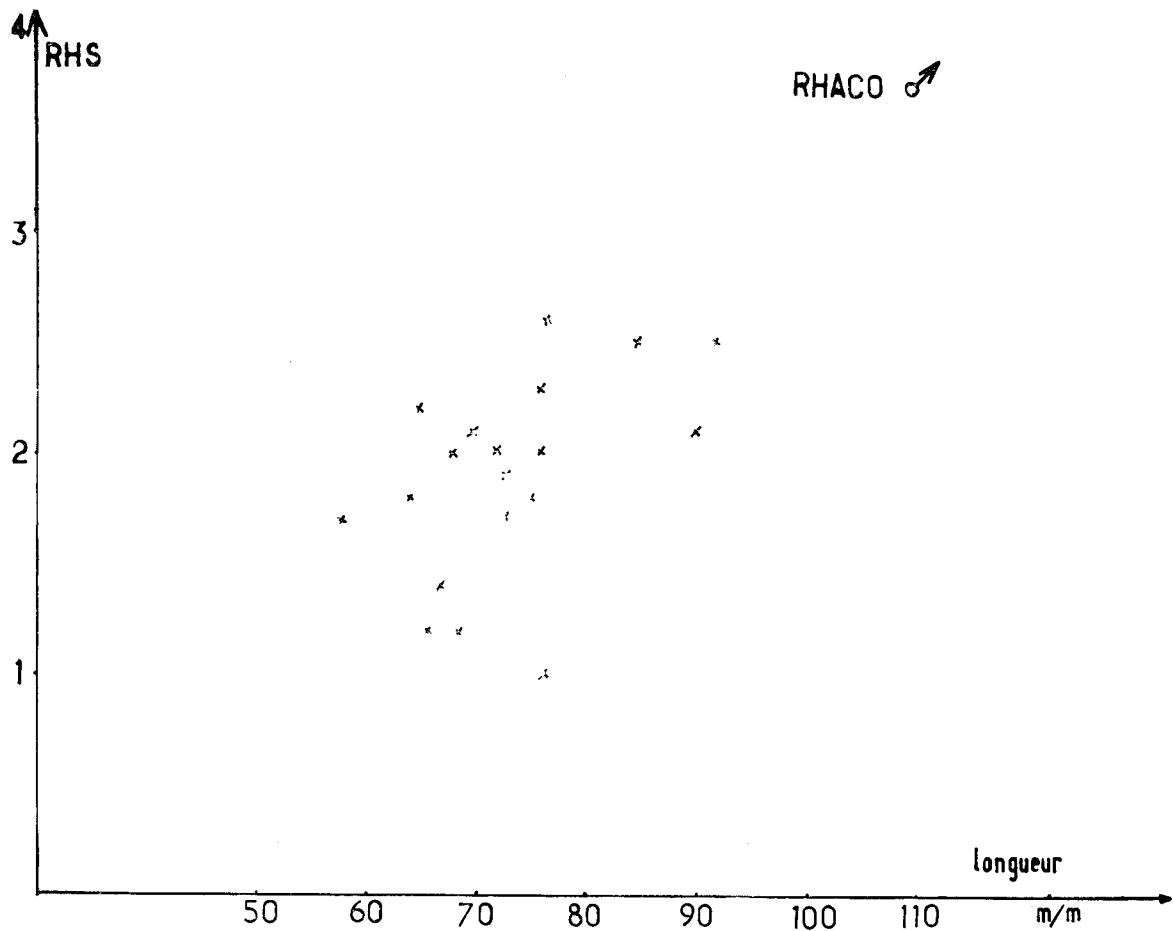
Toutefois, M. OLIVEREAU et J. LELOUP (1951) calculent chez la Roussette (*Scyllium canicula* L.) le RHS suivant la formule classique $\frac{\text{poids du foie} \times 100}{\text{poids du corps}}$. D'autre part, ces auteurs utilisent une autre formule, le rapport $\frac{\text{poids du foie} \times 100 \text{ (g)}}{\text{long. animal (cm)}}$ rapport qu'ils appellent RHL qui, selon eux reflètent mieux l'évolution du foie chez la Roussette au cours du développement et de la reproduction.

J. MELLINGER (1966), pour *Scyliorhinus caniculus* du Pas-de-Calais, admet et vérifie la validité de la loi d'allométrie $y = bx^a$ pour représenter les croissances relatives des organes ou l'augmentation du poids du corps en fonction de la taille.

GRAPHIQUE II

Relation entre poids et longueur du corps chez les Rhacophores femelles





GRAPHIQUE III

Relation entre le RHS et la longueur du corps chez les Rhacophores mâles

RECHERCHES PERSONNELLES

MATÉRIEL ET TECHNIQUE

Au début de l'été austral (d'octobre à janvier) des années 1964, 1965, 1966 et 1967, nous avons récolté des Rhacophores dans la région d'Ambatolampy. Cette époque de l'année correspond au début de la saison pluvieuse. Dans cette région la température moyenne oscille autour de 25° C. C'est la période pendant laquelle la nourriture en insectes divers est très abondante. C'est également la période de la maturation des gonades et de la ponte. Pendant cette saison, ces Batraciens se rassemblent dans les endroits humides.

Voulant éviter les variations du rapport hépatosomatique dues aux facteurs externes, nous avons comparé les données fournies par des animaux récoltés dans des localités bien délimitées (régime alimentaire identique) et au cours de saison bien déterminée (températures sans écarts notables). Dans ces conditions, nous pensons que le facteur essentiel qui peut influencer le rapport hépatosomatique serait l'état physiologique de l'animal et en particulier le facteur reproduction. Chez

Rhacophorus goudoti la reproduction est échelonnée sur trois à quatre mois.

Afin d'avoir des données biométriques précises, nous avons procédé de la façon suivante :

— La longueur totale de l'animal est mesurée ; l'animal entier est pesé, puis séparément le foie et les gonades ; l'aspect et la coloration de ces glandes sont observés ; le stade de développement des testicules et des ovaires est noté. A notre avis le corps adipo-lymphoïde semble très intéressant à étudier et nous avons noté l'état de son développement chez les différents stades.

— Nous avons ensuite calculé le RHL suivant la formule proposée par M. OLIVEREAU et J. LELOUP

$$\text{RHL} = \frac{\text{poids du foie} \times 100}{\text{poids du corps}}$$

tandis que le RHS et le RGS ont été déterminés suivant les formules classiques :

$$\text{RHS} = \frac{\text{poids du foie} \times 100}{\text{poids du corps}}$$

$$\text{et RGS} = \frac{\text{poids des gonades} \times 100}{\text{poids du corps}}$$

Ce procédé d'étude a été appliqué à plus de 400 individus.

OBSERVATIONS ET RÉSULTATS

Chez *Rhacophorus goudoti*, nous avons pu noter que, dans les deux sexes, le stade juvénile correspond à des animaux dont le poids des gonades est inférieur à 0,100 gramme. Ces glandes sont de couleur blanc jaunâtre ; elles sont minces et allongés. Le corps adipo-lymphoïde est à peine visible, constitué de filaments très fins et courts. A ce stade, le foie pèse au maximum 0,600 gramme. Il présente une coloration rouge.

Chez les animaux immatures, mâles et femelles, le poids des gonades est compris entre 0,100 gramme et 0,300 gramme. L'ovaire est de coloration jaune, les cellules sexuelles sont déjà distinctes mais encore très petites, et donnent à l'ovaire un aspect granuleux. Le corps adipo-lymphoïde commence à s'individualiser sous forme de filaments encore peu développés. Le foie, de coloration rouge, pèse de 0,500 gramme à 1 gramme. Chez le mâle, le foie est également de coloration rouge et de même poids que la femelle. Les testicules sont de forme ovoïde. Le corps adipo-lymphoïde montre des filaments encore peu développés.

La période de maturation des gonades correspond, chez la femelle, à un accroissement pondéral simultané des gonades et du foie. De 0,300 gramme, le poids des ovaires passe à 1,500 gramme environ.

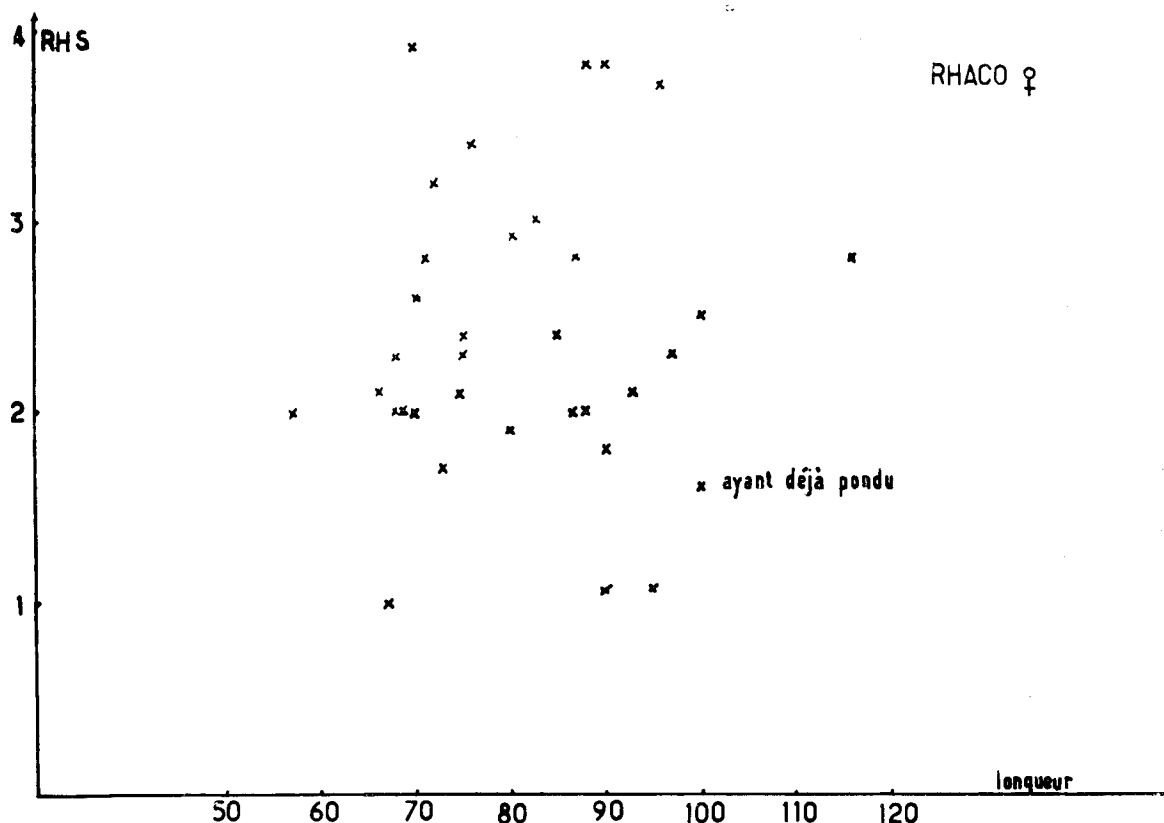
La structure de l'ovaire est plus nette ; il s'agit d'un sac épithélial plissé et festonné à l'intérieur duquel se développent les ovocytes très nombreux, dont le nombre peut atteindre un millier. Ces ovocytes sont encore petits, certains de coloration jaune, d'autres de coloration gris plus ou moins foncé. Les oviductes sont moyennement développés. Le corps adipo-lymphoïde est bien individualisé mais ses ramifications sont encore filiformes. Le foie change d'aspect et de coloration il devient rouge brun, et pèse alors de 1,000 gramme à 1,500 gramme environ.

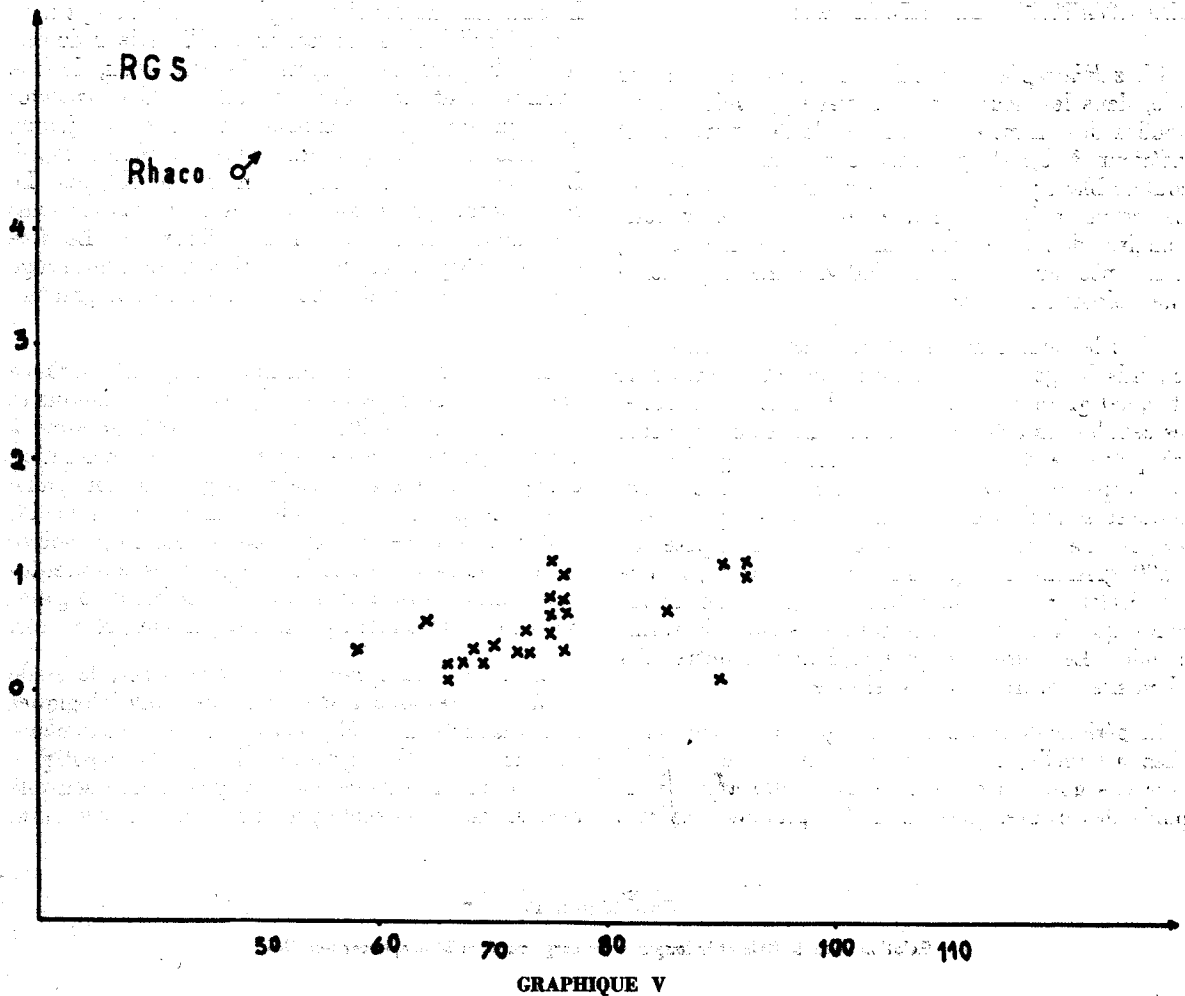
Chez le mâle, cette même période est marquée par un poids hépatique relativement stationnaire dont la valeur oscille autour de 1,000 gramme à 1,200 gramme mais l'aspect et la coloration changent et le foie devient rouge brun ou jaune brun. Le poids des gonades, par contre, s'accroît de 0,300 gramme à 0,660 gramme. Le corps adipo-lymphoïde continue à se développer ; ses nombreuses ramifications s'insinuent entre les différents organes de la cavité générale : poumons, gonades, reins, etc.

Chez les Rhacophores des deux sexes, le stade « mûr » correspond à des caractères physiologiques bien distincts. Le mâle accuse un poids testiculaire supérieur à 0,600 gramme. Le poids hépatique, par contre, ne montre pas d'augmentation sensible avec sa valeur au stade précédent mais sa coloration

GRAPHIQUE IV

Relation entre le RHS et la longueur du corps chez les Rhacophores femelles





Relation entre le RGS et la longueur du corps chez les Rhacophores mâles

est plus claire d'un brun jaunâtre ou jaune. Le corps adipo-lymphoïde très développé présentent des ramifications turgescents d'aspect blanchâtre. Les callosités du pouce sont apparentes.

Chez la femelle, le stade mûr est caractérisé par une augmentation rapide du poids des gonades qui, de 1,500 grammes peut atteindre 5,000 grammes et même plus. Les ovocytes sont gros, de coloration jaune avec une zone pigmentée noire. Le poids hépatique, par contre, reste stationnaire autour de 1,500 gramme, sa coloration est jaune. Le corps adipo-lymphoïde de couleur jaunâtre présente de nombreuses ramifications épaisses très allongées dans la cavité générale. Les oviductes sont bien développés.

D'autre part, nous avons noté chez la femelle, une période assez spéciale, qui se situe entre la ponte ovarienne et la ponte cloacale. Les ovocytes sont déjà engagés dans les oviductes ou dans l'utérus. L'utérus très distendu occupe toute la région ventrale de la cavité générale. Par contre, l'ovaire reprend son aspect granuleux caractéristique de l'état de repos. La valeur du poids hépatique tend à

diminuer puisque le foie ne pèse que 1,000 gramme environ ; sa coloration est rouge. Le corps adipo-lymphoïde a un aspect blanchâtre.

L'étude histologique des diverses glandes fait l'objet d'un autre travail qui doit compléter cette note préliminaire.

Nous proposons, ci-après, une classification qui mentionne les différents stades et résume les caractères essentiels correspondant aux principales étapes du développement et de la reproduction chez *Rhacophorus goudoti*.

CLASSIFICATION DES RHACOPHORES MALES

1^o Stade juvénile :

- . Gonades : poids inférieur à 0,100 gramme, de couleur jaunâtre, minces, allongés ;
- . Foie : poids inférieur à 0,600 gramme, de couleur rouge ;
- . Corps adipo-lymphoïde : filamenteux, à peine visible.

2° *Stade immature :*

- . Gonades : poids entre 0,100 gramme et 0,300 gramme, de forme ovoïde ;
- . Foie : poids entre 0,600 gramme et 1,000 gramme de couleur rouge ;
- . Corps adipo-lymphoïde : filaments encore courts.

3° *Stade de maturation :*

- . Gonades : poids entre 0,300 gramme et 0,600 gramme, spermiductes et vésicules séminales individualisés ;
- . Foie : poids autour de 1,000 gramme, de couleur jaune brun ;
- . Corps adipo-lymphoïde : moyennement développé.

4° *Stade mûr :*

- . Gonades : poids supérieur à 0,600 gramme, spermiductes et vésicules séminales bien développés ;
- . Foie : poids autour de 1,000 gramme, de couleur jauné.
- . Corps adipo-lymphoïde : ramifications turgescentes d'aspect blanchâtre.

CLASSIFICATION DES RHACOPHORES

FEMELLES

1° *Stade juvénile :*

- . Gonades : poids inférieur à 0,100 gramme, aplatis, ovocytes non distincts ;
- . Foie : poids inférieur à 0,600 gramme, de couleur rouge ;
- . Corps adipo-lymphoïde : filaments à peine visibles.

2° *Stade immature :*

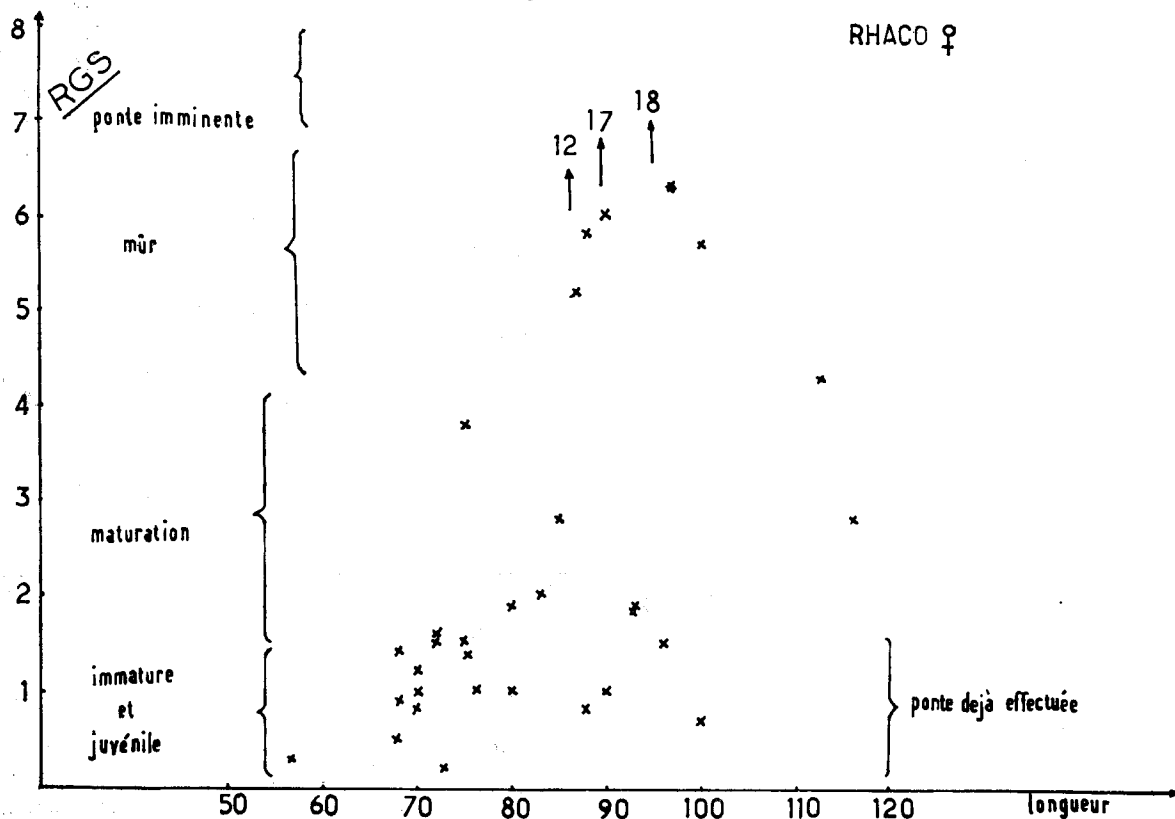
- . Gonades : poids entre 0,100 gramme et 0,300 gramme, ovocytes petits, de coloration blanche ou jaune ;
- . Foie : poids entre 0,600 gramme et 1,000 gramme, de couleur rouge ;
- . Corps adipo-lymphoïde : filaments fins et courts.

3° *Stade de maturation :*

- . Gonades : poids entre 0,300 gramme et 1,500 grammes, ovocytes petits de coloration jaune ou grise plus ou moins foncée, oviductes moyennement développés ;
- . Foie : poids entre 1,000 gramme et 1,500 gramme, de couleur rouge brun ;
- . Corps adipo-lymphoïde : filaments longs bien individualisés.

GRAPHIQUE VI

Relation entre le RGS et la longueur du corps chez les Rhacophores femelles



4° *Stade mûr* :

- . Gonades : poids entre 1,500 grammes et 5 grammes et même plus, ovocytes gros, pigmentés ;
- . Foie : poids autour de 1,500 grammes ou 2,000 grammes, de couleur jaune ;
- . Corps adipo-lymphoïde : très développé, filaments longs, turgescents, de couleur jaunâtre ;
- . Oviductes bien développés.

5° *Stade entre la ponte ovarienne et la ponte cloacale* :

- . Gonades : ovocytes dans l'utérus, ovaire à l'état de repos ;
- . Foie : poids autour de 1,000 gramme, de couleur rouge ;
- . Corps adipo-lymphoïde : filaments d'aspect blanchâtre.

Dans les tableaux I et II nous donnons, à titre d'exemple, quelques valeurs du RHL, du RHS et du RGS obtenus chez les mâles d'une part et chez les femelles d'autre part.

TABLEAU I

Valeurs du RHL, RHS et RGS chez les mâles de Rhacophore

Classification	Poids des gonades	RHL	RHS	RGS	Nombre de cas	
St. Juvénile	0,050	5,5	1,2	0,1	2	
	0,050	5,3	1,2	0,1	2	
	0,050	5	1,4	0,2	9	
	0,070	7	1,2	0,2	5	
	0,070	9,3	1,9	0,3	11	
	0,085	7,7	1,7	0,3	4	
	0,090	8,6	2,2	0,3	3	
	St. Immature.....	0,100	8,4	2	0,3	3
		0,100	8,8	2,1	0,4	2
		0,100	4,2	1,6	0,5	16
0,100		4,3	1,8	0,6	8	
0,100		11	2,1	0,2	4	
0,120		8,4	2	0,3	7	
0,200		10	2,3	0,5	20	
0,200		13	2,6	0,5	11	
St. de maturation	0,250	9,09	1	0,7	9	
	0,300	6,4	1,8	1,1	8	
St. mûr	0,420	11,1	2	1	14	
	0,600	14	2,5	1,1	8	

TABLEAU II

Valeurs du RHL, du RHS et du RGS chez les femelles de Rhacophore

Classification	Poids des gonades	RHL	RHS	RGS	Nombre de cas
St. juvénile	0,020	3,2	1	0,09	2
	0,050	5,2	2	0,3	10
	0,070	6,9	1,7	0,2	9
St. immature.....	0,115	7,3	2,3	0,5	12
	0,170	10	2,4	0,5	3
	0,200	6,6	2	0,9	16
	0,220	6,6	2,1	1	2
	St. de maturation	0,300	7,6	2,1	1,2
0,300		7,2	2	1,2	8
0,300		6,1	1,9	1	6
0,360		11,5	2,6	1	14
0,400		9,8	2,8	1,5	15
0,400		7,3	2,1	1,5	5
0,500		10,9	2,4	1,4	17
0,500		13,8	3,2	1,6	3
0,700		13,5	2,9	1,9	4
0,950		15	3	2	12
Stade mûr	1,100	28,1	3,7	1,5	7
	1,170	12,6	2,1	1,9	9
	1,550	15,6	2	2,8	22
	1,700	27,7	3,8	1,06	3
	2,300	21	2,8	2,4	11
	2,450	15	2,8	5,2	9
	2,800	26,2	4,1	4,3	10
	3,700	28	3,8	5,8	14
	3,770	11,8	1,09	6	9
	4,600	20	2,5	5,7	6
Ponte imminente	5,100	22,7	2,6	6,3	18
	5,710	12,3	2	12	9
	8,220	6,5	2,3	3,8	6
Individu ayant déjà pondu.....	8,910	10,6	1,8	17	2
	13,300	8,4	1,09	18	1
Individu ayant déjà pondu.....	0,200	14,2	3,9	0,8	3
	0,400	19	3,4	1	12
	0,500	13,8	3,2	1,6	8
	0,590	15	3	2	3
	0,400	9	1,6	0,7	2

VARIATIONS DU RHL, DU RHS ET DU RGS

1° *RHL* :

Chez les Rhacophores, le RHL inférieur à 10 caractérise les animaux aux deux premiers stades de notre classification : stade juvénile et stade immature. Chez les animaux des deux sexes, les courbes sont parallèles et presque superposables.

Au cours de la période maturation des gonades des Rhacophores mâles, le rapport poids hépatique/longueur du corps passe de 10 à 14. La valeur 14 est atteinte par des individus dont le poids testiculaire est de 0,600 gramme. Chez les mâles adultes, mûrs sexuellement, le RHL reste relativement stationnaire. D'une manière générale, du reste, les mâles sont de taille plus petite que les femelles.

Chez les femelles, la période de maturation des gonades correspond à une valeur croissante du RHL, valeur légèrement supérieure à celle des mâles au même stade. On trouve, en effet, une RHL égal à 15 chez des femelles dont le poids des ovaires est compris entre 0,600 gramme et 2,500 grammes. Chez les femelles au stade mûr, ce rapport ne cesse d'augmenter et peut atteindre des valeurs très élevées ; mais il tend à diminuer lorsque la ponte est imminente. Une nouvelle augmentation du RHL s'observe après la ponte.

2° RHS :

Les Rhacophores mâles juvéniles et immatures ont tous un rapport hépato-somatique inférieur à 2. Lorsque les organes génitaux commencent à se développer, ce rapport tend à augmenter : il passe de la valeur 2 à 2,8. Chez tous les mâles adultes, ce rapport se maintient à peu près à un plateau ; on observe ainsi un équilibre apparent du rapport hépato-somatique qui persiste chez l'adulte.

Chez les Rhacophores femelles, seuls les individus au stade juvénile de notre classification ont un RHS inférieur à 2 ; chez les jeunes femelles immatures ce rapport est toujours supérieur à 2. L'accroissement du RHS semble donc plus précoce chez les femelles. Au cours de la maturation des gonades, ce rapport continue à augmenter mais la valeur du RHS reste stationnaire chez les femelles au stade mûr. Lorsque la ponte cloacale est imminente et les ovocytes sont déjà engagés dans les oviductes et l'utérus, on note une chute du RHS ; on peut alors trouver des valeurs égales ou légèrement inférieures à 2, valeur qui caractérise les animaux à la fin du stade juvénile. Nous avons signalé une diminution parallèle du RHL avant la ponte. Après la ponte, le RHS augmente à nouveau sa valeur oscille autour de 3,5.

3° RGS :

Le rapport gonado-somatique supérieur à 1, caractérise les animaux matures chez les Rhacophores mâles. Ce rapport dépasse légèrement la valeur 2 chez les individus adultes, même pendant la période de reproduction.

Les femelles au stade juvénile et au stade immature ont un RGS inférieur à l'unité. Dès que commence la maturation des gonades, ce rapport augmente rapidement. Avant la ponte, ce rapport est très élevé. Les femelles ayant pondu ont un RGS inférieur à 2.

DISCUSSION

Devant le nombre très restreint des travaux concernant les rapports RHL, RHS et RGS chez les Batraciens, nous pensons qu'il serait intéressant de comparer les résultats trouvés chez *Rhacophorus goudoti* à ceux obtenus par différents auteurs chez les Poissons Téléostéens et Sélaciens.

Ces différents auteurs sont généralement arrivés aux conclusions suivantes :

Chez les *Téléostéens*, il y a réduction pondérale du foie au moment de l'élaboration des produits sexuels.

Chez les *Sélaciens vivipares*, il y a une chute du RHS pendant le premier mois de la gestation.

Chez les *Sélaciens ovovivipares*, les réserves lipidiques emmagasinées dans le foie au cours de la maturation sexuelle sont consommées lors de la gestation. Cette consommation s'accompagne d'une chute pondérale du foie.

Chez les *Sélaciens ovipares*, ANDRÉ a constaté que le foie est petit chez le jeune.

Chez le mâle adulte, le poids du foie est inférieur à celui de la femelle et chez les femelles avec des œufs dans les oviductes, ce poids est nettement supérieur au précédent. KOLLMANN a noté, chez le mâle, que le poids du foie diminue au cours du développement testiculaire. Chez la femelle, le poids du foie augmente au cours de la croissance, subit une chute au cours de la maturité sexuelle pour augmenter par la suite. M. OLIVIEREAU et J. LELOUP ont obtenu des résultats beaucoup plus précis chez *Scyllium canicula* L. Ainsi, chez la Rousette infantile, les rapports RHS et RHL s'élèvent rapidement. Ils subissent une légère chute au début du développement des organes génitaux, continuent à croître jusqu'à l'apparition de la maturité sexuelle. Ils diminuent ensuite chez l'animal adulte.

J. MELLINGER, chez *Scyliorhinus caniculus*, a pu caractériser les étapes de l'acquisition de la maturité génitale. Chez la femelle, il a noté que le développement génital est tardif et soudain quand on le compare au mâle, ce qui permet au foie et à la thyroïde de prendre des proportions très importantes. La discontinuité de la relation poids/taille chez la femelle rententit sur le RHS. D'autre part, il a montré qu'une décharge hépatique lors de la première vitellogenèse est compensée par une prolifération des hépatocytes suivie dans un deuxième temps d'une reconstitution des réserves lipidiques qui se traduit par un gain de poids total.

Chez le Rhacophore mâle, l'accroissement du RHL et RHS au cours des stades infantile et immature semble montrer une activité intense du foie dont le résultat global aboutit à l'accumulation de substances de réserve. Il y aurait ainsi prédominance des phénomènes de synthèses sur ceux de dégradations au niveau du foie.

Au cours de la maturation des gonades, le poids hépatique augmente légèrement puis reste stationnaire pendant le stade mûr. De même, le RHS augmente légèrement et se maintient à un plateau chez le mâle adulte. Les deux catégories de phénomènes catabolisme et anabolisme semblent s'équilibrer. Nous n'avons pu voir chez le Rhacophore a chute pondérale du foie au début du développement des gonades ; cette chute pondérale a été observée chez les Téléostéens et chez les Sélaciens ovipares. Mais si le poids hépatique et le RHS ne montre pas de grandes variations, cet organe change de coloration, ce qui semble traduire une modification de la structure des cellules hépatiques. Ces modifications seront précisées par l'étude histologique et histochimique. Au cours de ces mêmes stades, il faut noter l'augmentation du RGS car ce rapport passe du simple au double.

Chez le Rhacophore femelle, comme chez le mâle, le poids du foie augmente régulièrement au cours de la croissance, ainsi que le RHL et RHS ; l'augmentation du RHS semble d'ailleurs plus précoce chez la jeune femelle. Chez l'animal adulte, le poids hépatique est généralement supérieur à celui du mâle au même stade. La réduction pondérale constatée par différents auteurs chez les Poissons au moment de l'élaboration des produits sexuels n'a pu être observée de façon très nette chez le Rhacophore femelle. Lorsque ce poids reste stationnaire et que l'organe change de coloration et d'aspect, il y a sans doute transformations de substances au niveau du tissu hépatique. L'augmentation rapide du RGS au stade mûr laisse supposer le transfert et l'utilisation de ces substances pour les réserves ovulaires. Par contre, une chute pondérale du foie est très nette au cours du 5^e stade de notre classification, ce stade est compris entre la ponte ovarienne et la ponte cloacale. Chez les Sélaciens ovovivipares, une telle chute pondérale a été observée au cours de la gestation.

D'autre part, chez les Rhacophores des deux sexes, les modifications de la structure hépatique au cours de la maturité sexuelle s'accompagnent du grand développement du corps adipo-lymphoïde. L'étude de cet organe mérite une attention particulière.

CONCLUSION

Les variations des rapports RHL, RHS et RGS chez *Rhacophorus goudoti* montrent une certaine analogie avec les variations de ces rapports observés chez les Poissons Sélaciens ovipares. Toutefois, la chute pondérale, au moment du développement des gonades, n'a pu être mise en évidence chez le Rhacophore. A ce stade, le poids hépatique augmente légèrement puis reste stationnaire mais sa coloration et sa structure subissent des modifications, ces modifications sont, sans doute, en relation avec le métabolisme et l'état physiologique. L'augmentation, au même stade, du rapport gonado-somatique semble montrer l'influence du facteur reproduction.

Lorsque, chez la femelle, le RHL et RHS diminuent au cours du 5^e stade de notre classification, il y a eu consommation des réserves lipidiques emmagasinées par le foie, transfert et utilisation de ces substances pour les réserves ovulaires précédant la ponte.

Manuscrit, reçu le 19 juin 1968.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDRÉ (E.). — *Relations entre le développement du foie et celui des glandes sexuelles chez quelques poissons cartilagineux*. « C.R. Acad. Sci. », Paris, 1927, t. 184, pp. 901-903.
- BINAGHI (G.). — *Osservazioni sul rapporto ponderale tra soma e fegato nei Teleostei*. « R. Comitato Talassogr. Ital. », 1931, n° 184 ; 14 p.
- BOTTAZI (F.). — *Graisses et glycogène dans le foie des Sélaciens*. « Arch. Ital. de Biol. », 1908, t. 48, p. 299.
- BOUGIS (P.). — *Rapport hépatosomatique et rapport gonosomatique chez Mullus barbatus*. « Bull. Soc. Zool. », 1949, t. 74, pp. 326-330.
- CAMERON (A.-T.). — *Normal variations of percentage weights of body organs of the albino rat with changing body-weight*. « Amer. J. Physiol. », 1925, t. 74 pp. 151-157.
- DEFLANDRE (C.). — *La fonction adipogénique du foie dans la série animale*. « Thèse de Sciences », Paris, 129 p.
- FISSINGER (N.). — *La cellule hépatique*. « Thèse Médecine » Paris 1910, 367 p.
- MADE (H.). — *Variações ponderais do fígado no Atum genético do Algrave (Thynnus thynnus)*. « Bull. Soc. Portug. Sc. Nat. », 1947, t. 15 p. 159-165.
- KOLLMANN (M.). — VAN GAVER (F.), TIMON-DAVID (J.). — *Le développement du foie et son rendement en huile chez Scyllium canicula L. dans leurs rapports avec l'état sexuel de l'animal*. « C.R. Soc. Biol. », 1929, t. 100, p. 355-358.
- LELOUP (J.), OLIVIEREAU (M.). — *Données biométriques comparatives sur la Roussette (Scyllium canicula L.) de la Manche et de la Méditerranée*. « Vie et Milieu », 1951, t. 2, pp. 182-209.
- MELLINGER (J.). — *Etude biométrique et histophysiologique des relations entre les gonades, le foie et la thyroïde chez Scylliohinus caniculus (L.)*. Contribution à l'étude des caractères sexuels secondaires des Chondrichtyens. « Cahiers de Biol. Marine », VII, 2, 1966, pp. 107-137.
- MILLOT (J.). — *Sur le rôle adipopexique du foie des Vertébrés*. « C.R. Assoc. Anat. », 1928, n° 3, pp. 300-307.
- MILLOT (J.). — *Données nouvelles sur la physiologie du foie des Poissons*. « C.R. Soc. Biol. », 1928, t. 98, pp. 125-127.
- OLIVIEREAU (M.), LÉLOUP (J.). — *Variations du rapport hépatosomatique chez la Roussette (Scyllium canicula L.) au cours du développement et de la reproduction*. « Vie et Milieu », t. 1, fas. 4, 1951, pp. 377-420.
- RANZI (S.). — *Sui rapporti tra fegato e gestazione nei Selaci*. « Att. Pontif. », Acad. Sci. 1934, t. 84, p. 100.
- TERROINE (E.F.), DELPECH (G.). — *La Loi des surfaces et les les Vertébrés Poikilothermes*. « Ann. Physiol. et Physicochim. Biol. », 1931, t. 7, pp. 341-381.
- WEILL (J.). — *Sur la teneur en acides gras et en cholestérine des tissus d'animaux à sang froid*. « C.R. Ac. Sci. » Paris, 1914, t. 158, pp. 317-323.
- ZAND (J.P.). — *Modifications hépatiques liées au cycle ovarien chez deux poissons ovovivipares : Xiphophorus helleri et Lebistes reticulatus*. « Arch. Anat. Hist. et Embryol. norm. et expér. », 1959, 42, pp. 231-260.