HAL
open science

DONNÉES BIOMÉTRIQUES COMPARATIVES SUR LA ROUSSETTE (SCYLLIUM CANICULA L.) DE LA MANCHE ET DE LA MÉDITERRANÉE

J. Leloup, M. Olivereau

To cite this version:

J. Leloup, M. Olivereau. DONNÉES BIOMÉTRIQUES COMPARATIVES SUR LA ROUSSETTE (SCYLLIUM CANICULA L.) DE LA MANCHE ET DE LA MÉDITERRANÉE. Vie et Milieu , 1951, pp.182-209. hal-02529373

HAL Id: hal-02529373

https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02529373

Submitted on 2 Apr 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DONNÉES BIOMÉTRIQUES COMPARATIVES SUR LA ROUSSETTE (SCYLLIUM CANICULA L.) DE LA MANCHE ET DE LA MÉDITERRANÉE

par

J. LELOUP et M. OLIVEREAU

INTRODUCTION

Les Poissons de la Manche et de l'Atlantique, ou plus généralement de type Océanique d'une part, et ceux de type Méditerranéen d'autre part, présentent souvent une différence de croissance et de taille déjà signalée par plusieurs auteurs.

Ainsi en 1891, Pouchet reprenant les mensurations de Marion (1899) sur la Sardine Méditerranéenne (*Clupea pilchardus* Walb.) les compare à celles qu'il obtient pour la Sardine océanique. Alors que cette dernière « atteint environ et dépasse même parfois 25 cm. » la Sardine adulte de Méditerranée atteint la taille maximum de 15 à 18 cm. De cette confrontation Pouchet conclut à l'existence d'une variété océanique. Fage (1913) dans ses recherches sur la biologie de la Sardine compare les courbes de croissance de la Sardine de Méditerranée et de la Sardine océanique (cette dernière d'après les chiffres de Hjort) « On voit immédiatement écrit-il, qu'en Méditerranée la Sardine reste toujours, à âge égal, beaucoup plus petite que dans l'Océan et que l'écart entre ces deux formes s'accentue au fur et à mesure que l'on compare des individus plus âgés. La lenteur relative de la croissance des individus dans le Golfe du Lion peut expliquer que la taille maximum soit de 18 cm. alors que la grosse Sardine de dérive de l'Océan atteint 23 à 26 cm. ». Presque en même temps, Hoeck (1914), étudiant la Sardine de Naples indique que ses observations concordent avec celle de Marion et avec la conclusion de Pouchet. Récemment Furnestin (1943) a consacré une importante étude à la Sardine de l'Atlantique septentrional. L'examen de ses données et leur confrontation avec celles des auteurs précédents permet de dégager les faits suivants : la taille limite qui est d'environ 17 cm. en Méditerranée est de 24 cm. dans l'Océan. La réduction de croissance qui est de l'ordre de 20 % pour la Sardine méditerranéenne s'établit dès la fin du second cycle de croissance et reste ensuite constante.

D'autres Clupéides fournissent également matière à comparaison notamment l'Anchois, l'Alache et le Sprat. Les travaux de HOECK (1912), FAGE (1920) et BOUGIS (1950) sur l'Anchois (*Engraulis encrassicholus* L.) de Méditerranée et ceux de HOECK (1912) et REDEKE (1914) pour l'Anchois de la Mer du Nord, permettent de conclure que les tailles limites des deux variétés sont respectivement de 15 à 16 cm. et de 19 à 21 cm., la différence de croissance s'établissant également à la fin du second cycle de croissance. L'Alache (*Sardinella aurita*) a été étudiée aux Baléares et aux Canaries par NAVARRO (1932) qui observe que les plus grands individus atteignent 28,5 cm. aux Canaries alors qu'ils ne dépassent pas 23,8 cm. aux Baléares. Enfin FURNESTIN (1944) constate dans son étude sur le Sprat (*Clupea sprattus* L.) des côtes méridionales de France (Atlantique et Méditerranée) que le Sprat méditerranéen se distingue de celui du Golfe de Gascogne par la tête nettement plus courte et le tronc légèrement plus court. Par contre la comparaison des courbes de croissance du Sprat méditerranéen et du Sprat de la côte Est de l'Angleterre (d'après les données de ROBERTSON) montre une croissance très voisine. Cette similitude ne doit pas surprendre si l'on considère que le Sprat est une espèce essentiellement côtière et que celui de la Méditerranée possède en quelque sorte le caractère d'une relique non adaptée au régime normal méditerranéen. D'autre part le fait que le Sprat méditerranéen migre vers les eaux saumâtres des étangs littoraux pour se reproduire peut fausser la comparaison avec une race holobiotique.

Dans le groupe des Scombridés, le Maquereau (*Scomber scombrus*) méditerranéen diffère essentiellement de toutes les autres formes (Atlantique notamment) par la taille moyenne plus faible du poisson adulte et le diamètre moindre des œufs (EHRENBAUM, 1914).

BELLOC (1929) dans son étude monographique compare les Merlus (*Merlucius merluccius* L.) du Maroc, du Golfe de Gascogne, d'Irlande et de Méditerranée. De l'examen de ses données, il conclut que le Merlu méditerranéen croît deux fois moins vite que le Merlu d'Irlande qui a lui-même la croissance la plus lente des races atlantiques. C'est ainsi qu'à trois et treize ans le Merlu méditerranéen a respectivement selon cet auteur, 14 cm. et 36 cm. de longueur moyenne et celui du Golfe de Gascogne 31 et 82 cm. aux mêmes âges. Cette différence se retrouverait également dans le diamètre des œufs qui varie de 0,94 mm. à 1,03 mm. en Méditerranée et de 1,08 mm. à 1,35 mm. pour le Merlu d'Irlande (1). Généralisant ses observations BELLOC conclut que les espèces qui composent la faune ichthyologique de la Méditerrannée sont pour la plupart de petite taille.

(1) Il faut toutefois signaler que la taille limite de 40 cm. indiquée par BELLOC pour le Merlu méditerranéen est inférieure à la réalité, des tailles supérieures étant communes dans la région de Port-Vendres (BOUGIS 1950) ce qui n'infirme pas cependant les différences constatées. En outre les données de BELLOC sur l'époque de la première maturité sexuelle du Merlu d'Irlande femelle, qu'il situe à 2 ans, vers 30 cm. sont en désaccord avec celles de HICKLING (1933) qui indique 9 ans et une taille de 70-80 cm. Cette divergence vient probablement du fait que BELLOC détermine l'âge d'après les écailles, alors que HICKLING étudie les otolithes.

Enfin VEDEL TANING (1920) signale une différence de longueur chez un poisson bathypélagique, le *Myctophum glaciale* (Reinhardt) « Also with regard to me, there seems to be a certain difference the Atlantic fish being on the whole somewhat larger. This I have already referred to when dealing with the postlarval characters, and will merely add that while I have no fish from the Mediterranean over 47 mm. (excluded caudal), the present Atlantic material contains still longer specimens, and there are on record else where individuals of over 80 mm. (These, however, reckoned with caudal included) ».

De cet ensemble d'observations, il semble donc que certaines espèces méditerranéennes de Téléostéens ont une croissance plus faible que celles de l'Océan. Cette conclusion peut-elle être étendue aux Sélaciens? A notre connaissance, le seul travail relatif à une différence de taille, chez les Sélaciens, entre populations de la Manche et de la Méditerranée, est celui de BORCEA (1907-1908). Cet auteur, après avoir étudié plusieurs espèces de Raies dans la Manche et la Méditerranée, conclut : « D'après les comparaisons que j'ai pu faire entre les formes qui se rencontrent aussi bien à Roscoff qu'à Naples (*R. punctata, R. asterias* et *R. clavata*), il résulte que dans la Méditerranée les mêmes formes atteignent à l'état adulte, une taille plus petite que dans la Manche, et d'autre part qu'elles ont les productions tégumentaires plus développées. » BORCEA indique en outre que la même remarque s'applique à certains Squales, notamment : *Squatina angelus, Scyllium catulus* et *Pristiurus melanostomus*. Ces données n'ont cependant qu'une valeur indicative, car elles sont basées sur un nombre très restreint d'individus pour chaque espèce et BORCEA reconnaît lui-même « qu'il serait intéressant pour quelqu'un qui disposerait de temps et des moyens, de suivre des observations continues et attentives sur ces animaux en plusieurs endroits des côtes européennes. » Ayant effectué des recherches endocrinologiques sur la petite Roussette (*Scyllium canicula* L.) à la station biologique de Roscoff (Manche occidentale) et au laboratoire Arago de Banyuls-sur-Mer (Méditerranée) nous avons nous-mêmes constaté une différence de taille entre les individus récoltés dans ces deux stations. Cette remarque nous a incités à effectuer une étude détaillée de ces deux populations et nous a permis de vérifier, d'étendre et de préciser les observations préliminaires de BORCEA.

ETUDE BIOMETRIQUE

Cette étude a été effectuée sur 60 individus des deux sexes récoltés à Roscoff et sur 360 récoltés à Banyuls.

1) Taille et poids maxima. — La petite Roussette de la Manche et de l'Atlantique a déjà fait l'objet de plusieurs travaux. Ford (1921) signale que la taille maximum des mâles et des femelles est la même, contrairement à ce que l'on observe chez *Squalus acanthias,* et il indique pour cette valeur : 70 cm., tout en notant quelques spécimens exceptionnels qui atteindraient 30 pouces, soit environ 76 cm. Faure-Fremiet (1942) donne les chiffres de 66 cm. à Roscoff (Manche occidentale) et 72 cm. à Concarneau (Atlantique).

La taille maximum observée sur nos Roussettes provenant de Roscoff, la même pour les mâles et les femelles, égale 68 cm. Elle est donc en bon accord avec les données de Ford et de Faure-Fremiet. Par contre cette même valeur chez la Roussette méditerranéenne n'est que de 48,5 cm. pour les mâles et de 52 cm. pour les femelles. Ce dernier chiffre n'a été obtenu que pour une seule femelle, la femelle de longueur immédiatement inférieure mesurant 48,5 cm. On peut donc dire qu'en Méditerranée comme dans la Manche, mâles et femelles atteignent la même longueur.

De même les poids maxima observés sont de 800 gr. dans les deux sexes à Roscoff et de 392 et 418 gr. pour les mâles et femelles respectivement à Banyuls.

La Roussette de Méditerranée se caractérise donc par une longueur maximum inférieure de 30 % et un poids maximum inférieur de 50 % à ceux de la Roussette de la Manche occidentale.

2) Taille et poids a la maturité sexuelle. — Cette différence se retrouve dans la taille et le poids auxquels est atteinte la maturité sexuelle dans les deux populations.

Ford indique que la maturité sexuelle est acquise à Plymouth pour la même longueur chez le mâle et la femelle ; 57 à 60 cm. habituellement, bien que des femelles de 54 cm. soient trouvées avec des œufs bien développés dans les oviductes. Faure-Fremiet constate à Roscoff que la puberté ne s'observe qu'à partir de 52 cm. ; elle est fréquente à 54 cm. et atteint 100 % à 60 cm. A Concarneau le minimum est de 60 cm. ; la fréquence est faible jusqu'à 66 cm. et atteint 100 % à 68 cm.

Là encore nos mensurations à Roscoff sont en accord avec celles des auteurs précédents. Mâles et femelles atteignent la

maturité sexuelle (1) pour la même longueur le minimum étant de 52 cm. pour un poids voisin de 480 gr. et la fréquence étant de 100 % à 60 cm. A Banyuls la maturité sexuelle s'établit pour une longueur minimum de 37,5 cm. correspondant à un poids d'environ 160 gr. chez le mâle comme chez la femelle ; elle est fréquente à 40 cm. et atteint 100 % à 44,5 cm.

3) Période de ponte. — Ford à Plymouth, Faure-Fremiet à Roscoff et à Concarneau, Lo Bianco (1908) à Naples admettent que la ponte de la Roussette a lieu toute l'année. Cependant alors que Ford suggère d'après ses résultats numériques, qu'elle s'effectue principalement durant le printemps et l'été et est moindre à l'automne, Lo Bianco indique un maximum en hiver et au printemps. Nous n'avons pu étudier à Banyuls la ponte des Roussettes pendant toute l'année, mais il est probable qu'elle a lieu de façon continue. En effet nous avons observé pendant les mois d'Août, Septembre, Octobre et Novembre, des femelles ayant des œufs dans les oviductes. D'autre part des œufs pêchés

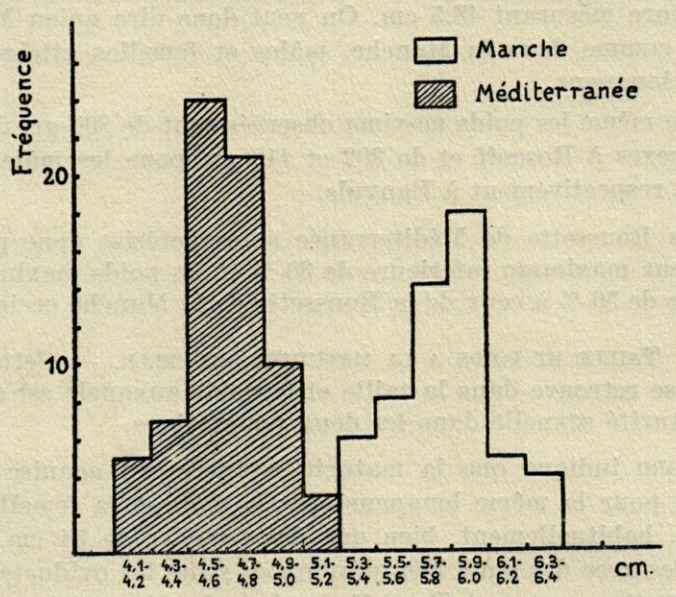

Fig. 1. — Polygone de fréquence de la longueur de la coque des œufs de la Roussette (*Scyllium canicula*) de la Manche et de la Méditerranée.

(1) Nous considérons qu'une femelle a atteint la maturité sexuelle lorsqu'elle possède des œufs ovariens d'un diamètre égal ou supérieur à 16 mm. à Roscoff et 12 mm. à Banyuls, ou des œufs dans les oviductes. Pour le mâle, le critère adopté est la présence de liquide séminal ou l'aspect hyperplasié et vascularisé des testicules.

à la fin du mois d'Octobre renfermaient des embryons à tous les stades de développement, dont un vînt à terme vers la mi-novembre ; si l'on tient compte de la durée du développement de

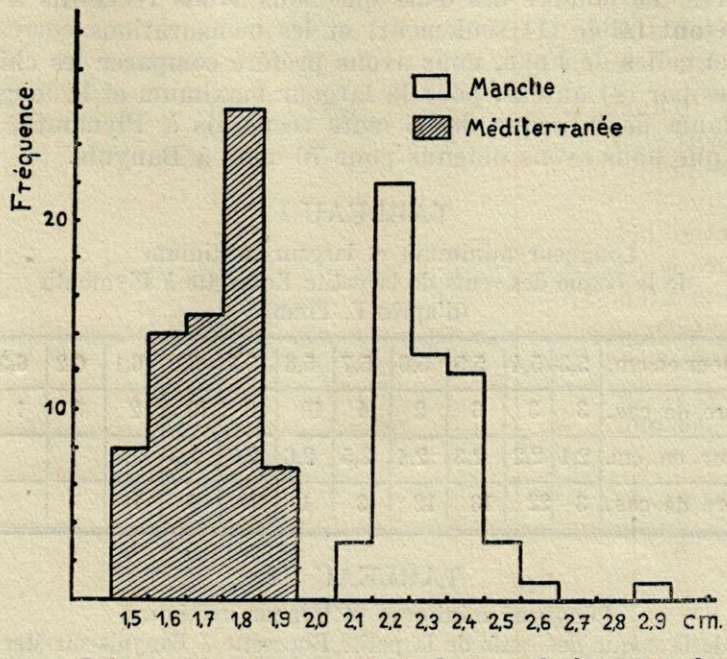

Fig. 2. — Polygone de fréquence de la largeur de la coque des œufs de la Roussette (*Scyllium canicula*) de la Manche et de la Méditerranée.

l'embryon de Roussette qui est de 8 ou 9 mois, il est évident que l'œuf avait été pondu en février, ce qui est en faveur de l'absence d'une interruption hivernale de la ponte.

4) Œufs. — La différence de taille des femelles sexuellement mûres à Roscoff et Banyuls retentit sur la taille des œufs ovariens et des œufs pondus par la Roussette. C'est ainsi que le diamètre maximum des œufs ovariens qui est de 17 mm. à Banyuls, atteint 22 mm. à Roscoff. Borcea (1905) donne un diamètre de 17 mm. pour Roscoff, mais ne précise pas s'il s'agit du diamètre maximum.

Les dimensions de la coque qui entoure les œufs pondus sont également très différentes dans les deux populations. La comparaison des chiffres donnés pour quelques œufs par Borcea à Roscoff (longueur : 6 cm., largeur : 2 à 2,2 cm.) avec ceux de

Lo Bianco à Naples (longueur : 4 à 4,2 cm., largeur : 1,6 à 1,7 cm.) permet déjà d'apprécier cette différence, mais n'a qu'une valeur indicative par suite du nombre extrêmement réduit des mesures. Le nombre des œufs que nous avons recueillis à Roscoff étant faible (14 seulement) et les mensurations correspondant à celles de Ford, nous avons préféré comparer les chiffres donnés par cet auteur, pour la largeur maximum et la longueur minimum de la coque de 55 œufs recueillis à Plymouth, avec ceux que nous avons obtenus pour 70 œufs à Banyuls.

TABLEAU I

Longueur minimum et largeur maximum
de la coque des œufs de la petite Roussette à Plymouth
(d'après E. Ford)

Longueur en cm.	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4
Nombre de cas.	3	3	6	2	4	10	8	10	2	3	1	3
Largeur en cm.	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9			
Nombre de cas.	3	22	13	12	3	1	0	0	1			

TABLEAU II

Longueur minimum et largeur maximum
de la coque des œufs de la petite Roussette à Banyuls-sur-Mer

Longueur en cm.	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
Nombre de cas.	3	2	4	3	11	13	15	6	8	2	0	3
Largeur en cm.	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0					
Nombre de cas.	0	8	14	15	26	7	0					

TABLEAU III

Longueur et largeur moyennes
de la coque des œufs de la petite Roussette à Plymouth et à Banyuls

	Plymouth		Banyuls	
	Limites de variations	Moyenne en cm.	Limites de variations	Moyenne en cm.
Longueur minimum	5,3-6,4	5,8	4,1-5,2	4,6
Largeur maximum	2,1-2,9	2,3	1,5-1,9	1,7

Les tableaux I, II et III, montrent qu'à Plymouth et par conséquent à Roscoff, la longueur minimum et la largeur maximum de la coque des œufs varient respectivement de 5,3 à 6,4 cm. avec une valeur moyenne de 5,8 et de 2,1 à 2,9 cm. avec une valeur moyenne de 2,3 cm.

A Banyuls, ces mêmes dimensions varient respectivement

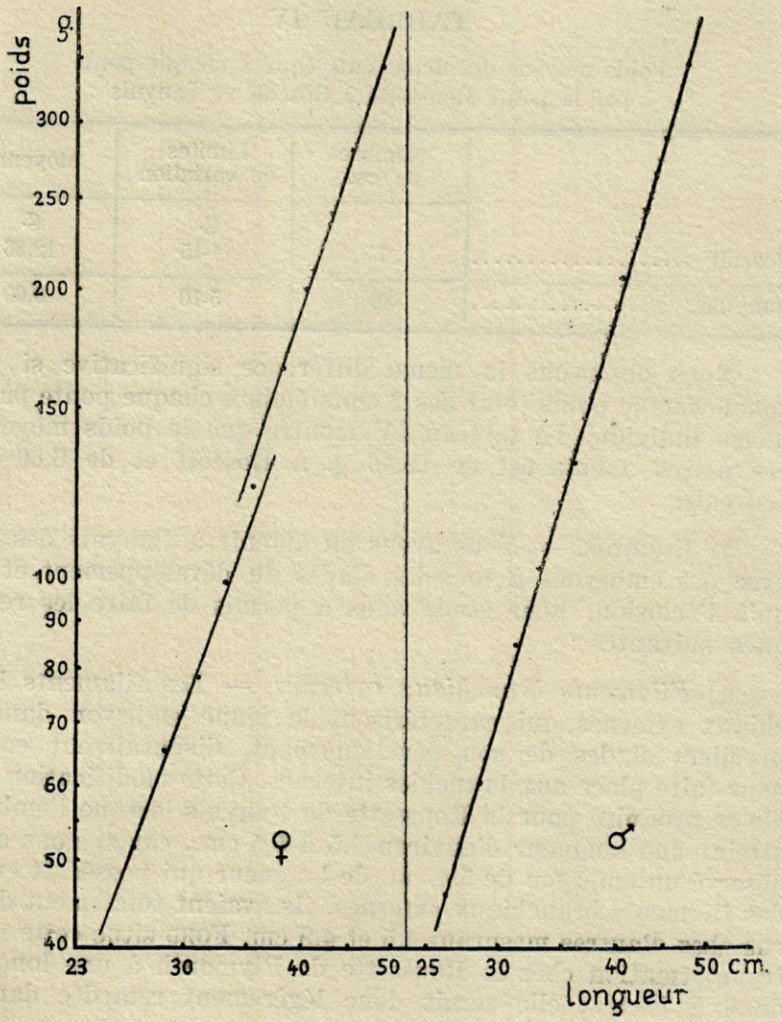

Fig. 3. — Poids moyens des Roussettes mâles et femelles de Banyuls, suivant la taille. Coordonnées logarithmiques.

de 4,1 à 5,2 cm. (valeur moyenne : 4,6 cm.) et de 1,5 à 1,9 cm. (valeur moyenne : 1,7 cm.).

Le tableau III et les figures 1 et 2 montrent que la différence est tout à fait significative puisque les aires de répartition ne se recouvrent pas, l'œuf de dimensions minima à Plymouth dépassant nettement les dimensions maxima de l'œuf à Banyuls.

TABLEAU IV

Poids moyens des deux œufs émis à chaque ponte par la petite Roussette à Roscoff et Banyuls

	Nombre de cas	Limites de variation	Moyenne
		g.	g.
Roscoff	7	11-15	12,86
Banyuls	32	5-10	6,60

Nous observons la même différence significative si nous comparons le poids total des 2 œufs émis à chaque ponte par un même individu. Le tableau IV montre que le poids moyen de ces paires d'œufs est de 12,86 g. à Roscoff et de 6,60 g. à Banyuls.

5) Embryon. — Nous avons pu obtenir à Banyuls des œufs avec des embryons à tous les stades du développement et jusqu'à l'éclosion. Leur étude nous a permis de faire les remarques suivantes :

a) *Filaments branchiaux externes.* — Les filaments branchiaux externes qui caractérisent le jeune embryon dans les premiers stades de son développement, disparaissent ensuite pour faire place aux branchies internes. Cette modification semble se produire pour la Roussette de Banyuls lorsque l'embryon atteint une longueur d'environ 4,5 à 5,5 cm., car si nous avons observé un embryon de 5,4 cm. de longueur qui possédait encore des filaments branchiaux externes, ils avaient totalement disparus chez d'autres mesurant 4,5 et 4,9 cm. Ford situe cette même transformation chez la Roussette de Plymouth à une longueur de 6 à 7 cm. ; elle serait donc légèrement retardée dans la Manche.

b) *Longueur de l'embryon à l'éclosion.* — Il ne semble pas

exister de différence importante entre les longueurs des embryons des deux populations lors de l'éclosion, car celle-ci se produit à Banyuls pour une longueur de 8 à 9 cm., alors que BORCEA indique 8 à 9 cm. pour Roscoff et FORD 9 à 10 cm. à Plymouth.

c) *Comportement de la jeune Roussette.* — FORD décrit la jeune Roussette qui vient d'éclore, comme particulièrement faible, et très souvent immobile. Lorsqu'elle se met à nager, elle se retourne facilement et continue à se mouvoir la face ventrale vers le haut, montrant ainsi un pouvoir d'équilibration très restreint. Nous n'avons pas observé, à Banyuls, tous ces signes. Si le jeune embryon repose fréquemment sur le fond de l'aquarium, il ne présente pas de manque d'équilibration lors de la nage qui s'effectue normalement. Il est possible que les observations de FORD soient, comme il l'indique, la conséquence de l'incubation artificielle, car il s'agit d'œufs développés entièrement en aquarium, alors que dans notre cas, l'œuf a été pêché trois semaines seulement avant l'éclosion.

d) *Ecailles primitives.* — On sait que les embryons en voie de développement sont caractérisés par la présence, sur le dos, d'écailles primitives, disposées en deux rangées parallèles longitudinales qui persistent un certain temps après l'éclosion et disparaissent ensuite. Ces écailles primitives sont nettement distinctes des écailles placoïdes ordinaires qui apparaissent ultérieurement. Le nombre d'écailles par rangée longitudinale, que FORD considère comme une valeur spécifique a été évalué par MAYER (1886) à Naples, et par FORD à Plymouth. MAYER indique des limites de variation de 27 à 31 écailles par rangée. FORD, sur 23 embryons, constate que 15 spécimens ont le même nombre d'écailles dans les deux rangées alors que 8 présentent une différence de 1. Les limites de variations sont de 27 à 32 avec un maximum de fréquence pour 31. Nos observations ont porté sur 9 embryons recueillis à Banyuls. Cinq ont le même nombre d'écailles dans les deux rangées, trois présentent une différence de une écaille et un une différence de deux écailles entre les deux rangées. Les valeurs trouvées s'échelonnent de 25 à 30, avec un maximum de fréquence à 28, donc légèrement inférieur à celui de FORD, et en accord satisfaisant avec les données de MAYER à Naples.

Considérons maintenant le stade d'apparition des écailles primitives. FORD signale leur présence chez l'embryon pour une

longueur de 4,4 cm. BUDKER (1944) a récemment étudié ce problème, sur des œufs provenant de Dinard (Manche occidentale) : alors que l'examen macroscopique de la région dorsale d'un embryon de 32 mm. ne révèle rien de particulier, un embryon de 45 mm. présente, rangées en deux lignes parallèles, des éminences hémisphériques qui, en coupe, offrent l'aspect d'écailles placoïdes en formation. Nous avons constaté à Banyuls que les écailles primitives sont déjà nettement visibles chez des embryons de 3,6, 3,7 et 3,8 cm. Elles apparaîtraient donc plus précocement en Méditerranée que dans la Manche.

6) PARTICULARITÉS DE CROISSANCE.

a) *Croissance relative.* — FAGE (1911) signale que chez l'Anchois le mode de croissance est identique pour les populations de la mer du Nord et de la Méditerranée jusqu'au moment de la maturité sexuelle. Un ralentissement marqué dans la croissance, portant principalement sur la partie post-anale, intervient alors en Méditerranée. DESBROSSES (1936), d'autre part, a montré dans son étude sur le Rouget barbet de l'Atlantique (*Mullus surmuletus* L.), que cette espèce passe au cours de sa croissance, par deux stades critiques : l'un qui affecte tous les individus, coïncide avec le début du développement des glandes génitales chez les deux sexes ; l'autre, qui affecte seulement les femelles se produit au moment de la première maturation génitale. Ces stades critiques influent sur les proportions du corps. C'est ainsi qu'après la première crise, le corps augmente de hauteur et la longueur relative de tête diminue. Après la deuxième crise, le corps s'accroît en épaisseur, la région préorbitaire et le tronc grandissant très vite et la région postanale très lentement.

Des faits sensiblement analogues paraissent exister chez la Roussette de Banyuls, pour laquelle nous avons pu effectuer cette étude. En effet la comparaison de la longueur de la région préanale et de celle de la région postanale, au cours des différents stades du développement, permet d'observer les particularités suivantes. Chez le jeune, à l'éclosion, la région postanale. est nettement plus longue que la région préanale. Cette différence se maintient sensiblement constante au cours du développement, jusqu'au moment de la maturité sexuelle. La partie

(1) Par région préanale, nous entendons la longueur comprise entre l'extrémité céphalique de l'animal et le bord postérieur du cloaque ; par région postanale, celle comprise entre le bord postérieur du cloaque et l'extrémité de la nageoire caudale.

préanale croit alors plus vite que la partie postanale qui continue cependant sa croissance sur un mode légèrement ralenti. Le nombre assez restreint de mensurations ne nous permet pas néanmoins de traduire graphiquement ces phénomènes.

b) *Relation poids-longueur.* — Chez les Téléostéens, d'après les travaux de nombreux auteurs, la loi du cube ne s'applique pas à la relation poids-longueur ; généralement le poids s'accroit par rapport à la longueur, suivant une puissance supérieure à 3. DESBROSSES (1936) a constaté, chez le Rouget, que la maturité sexuelle se produit à une taille différente chez le mâle et la femelle, et se traduit par une dysharmonie de croissance précisément à ces tailles respectives.

Chez les Sélaciens, il existe peu de travaux sur ce sujet. PUGSLEY (1939), dans son étude sur la teneur en vitamine A et D de l'huile de foie de *Squalus sucklii*, construit la courbe de l'accroissement poids-longueur. Initialement, les courbes du mâle et de la femelle sont identiques, puis elles divergent. Celle du mâle continue suivant la même pente, alors que celle de la femelle présente deux points d'inflexion ; l'auteur ne précise pas à quel stade du développement peut correspondre le premier de ces points, mais indique que le second coïncide avec l'époque de la maturité sexuelle. Les courbes de PUGSLEY tracées en coordonnées ordinaires se traduisent cependant par des droites ; l'équation de la relation poids-longueur serait donc de la forme $Y = aX + b$, mais il est vraisemblable qu'elle ne correspond pas exactement à la réalité, car l'auteur a négligé l'étude des stades jeunes. Chez le Soupfin (*Galeorhinus zyopterus*) étudié par RIPLEY (1946), les courbes sont de la forme $Y=aX^b$. Chez le mâle le poids s'accroît en fonction de la longueur suivant la puissance 3,2 et aucun changement dans ce taux d'accroissement ne s'observe au moment de la maturité sexuelle. Chez la femelle, au contraire. les immatures s'accroîssent en poids suivant la puissance 3,3 de la longueur, sensiblement égale à celle des mâles, mais chez les femelles matures, le poids s'accroît suivant la puissance 4,2 de la longueur.

Notre étude de la relation poids-longueur, chez la Roussette de Banyuls a été ainsi effectuée. Les mâles et les femelles sont répartis, d'après la longueur, en classes de 2,5 en 2,5 cm. La longueur et le poids moyens de chaque classe sont calculés, et les chiffres trouvés portés graphiquement en coordonnées logarithmiques. On trace ensuite la courbe et mesure graphiquement la pente de celle-ci. Une vérification mathématique de

l'équation de la courbe est effectuée par la méthode des moindres carrés. Cette équation permet alors de construire la courbe correspondant aux points expérimentaux portés en coordonnées arithmétiques. La figure 3 représente la relation poids-longueur, chez le mâle et la femelle, en coordonnées logarithmiques et les figures 4 et 5 la même relation en cordonnées ordinaires. On voit immédiatement que chez le mâle la relation poids-longueur obéit à une loi unique de dysharmonie dont l'équation logarithmique est : log. Y = —3,063 + 3,32 log. X correspondant à l'équation : $Y = 0{,}000865\ X^{3{,}32}$, dans lesquelles Y est le poids de l'animal et X sa longueur. Chez la femelle les graphiques montrent que la relation poids-longueur est représentée par deux lois de dysharmonie séparées par une discontinuité. Les équations sont respectivement, pour le jeune : log. Y = —2,104 + 2,68 log. X ou $Y = 0.00787\ X^{2{,}68}$ et pour l'adulte : log. Y = —2,486 + 2,97 log. X ou $Y = 0{,}00327\ X^{2{,}97}$. La représentation graphique montre en outre que la discontinuité apparaît pour une longueur d'environ 35 à 36 cm., donc précède de peu la maturité sexuelle. En résumé, avant la maturité sexuelle, le poids de la femelle augmente comme la puissance 2,68 de la longueur et après celle-ci comme la puissance 2,97. Dans les deux équations de la forme $Y = aX^b$ relatives à la Roussette femelle, la différence entre les deux exposants b, est inférieure à celle observée par RIPLEY chez le Soupfin femelle. Cette particularité s'explique probablement par le fait que la Roussette est ovipare alors que le Soupfin est ovovivipare.

Ainsi, il semblerait que chez les Sélaciens ovipares ou ovovivipares la relation poids-longueur se traduise chez le mâle par une seule loi de dysharmonie et chez la femelle par deux lois de dysharmonie séparées par une discontinuité correspondant sensiblement à la période de la maturité sexuelle.

DISCUSSION

L'étude biométrique comparée de la petite Roussette de la Manche occidentale et de la Méditerranée, montre que ces deux populations se différencient très nettement par leur taille maximum, la longueur à laquelle est atteinte la maturité sexuelle, le diamètre maximum des œufs ovariens, les dimensions de la coque des œufs et plusieurs caractères de l'embryon. Ces obser-

vations peuvent-elles être généralisées et étendues à d'autres espèces de Sélaciens ? Il semble que l'on puisse répondre affirmativement. En effet, en plus du travail déjà cité de BORCEA nous avons recueilli dans différentes publications des données biométriques sur divers Sélaciens. Nous-mêmes avons pu effectuer quelques mensurations sur la grande Roussette (*Scyllium stellare*) à Roscoff et Banyuls. Le tableau V qui résume les résultats concernant les tailles maxima atteintes par les adultes, montre que chez les Sélaciens envisagés, celles-ci sont toujours très nettement supérieures dans la Manche.

Les dimensions de la coque des œufs de Sélaciens se trouvent également mentionnées dans certaines des publications envisagées ci-dessus. Le tableau VI indique ces valeurs suivant le lieu d'origine et met en évidence, ici encore, pour une même espèce, une taille moindre des œufs en Méditerranée, conséquence vraisemblable d'une taille plus faible de l'adulte.

En résumé, dans l'état actuel de nos connaissances, il nous semble possible d'étendre à de nombreux Sélaciens, les remarques faites chez la petite Roussette de la Manche et de la Méditerranée.

TABLEAU V

Longueur des adultes de diverses espèces de Sélaciens dans la Manche et la Méditerranée

Espèces	Longueur en mètres			
	Manche		Méditerranée	
Scyllium stellare	1	(André)		
»	1-1,20	(Borcea)	0,70-0,80	(Borcea)
»	0,80-1,20	(Le Danois)		
»	0,90-1,10	(Lel.-Oliv.)	0,65-0,75	(Lel.-Oliv.)
Squatina angelus	1,30-1,50	(Borcea)	0,90	(Borcea)
Pristiurus melanostomus.	0,72 (non		0,45-0,50	(Borcea)
	mûr)	(Borcea)	0,43-0,46	(Borcea)
Raia punctata	0,60-0,80	(Borcea)	0,80-0,85	(Borcea)
Raia asterias	1-1,20	(Borcea)		
Raia clavata	0,50-1	(Le Danois)		
»	0,70-0,85	(Borcea)	0,64-0,70	(Borcea)
»	0,90-1,10	(Borcea)	0,75-0,80	(Borcea)

TABLEAU VI

Dimensions de la coque des œufs de diverses espèces de Sélaciens dans la Manche et la Méditerranée

Espèces	Dimensions en centimètres			
	Manche		Méditerranée	
Scyllium stellare	10-12 × 4-4,5	(Ford)	9,5 × 3,5	(Lo Bianco)
»	11-12,5 × 4-4,3	(Borcea)		
»	12 × 4	(Le Danois)		
Pristiurus melanostomus.	6 × 3	(Le Danois)	4,5 × 1,8	(Lo Bianco)
Raia asterias	12 × 7	(Le Danois)	10,5 × 6	(Lo Bianco)
»	12 × 8	(Borcea)		
Raia clavata	8 × 5	(Le Danois)	6 × 4,5	(Lo Bianco)
»	8,3 × ?	(Borcea)		
Raia punctata	6 × 4	(Le Danois)	4,5 × 3	(Lo Bianco)

On peut alors se demander quelle est la cause des différences biométriques entre les deux populations ? Fage et Veil-

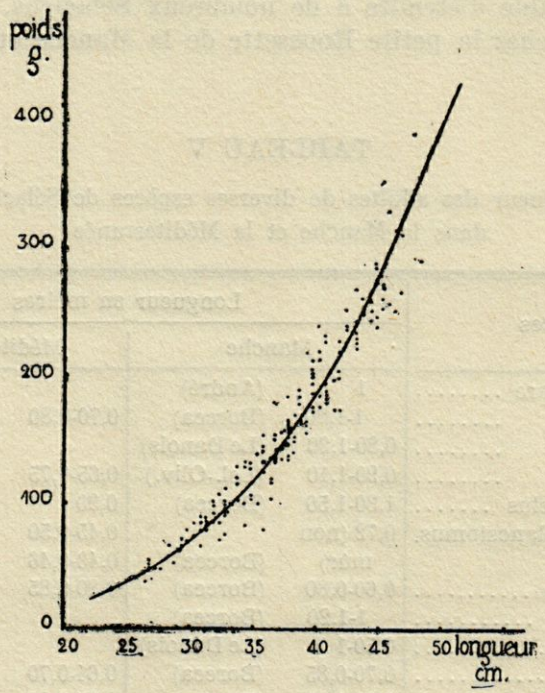

Fig. 4. — Relation poids-longueur chez la Roussette mâle de Banyuls.

LET (1938) étudiant ce problème chez les Téléostéens, insistent sur le fait que l'un des facteurs déterminants est la première maturité sexuelle, et que toute cause susceptible de la hâter ou de la retarder aura une influence prédominante sur la croissance. On sait, en effet, que chez les Téléostéens, comme chez beaucoup de Vertébrés, la maturité génitale entraîne un ralentissement de la croissance, celle-ci pouvant alors continuer sur un mode différent et entraîner des variations dans les proportions relatives des diverses parties du corps. La maturité sexuelle joue-t-elle un rôle important dans le cas de la Roussette et en général chez les Sélaciens ? Ceci paraît très vraisemblable, si l'on considère les faits suivants :

1° *Le ralentissement de la croissance en longueur qui suit*

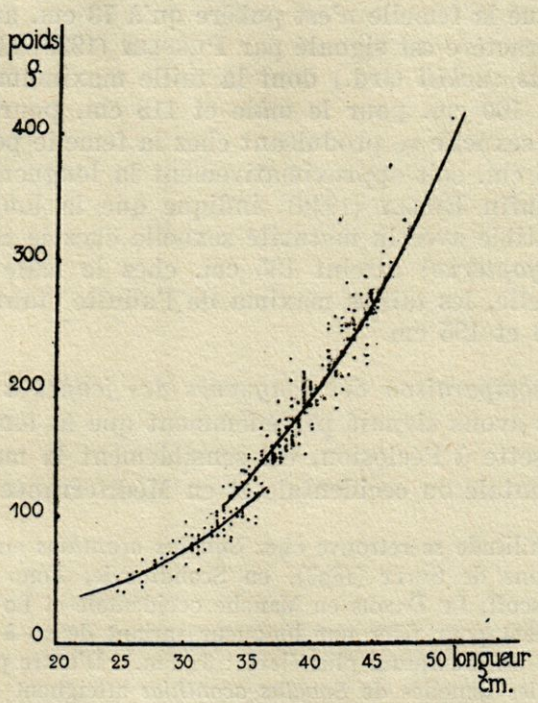

Fig. 5. — Relation poids-longueur chez la Roussette femelle de Banyuls.

la puberté dans les deux sexes. — BORCEA (1905) avait déjà remarqué que chez les Sélaciens, après la maturité sexuelle, la taille reste à peu près stationnaire. Les figures 4 et 5 illustrant la relation poids-longueur chez la Roussette, montrent qu'après

la puberté, si le poids s'accroît très notablement, l'acroissement en longueur est par contre restreint.

2° *Les variations dans les proportions relatives des différentes parties du corps.* — La région préanale de la Roussette, croît en effet plus rapidement que la région postanale après la maturité sexuelle.

3° *Les tailles maxima différentes des mâles et des femelles de plusieurs espèces de Sélaciens.* — Ainsi, chez *Squalus acanthias,* d'après Ford, la taille maximum à Plymouth est différente pour le mâle (83 cm.) et la femelle (110 cm.). Cette différence s'explique aisément, si l'on considère que la puberté est atteinte plus précocement chez le mâle, à une longueur de 59 cm., alors que la femelle n'est pubère qu'à 73 cm. au minimum. Le même caractère est signalé par Pugsley (1939) chez le Grayfish (*Squalus sucklii* Grd.) dont la taille maximum est respectivement de 100 cm. pour le mâle et 118 cm. pour la femelle, la maturité sexuelle se produisant chez la femelle pour une longueur de 96 cm. soit approximativement la longueur maximum du mâle. Enfin Ripley (1946), indique que la longueur minimum compatible avec la maturité sexuelle chez le Soupfin (*Galeorhinus zyopterus*) atteint 135 cm. chez le mâle et 150 cm. chez la femelle, les tailles maxima de l'adulte étant respectivement de 170 et 195 cm.

4° *La comparaison des longueurs des jeunes à la naissance.* — Nous avons signalé précédemment que la longueur de la jeune Roussette à l'éclosion, est sensiblement la même dans la Manche orientale ou occidentale et en Méditerranée.

Cette similitude se retrouve chez *Squalus acanthias* au sujet duquel les observations de Smitt (1893), en Scandinavie, Ford à Plymouth, Borcea à Roscoff, Le Danois en Manche occidentale et Lo Bianco à Naples, concordent pour fixer une longueur variant de 20 à 25 cm. (seul Ford indique un maximum plus élevé : 31 cm.). D'autre part, bien que les mâles et les femelles de *Squalus acanthias* atteignent une longueur maximum très différente comme nous l'avons signalé ci-dessus, la longueur du jeune à l'éclosion est identique dans les deux sexes. Les différences biométriques observées, soit entre le mâle et la femelle de *Squalus acanthias*, soit entre les populations de la Manche et de la Méditerranée, pour la Roussette, ne sont donc pas dues à une différence de longueur déjà manifeste chez le jeune à l'éclosion, mais à une réduction de la vitesse de croissance déterminée probablement par la maturation sexuelle

On peut donc considérer favorablement l'hypothèse suivant laquelle la taille plus faible de la Roussette, et en général des Sélaciens, en Méditerranée, a pour origine un développement accéléré, la maturité sexuelle survenant précocement.

Quels sont alors les facteurs susceptibles de déterminer cette maturation précoce ou de retarder celle de la Roussette de la Manche et d'influer sur la croissance ? Parmi les facteurs pouvant intervenir, nous envisagerons tout d'abord les *facteurs externes* ou facteurs du milieu : température, lumière, salinité, alimentation, habitat. Borcea (1906) signale que les différences constatées « entre les exemplaires de la Manche et ceux de la Méditerranée, peuvent être attribuées, du moins au point de vue simpliste, aux différences que les deux mers présentent en ce qui concerne la température et la salinité. Il existe pour chaque espèce un optimum de température et un optimum de salinité. Pour les formes communes à la Méditerranée et à la Manche, on peut dire que cette dernière mer leur offre des conditions plus favorables à leur développement. » A notre connaissance, il n'existe pas de travaux concernant l'influence des facteurs externes sur la croissance et l'apparition de la puberté chez les Sélaciens, mais l'action de la température et de la lumière sur la croissance et la maturation des Téléostéens ont fait l'objet de nombreux travaux qui peuvent nous fournir des indications intéressantes.

Température. — Pour une même espèce, les populations méridionales qui vivent dans des eaux dont la température est toujours supérieure à celle des eaux septentrionales, ont une moyenne vertébrale inférieure à celle des populations des mers froides.

Fage et Veillet constatant cette particularité et se basant sur le cas de l'Anguille d'Europe et de l'Anguille d'Amérique dont les moyennes vertébrales sont en raison inverse de la durée de leur développement larvaire, suggèrent que le nombre des vertèbres est d'autant plus faible que le développement est plus accéléré. Les Poissons de Méditerranée auraient donc, si cette conception est exacte, un développement plus rapide, peut-être du fait de la température. Il est bien connu également que la température influence très nettement, dans les conditions naturelles, l'époque annuelle de la maturité sexuelle, et détermine la saison de ponte et les migrations de nombreux Téléostéens marins.

Enfin plusieurs auteurs ont étudié expérimentalement l'action de la température sur la maturité sexuelle des Téléostéens.

Ainsi Craig-Bennett (1931) constate chez l'Epinoche, *Gasterosteus aculeatus*, qu'une élévation de température entraîne le développement des caractères sexuels secondaires (parure de noces) et l'apparition de la spermatogénèse en dehors de la saison normale. Cet auteur conclut que la température est un facteur important dans le contrôle du cycle sexuel de l'Epinoche. La spermatogénèse de *Fundulus heteroclitus* a été étudiée par Matthews et Burger. Matthews (1939) signale qu'une basse température exerce une influence retardatrice sur la maturation du sperme. Burger (1939) indique que des *Fundulus* maintenus au début de l'hiver à une température supérieure à la normale, montrent une accélération de la spermatogénèse. L'activité sexuelle est inhibée à une température voisine de 0° ; lorsque cette dernière s'élève à 10°, la multiplication spermatogoniale se produit et la spermatogénèse complète s'effectue au-dessus de 10°. Chez cette espèce la température est donc également un facteur important de la régulation de la spermatogénèse. En 1940, Blanc et Buser étudiant, sur l'ostéogénèse réparatrice des Téléostéens l'action de la température, signalent que son élévation au-dessus de 17°, active la thyroïde du Poisson-chat (*Ameiurus nebulosus*) lorsque celle-ci est au repos hivernal. Enfin récemment Olivereau (1949 b) a constaté une activation notable de la thyroïde de la Tanche (*Tinca tinca*), lorsque ce poisson est soumis pendant une semaine à une augmentation de température.

Ces quelques faits indiquent que la température peut influencer chez les Téléostéens l'apparition de la maturité sexuelle et le fonctionnement thyroïdien, dont nous verrons plus loin le rôle dans la croissance. La température de l'eau en Méditerranée étant toujours supérieure à celle de la Manche, il est probable que ce facteur intervient dans la croissance et l'époque de la puberté chez la Roussette.

Lumière. — L'action de la lumière sur le cycle sexuel des Téléostéens a été étudiée par de nombreux auteurs, dont les résultats sont souvent divergents.

Craig-Bennett observe que les variations de lumière n'ont aucune influence directe sur le cycle reproducteur de l'Epinoche, mais il est possible comme l'indique Rowan (1938) que la durée d'éclairement choisie (1 heure 1/2) soit insuffisante pour obtenir un résultat positif. En effet Tinbergen (cité par Rowan) a trouvé que l'Epinoche peut se reproduire à basse température pendant l'hiver sous l'influence de l'éclairement. Spaul (cité par Rowan) constate que le Vairon (*Phoxinus laevis*) répond à la stimulation par la lumière pendant les mois d'automne et d'hiver. Hoover et Hubbard (1937) par un accroissement graduel de la durée d'éclairement suivie d'une baisse graduelle, arrivent à produire la maturité génitale et la fraie chez la Truite de ruisseau (*Salvelinus fonti-*

nalis), quatre mois avant la période normale ; mais leur expérience ne permet pas de se rendre compte si c'est l'accroissement de la durée d'éclairement ou sa diminution qui est essentielle ou si les deux sont nécessaires successivement. Signalons que l'un des auteurs précédents, Hoover (cité par Burger) trouve que la lumière est inefficace chez la Perche jaune (yellow perch). Chez *Fundulus*, Mattews observe que la lumière n'est pas essentielle pour l'activation complète des testicules, puisque à l'obscurité la spermatogénèse se produit à l'époque normale. De même, Burger chez la même espèce ne trouve aucune différence dans la rapidité du cycle spermatogénétique du mâle adulte lorsque l'on accroît la durée d'éclairement au-dessus de la normale à différentes époques de l'année ; en outre la diminution d'éclairement n'agit pas. Par contre Vanden Eeckhoudt (1946) constate que l'éclairement permanent de l'Epinoche en dehors de la période normale de reproduction sexuelle détermine un développement rapide des œufs chez la femelle et, chez le mâle l'apparition des caractères sexuels secondaires. Buser et Blanc (1949) notent que la lumière a une action importante sur les glandes génitales du Poisson-chat. L'examen morphologique de ces glandes chez l'animal soumis à l'action de la lumière montre un développement énorme des testicules et des ovaires, qui doublent presque le poids par rapport aux témoins. L'examen histologique confirme ce résultat : les ovaires des animaux éclairés « présentent presqu'uniquement des ovocytes âgés, volumineux, chargés de vitellus et étroitement serrés les uns contre les autres » alors que les oocytes des témoins « sont jeunes, petits et sans enclaves » ; chez les mâles « la lumière semble agir surtout sur le tissu interstitiel qui, très réduit dans les testicules d'animaux témoins, est représenté par des cellules volumineuses et plus nombreuses dans les testicules des animaux éclairés ». Chez la Tanche (*Tinca tinca*), Olivereau (1949 b) observe qu'un éclairement artificiel permanent provoque une activation thyroïdienne importante en quelques jours. L'action simultanée de la lumière et de la température a une influence encore plus nette que chacun de ces facteurs agissant isolément, mais la faible durée de l'expérimentation n'a pas permis d'étudier leur répercussion sur les gonades. Enfin Rasquin (1949) comparant l'action de la lumière et de l'obscurité chez les formes voisines d'habitat différent, constate que le Poisson de rivière, *Astyanax mexicanus* F., transporté à l'obscurité montre une hyperplasie de la thyroïde, une réduction dans le nombre des cellules basophiles de l'hypophyse et dans la taille des gonades. Au contraire la forme cavernicole, aveugle ou non, *Anoptichthys jordani* H. & I., développe sous l'action de la lumière une légère activation de la thyroïde, tandis qu'une autre forme cavernicole ne manifeste aucun changement dans le fonctionnement thyroïdien.

Quoi qu'il en soit des divergences enregistrées dans l'action de la lumière, il semble bien que ce facteur ait dans certains cas, et pour certaines espèces, une influence indiscutable, fa-

vorisant la maturation génitale et activant la grande thyroïde. Or, à une même profondeur, le pourcentage de lumière reçue est très différent dans la Manche et la Méditerranée. Ainsi, la Manche qui est trois fois moins transparente que la Méditerranée à 10 mètres de profondeur, l'est quarante fois moins à 50 mètres (ROUCH, 1946), niveau où l'on pêche habituellement la Roussette. D'autre part, la durée et l'intensité d'éclairement sont plus élevées en Méditerranée. Il est donc possible que le facteur lumière joue un rôle dans le retard ou la précocité de la maturité sexuelle de la Roussette.

Salinité. — La salinité de l'eau peut également intervenir car la teneur en Cl Na de l'eau de la Méditerranée est notablement supérieure à celle de la Manche, mais aucune donnée expérimentale ne nous permet d'infirmer ou de confirmer cette hypothèse.

Cependant les observations de BORCEA (1927-1929) relatives à *Squalus acanthias*, fournissent une indication concernant le rôle possible du facteur salinité. En effet, cette espèce, atteint en mer Noire une taille très nettement supérieure à celle de l'adulte dans la Manche. Ainsi dans la Manche, le mâle atteint une longueur maximum de 0,80 m. et la femelle de 1,10 m. Par contre dans la mer Noire, ces mêmes valeurs sont respectivement de 1,25 m. et 1,58 m. Or, ces deux mers se caractérisent par une différence de température et surtout de salinité. La température de la mer Noire, à 50 m. de profondeur, est généralement inférieure à celle de la Manche et peut, par conséquent influer sur la croissance des individus. De même, il semble probable que la salinité, qui est nettement plus faible en mer Noire (20 g. environ) que dans la Manche (31 g.) intervient également.

Donc, en considérant les tailles des adultes en Méditerranée, Manche et mer Noire, et les salinités respectives de ces mers, on observe qu'une plus faible salinité coïnciderait avec une taille plus grande de l'adulte et par suite vraisemblablement avec une maturité sexuelle plus tardive.

Habitat et alimentation. — Il ne semble pas que l'habitat puisse être responsable des différences biométriques observées. Il en est de même pour l'alimentation, car nous avons constaté que les Roussettes de la Manche et de la Méditerranée se nourrissent sensiblement de la même façon : petits Poissons (Sardines notamment), surtout des Crustacés (en majorité des Pagures) plus rarement des Mollusques. Remarquons cependant que la nature homologue de l'alimentation ne préjuge pas de sa

quantité, ni de sa valeur nutritive, les teneurs en vitamines par exemple pouvant être différentes.

En résumé, les facteurs externes susceptibles d'intervenir peuvent se limiter à trois principaux : la température, la lumière et la salinité.

Nous devons maintenant envisager le rôle des *facteurs internes* et principalement des hormones. Car les facteurs externes retentissent probablement sur l'organisme par un relai endocrinien et il est normal de supposer que l'hypophyse, dont on connaît l'influence régulatrice sur les autres glandes endocrines, est impliquée dans ce relai.

Hypophyse. — CASTIGLI (1936) a signalé des modifications cytologiques de l'hypophyse de la Roussette en rapport avec la maturité sexuelle. D'autre part les relations hypophyso-génitales chez cette même espèce ont été étudiées par VIVIEN (1941). Cet auteur constate que chez l'animal hypophysectomisé très éloigné de la puberté, les gonades restent indéfiniment à l'état infantile, alors que les témoins effectuent leur transformation pubérale. La croissance des individus hypophysectomisés semble considérablement ralentie. Chez les individus prépubères, l'opération paraît bloquer tout développement pubéral et faire régresser les éléments déjà entrés en évolution ; en particulier chez la femelle, certains éléments ovocytaires ayant amorcé leur développement s'atrésient et les annexes (glandes nidamentaires et oviductes) restent à l'état infantile. La greffe d'hypophyse chez les hypophyséoprives prépubères suffit à rétablir rapidement les manifestations de la puberté. Chez l'adulte, l'hypophyse règle le cycle génital et son absence entraîne l'inhibition de ce cycle, l'involution des gonades qui reviennent à l'état infantile et s'y maintiennent définitivement ; la régression des caractères sexuels secondaires est parallèle à celle des gonades. Il est donc évident que l'hypophyse règle l'apparition de la maturité sexuelle et la croissance chez la Roussette.

Thyroïde. — Nous avons vu antérieurement que la maturité sexuelle, et par conséquent, les hormones sexuelles, interviennent dans la croissance de la Roussette, mais cette dernière peut également être influencée par une autre glande endocrine, la thyroïde. L'étude du rôle de cette glande dans la croissance des Téléostéens fournit quelques indications.

On sait, par exemple qu'il existe deux espèces de Rougets en Médi-

terranée : *Mullus barbatus* ou Rouget de vase et *Mullus surmuletus* ou Rouget de roche. Bougis a montré récemment (1949) que le Rouget de roche a une croissance plus rapide que le Rouget de vase. C'est ainsi qu'un Rouget de roche, âgé d'un an et demi pèse deux fois plus qu'un Rouget de vase de même âge et de même sexe. Or Remotti en 1933, étudiant la thyroïde de ces deux espèces, avait émis l'hypothèse que les deux Rougets méditerranéens n'étaient que des variantes endocriniennes d'un type fondamental unique. Olivereau (1947 a) reprenant les travaux de Remotti, constate que la hauteur moyenne de l'épithélium folliculaire est de 11 à 12 μ pour *Mullus barbatus* et de 8 μ pour *Mullus surmuletus*, traduisant ainsi un hypofonctionnement thyroïdien pour cette dernière espèce. Cet hypofonctionnement semble d'ailleurs d'origine hypophysaire, car le même auteur (1947 b) effectuant une étude comparée de l'hypophyse des deux espèces, observe que celle de *Mullus barbatus* se distingue de celle de *Mullus surmuletus* par la présence de grosses cellules amphophiles, une vacuolasition des cellules chromophobes et chromophiles, et une fonte holocrine importante des cyanophiles, ce dernier caractère pouvant être responsable du fonctionnement physiologique plus actif de la thyroïde, si l'on admet que les cellules cyanophiles sécrètent l'hormone thyréotrope. Ainsi, comme l'indique Bougis, le Rouget de vase présente une activité thyroïdienne plus grande et une croissance plus faible que celles du Rouget de roche. Il semblerait donc qu'hyperfonctionnement thyroïdien et croissance moindre aillent de pair.

Plusieurs travaux sont en faveur de cette hypothèse. Ainsi Krockert (1936) rapporte des anomalies de croissance chez *Lebistes reticulatus* après administration de poudre de thyroïde dans le régime, tandis que Svardson (1943) chez la même espèce provoque une maturité sexuelle précoce à une taille inférieure à celle des témoins après traitement par la thyroxine. De même, Grobstein et Bellamy (1939), sur *Platypoecilus variatus* et *Platypoecilus maculatus*, observent que ces formes se développent sexuellement plus rapidement et croissent plus lentement après nourriture par la poudre de thyroïde : la longueur des témoins est d'environ 25 % supérieure à celle des animaux expérimentés après 5 semaines de traitement ; d'autre part, l'apparition du gonopode, qui est utilisée chez le mâle comme critère du développement sexuel, se produit de 35 à 53 jours après la naissance chez les *P. variatus* traités alors que la durée normale est de 80 à 90 jours, et de 86 à 126 jours après la naissance chez *P. maculatus* au lieu de 180 jours normalement. Toutefois, Smith et Everett (1943) chez *Lebistes reticulatus* ne constatent, en contradiction avec Krockert et Svardson, aucun changement dans la vitesse de croissance et dans la différenciation sexuelle par traitement thyroïdien (thyroxine ou poudre de thyroïde). Mais peut-être y a-t-il lieu d'incriminer les doses adoptées comme l'indique Goldsmith (1949) d'après les travaux de Gudernatsch sur les têtards.

La thyroïde paraît donc intervenir activement dans la crois-

sance des Téléostéens, mais il semblerait, d'après les expériences rapportées que le ralentissement de croissance soit en réalité la conséquence d'une maturité sexuelle précoce entraînée par le traitement thyroïdien. Peut-on extrapoler cette conclusion chez les Sélaciens ?

Vivien indique que chez les Roussettes impubères, l'hypophyse semble n'intervenir dans l'évolution des gonades et du tractus génital que par l'intermédiaire de la thyroïde. En effet chez des Roussettes hypophysectomisées à la phase prépubérale, cet auteur a pu par injection de broyats de thyroïde de la même espèce provoquer en vingt jours la reprise du développement pubéral avec développement ovocytaire jusqu'à un stade déterminé. D'autre part Olivereau (1949 a) dans son étude sur l'activité thyroïdienne de la Roussette au cours du cycle sexuel signale un hyperfonctionnement thyroïdien chez le mâle au moment où les testicules deviennent plus vascularisés et revêtent une structure comparable à celle de l'adulte, ce qui correspond à la période précédant la maturité sexuelle. Chez la femelle, cette même hyperactivité s'enregistre lors de la croissance des petits œufs ovariens dont le diamètre varie de 1 à 5 mm., alors que l'activité décroît ensuite, lors de l'accumulation du vitellus dans l'œuf.

La thyroïde semble donc jouer un rôle au début de la maturation des gonades. Or Olivereau (1949 b) a constaté qu'aux divers stades du développement, les Roussettes de Roscoff présentent une légère hypoactivité thyroïdienne par rapport à celles de Banyuls, bien que les individus aient été pêchés et sacrifiés à la même saison. Cette différence d'intensité du fonctionnement thyroïdien pourrait donc expliquer, tout au moins pro parte, les différences biométriques constatées, mais il est certain que l'interaction des facteurs externes et internes est extrêmement complexe.

CONCLUSIONS

La longueur et le poids maximum de la petite Roussette (*Scyllium canicula* L.) de Méditerranée sont inférieurs de 30 et 50 % respectivement à ceux de la Roussette de la Manche.

La maturité sexuelle est atteinte en Méditerranée pour une longueur minimum de 38,5 cm. au lieu de 52 cm. dans la Manche. Une différence de même sens s'observe pour la taille maximum des œufs ovariens, les dimensions de la coque des œufs et plusieurs caractères de l'embryon.

L'étude de la croissance de la Roussette en Méditerranée

révèle des variations dans les proportions respectives des régions préanale et postanale du corps, au cours du développement et des modifications dans l'accroissement de longueur par rapport à l'accroissement pondéral, en relation avec la maturité sexuelle.

Les différences biométriques constatées entre les 2 populations de Roussettes, paraissent être la conséquence de la maturité génitale précoce en Méditerranée, qui entraîne un ralentissement de croissance.

L'action des facteurs externes et internes sur la maturité sexuelle de la Roussette est envisagée. Parmi les premiers, la température, la lumière et la salinité sont susceptibles d'intervenir. Parmi les seconds l'action des glandes endocrines, spécialement de l'hypophyse et de la thyroïde semble importante.

(*Station biologique de Roscoff,*
Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer,
Laboratoire de Physiologie du Muséum, Paris).

BIBLIOGRAPHIE

ANDRÉ (E.), 1927. — Relations entre le développement du foie et celui des glandes sexuelles chez quelques Poissons cartilagineux. *C.R. Acad. Sci.*, *184*, p. 901-903.

BELLOC (G.), 1929. — Poissons de chalut. Etude monographique du Merlu (*Merlucius merluccius* L.). 2e partie, *Rev. Trav. Off. Pêches*, 2, p. 231-288.

BLANC (M.) et BUSER (J.), 1949. — Action de la température sur l'ostéogénèse réparatrice chez les poissons Téléostéens. *Bull. Soc. Zool.*, *74*, p. 167-170.

BORCEA (I.), 1905. — Recherches sur le système urogénital des Elasmobranches. *Arch. Zool. Exp. gen.*, 4e série, *4*, p. 199-484.

BORCEA (I.), 1906. — Observations sur quelques Raies de la baie de Naples. *Ann. Scient. Univ. Jassy*, *4*, p. 180-186.

BORCEA (I.), 1908. — Une observation sur la maturité et la parturition chez le *Pristiurus melanostomus* Bp. *Ann. Scient. Univ. Jassy*, *5*, p. 84-85.

BORCEA (I.), 1927. — Données sommaires sur la faune de la Mer Noire. (Littoral de Roumanie). *Ann. Scient. Univ. Jassy*, *14*, p. 536-581.

BORCEA (I.), 1929. — Observations sur les Poissons migrateurs dans les eaux roumaines de la Mer Noire. *Ann. Scient. Univ. Jassy*. *15*, p. 656-750.

Bougis (P.), 1949. — Sur la croissance différente des deux Rougets de la Méditerranée (*Mullus barbatus* L. et *M. surmuletus* L.). *Arch. Zool. exp. gen.*, *86*, p. 13-19.

Bougis (P.), 1950. — Communication personnelle.

Budker (P.), 1944. — Sur les écailles primitives des Sélaciens et les « carènes » longitudinales des Orectolobidae. *Bull. Soc. Zool.*, *69*, p. 80-87.

Burger (J.-W.), 1939. — Some experiments on the relation of the external environment to the spermatogenic cycle of *Fundulus heteroclitus* L. *Biol. bull.*, *77*, p. 92-95.

Buser (J.) et Blanc (M.), 1949. — Action de la lumière sur l'ostéogénèse réparatrice chez le Poisson-chat. *Bull. Soc. Zool.*, *74*, p. 170-173.

Castigli (G.), 1936. — Ipofisi e ciclo sessuale nei Selaci ovipari. *Monit. Zool. Ital.*, *47*, p. 272.

Craig-Bennett (A.), 1931. — The reproductive cycle of the three-spined Stickleback, *Gasterosteus aculeatus* Linn., *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, Ser. B, *219*, p. 197-279.

Desbrosses (P.), 1936. — Contribution à la connaissance de la biologie du Rouget Barbet en Atlantique Nord. *Rev. Trav. Off. Pêches*, *9*, p. 339.

Ehrenbaum (E.), 1914. — The Mackerel and the mackerel fishery. Biological and fishery statistical report to the international council for the investigation of the sea. *J. Cons. Inter. Explor. Mer.*, *Rapp. et Proc. verb.*, *18*, p. 103.

Fage (L.), 1911. — Recherches sur la biologie de l'Anchois, âge, races, migrations. *Ann. Inst. Océan.*, 2, p. 1-37.

Fage (L.), 1913. — Recherches sur la biologie de la Sardine (*Clupea pilchardus* Walb.). I. — Premières remarques sur la croissance et l'âge des individus, principalement en Méditerranée. *Arch. Zool. exper. gen.*., *52*, p. 305-341.

Fage (L.), 1920. — Engraulidae, Clupeidae. *Report Dan. Ocean. Exped. 1908-10, Mediter. and adj. Seas*, 2, 140 p.

Fage (L.) et Veillet (A.), 1938. — Sur quelques problèmes biologiques liés à l'étude de la croissance des Poissons. *Rapp. Proc. verb. Cons. Inter. Explor. Mer*, *108*, p. 46-48.

Faure-Fremiet (E.), 1942. — Notes sur la biologie sexuelle de *Scylliorhinus canicula*. *Bull. biol.*, *76*, p. 244-249.

Ford (E.), 1921. — A contribution to our knowledge of the life-histories of the Dogfishes landed at Plymouth. *Jour. Mar. Biol. Assoc.*, *12*, p. 468-505.

Furnestin (J.), 1943. — Contribution à l'étude biologique de la Sardine atlantique (*Sardinus pilchardus* Walb.). *Rev. Trav. Off. Pêches*, *13*, p. 221-386.

FURNESTIN (J.), 1944-46. — Observations sur le Sprat (*Clupea sprattus* Linné) des côtes méridionales de France (Atlantique et Méditerrannée). *Rev. Trav. Off. Pêches, 14*, p. 33.

GOLDSMITH (E.-D.), 1949. — Phylogeny of the thyroid : descriptive and experimental. *Ann. New. York Ac. Sc., 50*, p. 283-316.

GROBSTEIN (C.) et BELLAMY (A.-W.), 1939. — Some effects of feeding thyroid to immature fishes (*Platypoecilus*). *Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 41*, p. 363.

HICKLING (C.-F.), 1933. — The natural history of the hake. Part IV. Age determination and the growth-rate. *Fish Invest.*, Ser. II, *13*, p. 1-120.

HOEK (P.-P.-C.), 1912. — Les Clupeides (le Hareng excepté) et leurs migrations. *Cons. Int. Explor. Mer, Rapp. Proc. verb., 14*.

HOEK (P.-P.-C.), 1914. — Les Clupeides (le Hareng excepté) et leurs migrations. *Cons. Int. Explor. Mer, Rapp. Proc. verb., 18*, p. 1-69.

HOOVER (E.-E.) et HUBBARD (H.-E.), 1937. — Modification of the sexual cycle in Trout by control of light. *Copeia*, p. 206-210.

KROCKERT (G.), 1936. — Die Wirkung der Verfütterung von Schilddrüsen und Zirbeldrüsen substanz an *Lebistes reticulatus* (Zahnkarpfen). *Zeit. f. exp. Path. u. Therap., 98*, p. 214.

LE DANOIS (E.), 1913. — Contribution à l'étude systématique et biologique des Poissons de la Manche Occidentale. *Ann. Inst. Ocean.*, 5. fasc. 5.

LO BIANCO (S.), 1898-99. — Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturita sessuale degli animali del golfo di Napoli. *Mitth. Zool. Stat. Neapel., 13*, p. 448-572.

LO BIANCO (S.), 1908-09. — Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturita sessuale degli animal del golfo di Napoli. *Mitth. Zool. Stat. Neapel., 19*, p. 513-762.

MARION (A.-F.), 1889. — Recherches sur la Sardine de Méditerranée. *Ann. Musée hist. nat. Marseille, 3*, p. 69.

MARION (A.-F.), 1891. — Nouvelles observations sur la Sardine de Marseille, *C.R. Acad. Sc., 112*, p. 641.

MATTHEWS (S.-A.), 1939. — The effects of light and temperature on the male sexual cycle in *Fundulus. Biol. bull., 77*, p. 92-95.

MAYER (P.), 1886. — Die unpaaren Flossen der Selachier. *Mitth. Zool. Stat. Neapel, 6*, p. 228.

NAVARRO (F. de P.), 1932-33. — Nuevos estudios sobre la Alacha (*Sardinella aurita* C.V.) de Baleares y de Canarias. *Notas y Resum. Inst. espan. Ocean.* ser. 2, N° *60*, p. 1-35.

OLIVEREAU (M.), 1947. — Histologie comparée de l'hypophyse et de la thiroïde des deux types de Rougets : *Mullus barbatus* et *Mullus surmuletus. C.R. Acad. Sc., 224*, p. 596-598.

OLIVEREAU (M.), 1947. — Histologie comparée des hypophyses de *Mullus barbatus* L. et *Mullus surmuletus* L. *Arch. Zool. exp. gen.*, *85*, p. 100-108.

OLIVEREAU (M.), 1949 a. — L'activité thyroïdienne de *Scyllium canicula* L. au cours du cycle sexuel. *C.R. Soc. Biol.*, *143*, p. 247-250.

OLIVEREAU (M.), 1949 b. — Non publié.

POUCHET (G.), 1891. — Nouvelles observations sur la Sardine océanique. *C.R. Acad. Sc.*, *112*, p. 744.

PUGSLEY (L.-I.), 1939. — Factors influencing the vitamin A and D potency of Grayfish liver oil, *Squalus sucklii* (Girard). *Jour. Fish. Res. Board. Can.*, *4*, p. 312-322.

RASQUIN (P.), 1949. — The influence of light and darkness on thyroid and pituitary activity of the characin *Astyanax mexicanus* and its cave derivatives. *Bull. amer. Mus. nat. hist.*, *93*, p. 497-531.

REDEKE (H.-C.), 1914. — Bijdragen tot de kennis van de teelt der ansjovis in de Ziuderzee II. Stuk, over den groei der Zuiderzee ansjovis. *Rapp. Verhand, Ryksinst. Onderz. zee*, *1*, p. 241-266.

REMOTTI (E.), 1933. — Il problema sistematico del gen. *Mullus* L. e soi aspetti endocrini. *Boll. Mus. e. Labor. Zool. Univ. Genova*, *13*, N° 69, p. 1-20.

RIPLEY (W.-E.), 1946. — The soupfin Shark and the fishery. *Calif. Div. Fish and Game, Fish Bull.*, N° *64*, p. 7-37.

ROUCH (J.), 1946. — Traité d'océanographie physique, II. — L'eau de mer. *Payot*, Paris.

ROWAN (W.), 1938. — Light and seasonal reproduction in animals. *Biol. Rev.*, *13*, p. 374-402.

SMITH (D.-C.) et EVERETT (G.-M.), 1943. — The effect of thyroid hormone on growth rate, time of sexual differentiation and oxygen consumption in the fish,*Lebistes reticulatus*, *J. Exp. Zool.*, *94*, p. 229.

SMITT (F.-A.), 1893-95. — A history of Scandinavian Fishes, par B. FRIES, C.-U. EKSTROM, C. SUNDEVALL. 2e édition, revue et complétée par F.-A. SMITT.

SVARDSON (G.), 1943. — Studien über den Zuzammenhang zwischen Geschlechtsreife und Wachstum bei *Lebistes*. *K. Lantbruksstyrelsen Meddel 21*, p. 1-48.

TANING (V.), 1920. — Mediterranean Scopelidae. *Rep. Dan. Ocean. Exp. 1908-10, Mediter. and adj. Seas*, 2, p. 34.

VANDEN EECKHOUDT (J.-P.), 1946. — Recherches sur l'influence de la lumière sur le cycle sexuel de l'Epinoche. (*Gasterosteus aculeatus*). *Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.*, 77, p. 83-89.

VIVIEN (J.-H.), 1941. — Contribution à l'étude de la physiologie hypophysaire dans ses relations avec l'appareil génital, la thyroïde et les corps suprarénaux chez les Poissons Sélaciens et Téléostéens, *Scylliorhinus canicula* et *Gobius paganellus*. *Bull. Biol.*, *75*, p. 257-309.