

CONTRIBUTION A LA BIOLOGIE DES SCYLIORHINIDAE DES CÔTES TUNISIENNES

VI : *GALEUS MELASTOMUS RAFINESQUE, 1810* RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET BATHYMÉTRIQUE, SEXUALITÉ, REPRODUCTION, FÉCONDITÉ

par

Christian Capapé et Jeanne Zaouali

Institut Pasteur, Tunis (Tunisie), et Laboratoire d'Ichthyologie et de Parasitologie générale,
U.S.T.L., 34060 Montpellier (France).
et
Institut national agronomique, Tunis (Tunisie).

Résumé

Galeus melastomus est une espèce atlanto-méditerranéenne capturée seulement le long des côtes Nord de la Tunisie. Les adultes sont pêchés à plus grande profondeur (350 m) que les juvéniles (de 150 à 300 m). La maturité sexuelle est atteinte par les mâles et les femelles dès 42 cm de longueur. La fécondation et la ponte ont lieu toute l'année et ne sont pas l'objet de fluctuations saisonnières. La fécondité atteint par an de 15 à 25 capsules ovifères mesurant en moyenne 4,6 cm de longueur, 2,1 cm de largeur et pesant environ 39 g.

Introduction

La biologie de *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810 n'a jamais fait, à notre connaissance, l'objet d'études approfondies ; la littérature ichthyologique ne fournit que des informations sommaires et éparses sur ce Scyliorhinidae. Doderlein (1881) et Lo Bianco (1909) donnent quelques précisions sur les périodes d'émission des capsules ovifères, Borcea (1908), Poll (1951), Muus et Dahlstrom (1966) sur la sexualité, le mode de reproduction et la parturition de l'espèce. Wheeler (1969), enfin, présente un aperçu synoptique de la biologie de l'espèce à partir d'observations réalisées en différents secteurs maritimes de l'Atlantique oriental et de la Méditerranée.

Dans le cadre de recherches sur certains aspects de la biologie des Scyliorhinidae des côtes tunisiennes, il nous a paru intéressant de présenter les premiers résultats de nos travaux sur la sexualité, la reproduction et la fécondité de *G. melastomus*.

Matériel et méthodes

Le matériel exploité provient de captures effectuées de 1970 à 1975 le long des côtes tunisiennes, au large d'une zone s'étendant de la frontière algérienne à Bizerte et, en novembre 1976, au niveau du banc des Esquerquis, durant la campagne du navire océanographique *Thalassa*.

Les méthodes utilisées pour étudier la biologie de *G. melastomus* sont les mêmes que pour *Scyliorhinus stellaris* (Capapé, sous presse).

Répartition géographique et bathymétrique

G. melastomus se rencontre en Scandinavie (Muus et Dahlstrøm, 1966) et en Mer du Nord (Wheeler, 1969). Le long des côtes européennes de l'Atlantique oriental, l'espèce est signalée en France par Moreau (1881) et Bougis (1959) et, au Portugal, par Albuquerque (1954-1956). Au Sud du détroit de Gibraltar, *G. melastomus* ne semble pas dépasser le littoral marocain où elle est remplacée par *G. polli* Cadenat, 1959 en Afrique tropicale (Maurin et Bonnet, 1970 ; Blache, Cadenat et Stauch, 1970).

En Méditerranée, *G. melastomus* est trouvée au large de toutes les côtes du bassin occidental. Sur le versant septentrional, l'espèce est signalée en France (Quignard, Raibaut et Trilles, 1962 ; Granier, 1964 ; Capapé, 1977), en Italie (Tortonese, 1956 ; Bini, 1967) et en Yougoslavie (Soljan, 1963 ; Riedl, 1963). Dans la partie méridionale, ce Sélacien est mentionné au Maroc (Collignon et Aloncle, 1972), en Algérie (Dieuzeide, Novella et Roland, 1953) et en Tunisie (Quignard et Capapé, 1971 ; Capapé, 1975). En Méditerranée orientale, par contre, *G. melastomus* ne semble pas dépasser à l'Est, les eaux grecques (Ondrias, 1971 ; Economidis, 1973).

Le long des côtes tunisiennes, Quignard et Capapé (1971) placent *G. melastomus* parmi les « espèces communes sur le versant septentrional non encore signalées sur le versant oriental ». Ce caractère peut s'expliquer par le fait que les vases profondes favorables aux évolutions de ce Sélacien sont repoussées au loin, notamment dans la petite Syrte. Ces zones, trop éloignées du rivage, sont peu ou pas exploitées par les pêcheurs tunisiens. Au niveau du banc des Esquerquis au Nord-Est de Bizerte, des traits de chalut effectués par la *Thalassa* ont permis de ramener des quantités relativement importantes de *G. melastomus* ; elle y apparaît même comme l'espèce dominante.

Sexualité

La sexualité de *G. melastomus* n'a jamais fait l'objet d'une étude approfondie. Borcea (1908) note que « deux exemplaires femelles de cette espèce (*G. melastomus*), observés au mois d'avril 1904 à Roscoff, avaient 0,72 m de longueur et l'examen des organes internes les montrait sur le point de devenir adultes. A Naples, les

exemplaires adultes que j'ai observés n'avaient que 0,45 m-0,50 m de longueur ». Ces observations sont reprises par Leloup et Olivereau (1951) et il ne semble pas y avoir, à notre connaissance, d'informations supplémentaires sur l'acquisition de la maturité sexuelle de *G. melastomus*.

Dans le cadre de cette étude, nous avons analysé l'évolution sexuelle de *G. melastomus* au fur et à mesure des apports sur le marché de Tunis par les chalutiers opérant au niveau du versant septentrional. Nos observations sont résumées dans la figure 1 pour les mâles et les tableaux 1 et 2 pour les femelles.

1) Cas des mâles.

L'installation de la puberté chez les mâles de *G. melastomus* se traduit par des transformations morphologiques internes et externes analogues à celles que nous avons déjà décrites chez d'autres Scyliorhinidae. Ces modifications ont lieu au niveau de l'appareil urogénital et des ptérygopodes qui s'accroissent, deviennent rigides et dépassent légèrement les nageoires pelviennes. Ainsi nous avons utilisé la relation existant entre la longueur des ptérygopodes (pty) et la longueur totale de l'individu (L). Cette relation est de la forme $y=bx$ soit $pty=bl^x$; transposée en coordonnées logarithmiques, elle devient $\log pty = x \log L + b$.

La disposition des points (Fig. 1) montre l'existence de trois droites de pente différente, correspondant chacune à une des trois phases de la vie sexuelle des mâles : phase juvénile, phase de maturation, phase adulte. Pour chaque phase, nous donnons le nombre d'individus examinés : n ; la droite de régression de Y en X : DR Y/X ; le coefficient de corrélation : r.

Phase juvénile : (n = 37). Cette phase comprend tous les exemplaires dont la taille est inférieure à 340 mm. La relation entre la longueur des ptérygopodes et la longueur de l'animal est :

$$\begin{aligned} \log pty &= 1,020 \log L - 1,009 \\ r &= 0,856 \end{aligned}$$

Phase de maturation : (n = 40). Cette phase concerne les individus dont la longueur est comprise entre 340 mm et 420 mm.

$$\begin{aligned} \log pty &= 2,005 \log L - 3,497 \\ r &= 0,992 \end{aligned}$$

Phase adulte ou de maturité : (n = 38). Elle comprend tous les individus dont la longueur est supérieure à 420 mm.

$$\begin{aligned} \log pty &= 0,630 \log L + 0,083 \\ r &= 0,966 \end{aligned}$$

2) Cas des femelles.

L'acquisition de la maturité sexuelle se traduit par un important développement du tractus génital et plus particulièrement des glandes nidamentaires ; d'autre part, il existe une importante activité vitellogénétique dans les ovaires et la présence, en terme ultime, de capsules ovifères.

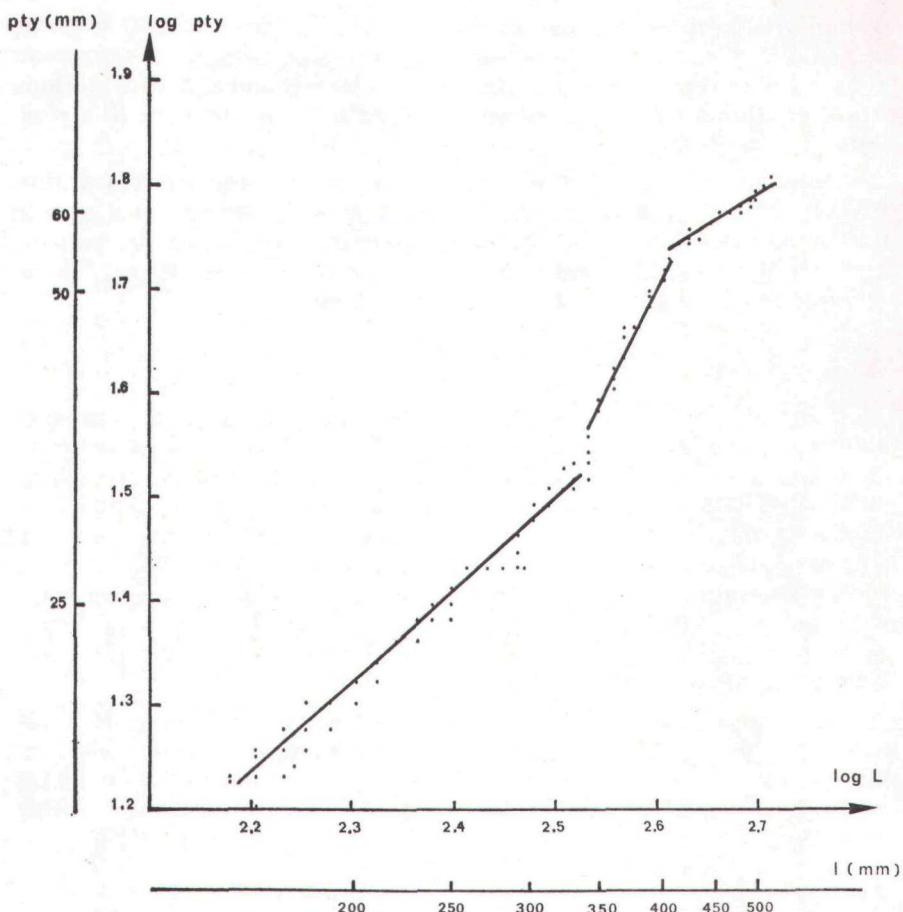


FIG. 1

Croissance relative des ptérygopodes pty en fonction de la longueur totale L.

La taille de première maturité sexuelle a été étudiée sur des individus capturés dans les eaux septentrionales tunisiennes de 1970 à 1975 (tableau 1). Les premières femelles présentant une

TABLEAU 1
Etablissement de la maturité sexuelle chez les femelles
de *Galeus melastomus*

Nombre de femelles et pourcentages	Longueur en cm															
	15-20	20-25	25-30	30-35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Sans activité vitellogénétique	22	16	36	14	17	13	9	8	9	4	0	0	0	0	0	0
	100	100	100	100	100	100	100	80	60	22						
Avec activité vitellogénétique	0	0	0	0	0	0	0	2	6	14	9	8	11	6	6	2
								20	40	78	100	100	100	100	100	

vitellogenèse active mesuraient 39 cm de longueur totale : 20 p. 100 des individus observés. Le pourcentage de ces femelles augmente progressivement et atteint 100 p. 100 pour 45 cm de longueur totale.

Le tableau 2 met en évidence la relation existant entre la fréquence des capsules ovifères et la taille chez les femelles mûres de *G. melastomus*. Les premières femelles à capsules ovifères dans les utérus ont 42 cm de longueur. Le pourcentage augmente progressivement mais finit par subir quelques fluctuations.

TABLEAU 2

Fréquence des capsules ovifères en fonction de la taille chez les femelles de *Galeus melastomus*

Nombre de femelles et pourcentages	Longueur en cm					
	42	43	44	45	46	47
Avec œufs prêts à être pondus	7	2	2	0	2	0
	78	25	16		33	
Avec capsules ovifères	2	6	11	6	4	2
	22	75	84	100	67	100

Il apparaît donc que les femelles atteignent la taille de première maturité sexuelle entre 39 et 42 cm ; au-delà de cette dernière longueur, on peut admettre que toutes sont adultes.

Reproduction

Le cycle de reproduction de *G. melastomus* n'a pas fait l'objet de recherches suivies régulièrement mais certaines observations, effectuées le plus souvent en Méditerranée, nous permettent d'avoir une idée assez précise sur les périodes de ponte. En Italie, pour Doderlein (1881), les ovisacs sont déposés au printemps et en été mais, pour Lo Bianco (1909), l'émission de capsules ovifères a lieu toute l'année et devient plus intense en été. Wheeler (1969) semble avoir résumé toutes ces observations en écrivant : "In the Mediterranean it is reported to spawn all year round with a peak of activity in the spring and summer."

Les apports de *G. melastomus* sur le marché aux poissons de Tunis ne sont pas très réguliers ni même très importants. Il nous a donc été difficile de suivre mensuellement les étapes du cycle de reproduction de cette espèce comme nous l'avons déjà fait pour d'autres Sélaciens des côtes tunisiennes. Nos observations sont regroupées par saison ; les résultats obtenus peuvent, malgré tout, nous permettre de dégager un certain nombre de renseignements intéressants.

La figure 2 met en évidence le nombre d'individus juvéniles et adultes pêchés au large des côtes septentrionales de Tunisie et au niveau du banc des Esquerquis de 1970 à 1979 : les captures de jeunes individus sont toujours plus abondantes quelle que soit la

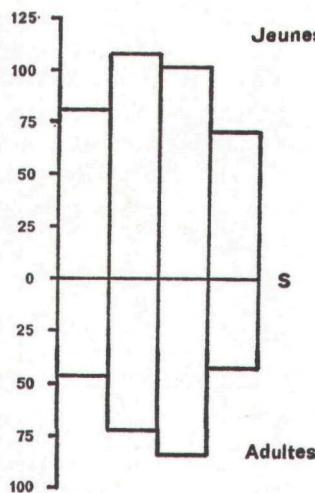


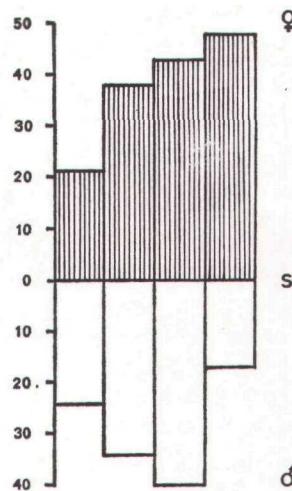
FIG. 2

Histogramme des quantités d'individus jeunes et adultes capturés en Tunisie (versant Nord) de 1970 à 1975 pendant les quatre saisons S : printemps (P), été (E), automne (A), hiver (H).

I P | E | A | H |

saison. La figure 3 montre que les mâles et les femelles adultes sont capturés en proportions égales toute l'année sauf en hiver où les femelles le sont plus fréquemment.

FIG. 3
Histogramme des quantités d'individus mâles et femelles capturés en Tunisie (versant Nord) de 1970 à 1975 pendant les quatre saisons.



I P | E | A | H |

Dans la figure 4, nous constatons qu'à partir de zones ne dépassant pas 350 m de profondeur sont ramenés tous les exemplaires juvéniles et une partie seulement des adultes. Parmi ceux-ci, nous avons dénombré une forte proportion de femelles, dont la plupart avaient des œufs encapsulés *in utero* (Fig. 5).

Pendant les années 1975 et 1976, nous avons étudié régulièrement

l'activité vitellogénétique des femelles adultes. Nous retrouvons des phénomènes identiques à ceux précédemment décrits chez tous les Sélacien ovipares. Les ovaires possèdent des ovocytes à divers stades de développement constituant des vagues de gamètes « aux effectifs variables et ne présentant pas des dimensions identiques. Il apparaît

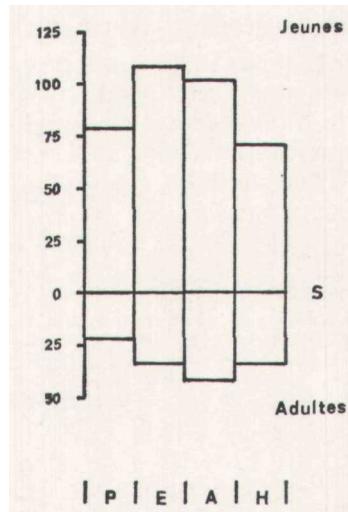


FIG. 4

Histogramme des quantités d'individus jeunes et adultes capturés en Tunisie (versant Nord) de 1970 à 1975 dans les fonds ne dépassant pas 300 m.

toutefois que, pour chaque vague, les ovocytes présentent les mêmes caractères concernant la couleur, le poids et la taille » (Capapé et Quignard, 1974).

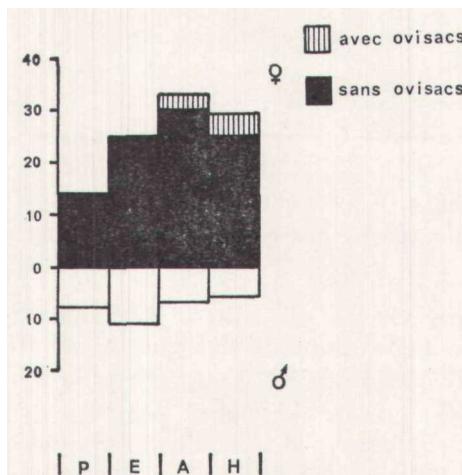


FIG. 5

Histogramme des quantités d'individus mâles et femelles capturés en Tunisie (versant Nord) de 1970 à 1975 dans les fonds ne dépassant pas 300 m. Mise en évidence des femelles porteuses ou non d'ovisacs.

Chez *G. melastomus*, la ponte ovulaire ne s'effectue que lorsque l'ovocyte atteint ou dépasse 2 cm de diamètre et pèse 2 g environ. L'ovocyte ne passe dans la capsule ovifère que lorsque celle-ci est à moitié formée.

De nombreux auteurs notent avoir observé simultanément plusieurs ovisacs dans le même oviducte. En outre, à l'intérieur de la capsule, l'embryon peut se développer et se trouve à des stades plus

ou moins avancés. Ainsi, Borcea (1908) note : « Le 5 octobre, cette année, en examinant quelques *Pristiurus melanostomus* provenant du marché de Naples, je trouvais parmi ceux-ci un exemplaire femelle adulte portant dans ses utérus sept œufs à différents stades de développement : quatre à gauche et trois à droite ; l'embryon contenu dans le quatrième œuf de gauche avait déjà 1,7 cm de longueur et son état de développement correspondait au stade M de Balfour. »

Lo Bianco (1909) a observé des phénomènes identiques : « Uova fecondate nell'utero tutto l'anno, specialmente in estate. Ogni femmina porta ordinariamente 2-4 uova, raramente 6 ed in rarissimi casi a 8 ; queste si trovano nell' materno nello stadio di segmentazione, gastrulazione e dallo stadio B sino à J-K degli Ziegler, indi vengono

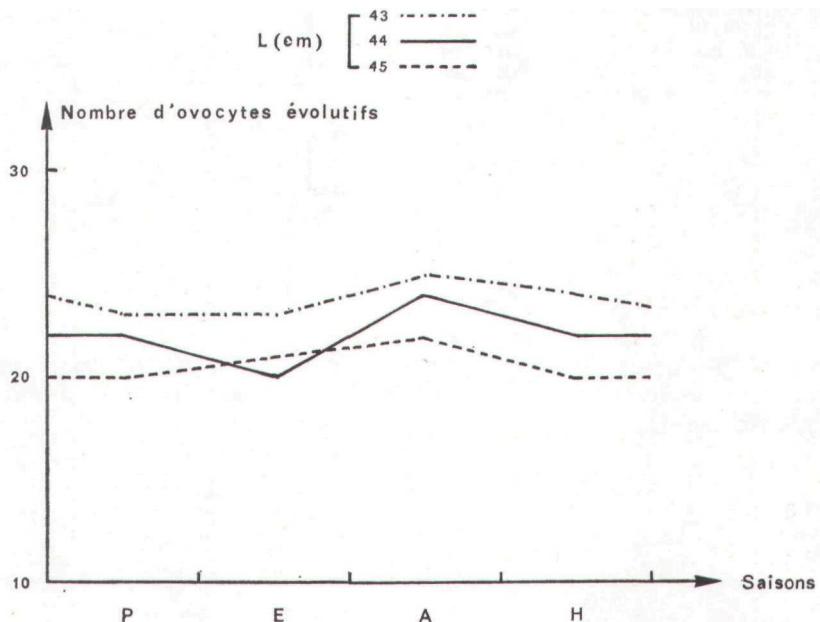


FIG. 6

Nombre maximal d'ovules pouvant être pondus par quelques femelles adultes.

deposita sul fondo fangose, dove vivono gli adulti. Raramente si sono trovate femmine con l'uovo nell'agliandola del guscio, mentre questo era in via di formazione. »

Nous n'avons, quant à nous, jamais dénombré plus de deux capsules en même temps, une par oviducte, et le stade embryonnaire le plus avancé correspondait à une segmentation très poussée. Il semblerait, comme l'un de nous (Capapé, sous presse) l'a précisé chez certains Scyliorhinidae des côtes tunisiennes « après l'émission complète d'une vague d'ovocytes, l'activité vitellogénétique reprend et il se prépare ensuite une autre vague d'ovocytes ». Il pourrait exister chez *G. melanostomus*, comme chez tous les Sélaciens ovipares étudiés antérieurement, une alternance de phases d'activité et de repos au niveau de l'ovaire et du tractus génital.

Pour étudier les variations saisonnières de l'activité vitellogéné-

tique chez *G. melastomus*, nous avons considéré les femelles adultes mesurant 43, 44 et 45 cm de longueur totale. Ces femelles avaient l'avantage de présenter un effectif important et une vitellogenèse très marquée.

La figure 6 met en évidence le nombre maximal d'ovocytes pouvant être comptés par saison dans les ovaires de ces femelles, évitant ainsi de tenir compte des individus en train d'émettre des œufs dans les voies génitales.

Il n'apparaît pas d'importantes fluctuations annuelles des phénomènes de vitellogenèse (Fig. 6). L'activité vitellogénétique se maintient à des niveaux constants durant toute l'année. De plus, au cours d'une même année, toutes les femelles adultes ont dans les ovaires de nombreux ovocytes prêts à être pondus *in utero*. L'élaboration des ovisacs est également permanente. Nous avons trouvé, pendant chaque saison, des capsules ovifères chez les femelles adultes ; c'est toutefois à l'automne que la production d'ovisacs serait la plus importante.

L'incubation des capsules ovifères de *G. melastomus* n'a fait l'objet d'aucune étude mais Tortonese (1956) précise que les capsules ovifères se développent bien dans les aquariums.

Fécondité

Il ne semble pas exister non plus, à notre connaissance, d'analyse de la fécondité chez *G. melastomus*. Tortonese (1956) mentionne, en Italie, que les femelles contiennent de 2 à 4, voire jusqu'à 8 œufs :

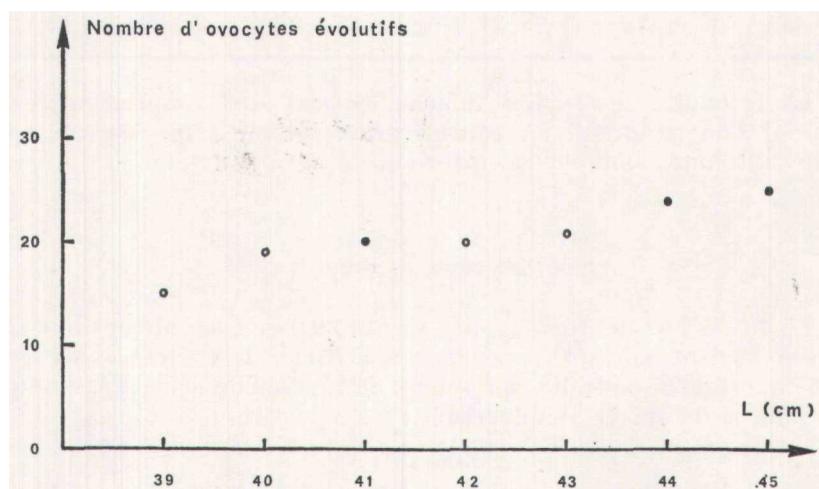


FIG. 7

Relation existant entre la fécondité et la taille (longueur = L) chez *Galeus melastomus*.

« Ogni femmina contiene 2-4 uova, di rado di più (fino à 8). » Wheeler (1969) écrit : "Females with as many as thirteen eggs and egg-ready for extrusion are abundant off the S.W. coast of Ireland in early July."

Pour étudier la fécondité de *G. melastomus*, il nous a été impossible d'appliquer la méthode de Holden (1975) basée, d'une part sur le rythme de ponte en aquarium, d'autre part sur les pourcentages mensuels de femelles avec œufs encapsulés *in utero*. Nous avons néanmoins pu utiliser l'une des deux méthodes préconisées par Capapé et Quignard (1975) ; cette méthode considère les pics maximaux de vitellogenèse au cours de l'année et le dénombrement des ovocytes dans les ovaires.

La figure 6 montre que, chez *G. melastomus*, l'activité vitellogénétique est pratiquement constante, le plus haut niveau se situant en automne. En outre, dans le cadre des longueurs considérées, nous pouvons constater une relation entre le nombre maximal d'ovocytes évolutifs et la taille. Cette relation est encore plus évidente lorsque la période automnale est seule envisagée (Fig. 7).

TABLEAU 3

Mise en évidence des ovocytes évolutifs chez *Galeus melastomus* pendant les quatre saisons.

Longueur en cm	Saisons				
	printemps	été	automne	hiver	total
39	12	12	15	12	51
40	14	16	18	16	64
41	13	18	20	19	70
42	16	14	20	20	70
43	17	18	22	21	78
44	19	21	24	23	87
45	21	25	25	19	90

La fécondité de l'espèce (tableau 3) peut être comprise entre 15 et 25 si l'on ne prend en considération qu'une seule séquence de ponte (automne, dans ce cas précis).

Étude des capsules ovifères

La littérature ichthyologique mentionne que les dimensions des ovisacs varient suivant le secteur maritime. Les dimensions sont plus importantes pour les spécimens de la Manche et de l'Atlantique que pour ceux de la Méditerranée.

TABLEAU 4

Dimensions des capsules ovifères chez *G. melastomus*.

	Extremes	Mode	Moyenne
Longueur ...	4,2-4,8	4,6	4,6
Largeur	1,8-2,5	2,1	2,1
Poids	3,7-4,4	3,9	3,9

Nous avons observé et mesuré des capsules ovifères prélevées dans des oviductes de quelques femelles et consigné les résultats dans le tableau 4. Il montre que les mensurations effectuées en Tunisie correspondent à celles des autres secteurs de la Méditerranée (tableau 5).

TABLEAU 5

Comparaison des dimensions des capsules ovifères chez *G. melastomus* en fonction du secteur maritime.

Auteur	Secteur maritime	Dimensions (en cm)
Le Danois (1913)	Manche	6x3
Wheeler (1969)	Mers britanniques	6x3
Lo Bianco (1909)	Mers italiennes	4,5x1,8
Tortonese (1956)	Mers italiennes	4,5x1,8
Capapé	Tunisie	4,6x2,1

Interprétation des résultats.

Discussion

Galeus melastomus est une espèce atlanto-méditerranéenne fréquentant essentiellement les zones tempérées froides, ce qui explique son absence au-delà d'une certaine latitude, ce Sélaciens ne dépassant pas au Sud les côtes marocaines et à l'Est les mers grecques. D'autre part, *G. melastomus* vit en profondeur (au-delà de 300 m), souvent, comme nous l'avons remarqué, en Tunisie dans des secteurs où l'environnement zoologique est pauvre et n'offre qu'un intérêt minime sur le plan de l'économie halieutique. Ces zones sont, de ce fait, peu exploitées, d'où l'irrégularité et la relative abondance des captures.

La taille de première maturité sexuelle est pratiquement la même chez les mâles et chez les femelles. Pour chaque sexe, les individus sont pubères à partir de 42 cm de longueur totale. La taille maximale est donc pratiquement identique : le plus grand mâle que nous ayons observé en Tunisie mesurait 56 cm de long, la plus grande femelle 55 cm.

Comme leurs congénères de la Méditerranée, les spécimens des côtes tunisiennes, non seulement sont adultes à une taille inférieure, mais ont dans l'ensemble une longueur maximale plus petite que celle des exemplaires de l'Atlantique et de la Manche. Ces caractères ont été signalés chez les Sélaciens depuis les premières observations faites par Borcea (1908) et Leloup et Olivereau (1951) ; l'un de nous a également mis en évidence ce phénomène chez quelques espèces des côtes tunisiennes et *Raja clavata*, en particulier (Capapé, 1976).

Toutefois, l'évolution sexuelle des *G. melastomus* des côtes tunisiennes ne s'apparente pas parfaitement à celle des autres Scyliorhinidae et, plus précisément, de *S. stellaris*. L'un de nous (Capapé, sous presse) a écrit à propos de cette espèce que « les exemplaires des côtes

tunisiennes atteignent dans l'ensemble une longueur plus petite que ceux de la Manche ou de l'Atlantique, mais plus grande que ceux des autres secteurs méditerranéens. Ce caractère peut être expliqué par la présence d'un courant d'origine atlantique longeant les côtes de l'Afrique du Nord et dont l'influence se fait sentir sur le versant septentrional de la Tunisie ».

On peut se demander si, dans les zones profondes où vit *G. melastomus*, les effets du courant seraient si peu marqués qu'ils n'influenceraient que faiblement l'évolution sexuelle de l'espèce. Cette hypothèse, bien que séduisante, demande encore, dans une certaine mesure, à être prouvée.

Le cycle de reproduction de *G. melastomus* se distingue par certains points de celui des autres Sélaciens ovipares. La ponte est permanente mais les fluctuations saisonnières sont moins marquées que chez *Scyliorhinus canicula* et l'ensemble des Rajidae. Les biotopes habités par *G. melastomus* ne subissent pratiquement pas de variations de température, de salinité ou de pression. Il ne s'exerce donc que peu ou pas d'action stimulante ou inhibitrice sur les phénomènes de la vitellogenèse chez les femelles.

Il est intéressant de noter les déplacements effectués par les jeunes et les adultes et qui, chez ces derniers, semblent en rapport avec le cycle de reproduction. Les fortes proportions de jeunes et de femelles avec ovisacs *in utero* dans les zones ne dépassant pas 350 m montrent que les femelles y expulsent leurs oothèques. Après l'éclosion, les néonates demeuraient sur place pour effectuer leur développement jusqu'à la puberté. Peut-être émigreraient-ils ensuite vers les régions plus profondes (au-delà de 350 m) pour s'accoupler.

Les observations réalisées par Borcea (1908), Lo Bianco et Poll (1947 et 1951) sur le développement embryonnaire de l'œuf encapsulé *in utero* pourraient nous faire admettre chez *G. melastomus* une transition vers l'ovoviviparité vraie. Lo Bianco (1909) a observé le stade J-K et Borcea (1908) un embryon qui « avait déjà 1,7 cm de longueur » et dont 1' « état de développement correspondait au stade M de Balfour ».

Borcea donne l'explication suivante du phénomène : « J'ajoute que chez l'exemplaire observé par moi, l'estomac était bourré d'aliments et on peut voir dans ce fait la cause de l'agglomération des œufs dans les utérus. En effet, l'estomac gonflé par les aliments est un obstacle qui empêche les mouvements que doivent effectuer les oviductes et la paroi du corps pour déterminer l'élimination des œufs ».

Cette hypothèse impliquerait une digestion lente chez *G. melastomus* ; or, nous avons réalisé des observations différentes chez d'autres Sélaciens placés en captivité dans les bassins de l'Institut scientifique et technique d'Océanographie et de Pêche de Salammbô (INSTOP). Ainsi, des *Raja radula* et des *Scyliorhinus canicula* copieusement nourris avaient presque complètement digéré leurs aliments moins de 24 heures après l'ingestion. D'autre part, dans une précédente étude sur le régime alimentaire de *G. melastomus*, nous avons montré que le coefficient de réplétion des individus avec capsules ovifères était inférieur à celui de l'ensemble des femelles

adultes quelle que soit la période de l'année considérée (Capapé et Zaouali, 1976).

Nous estimons plutôt qu'en raison de la profondeur des zones fréquentées par ce Sélacien, il pourrait y avoir un développement de l'embryon *in utero* ; sous l'effet de la pression, l'oothèque risque d'éclater et de répandre son contenu. Il en résulterait des pertes compensées par des émissions d'ovisacs avec embryon à terme. A la limite, on peut admettre que plus les femelles vivent en profondeur, plus le développement intra-capsulaire de l'embryon dans les voies génitales est avancé. Cette hypothèse expliquerait que nous n'ayons observé que des œufs segmentés : les exemplaires des côtes tunisiennes vivent, en général, dans des zones moins profondes que ceux des autres secteurs de la province atlanto-méditerranéenne. Notons enfin qu'en Tunisie, la plupart des femelles viennent émettre leurs capsules ovifères à plus faible profondeur, ce phénomène migratoire avalisant notre hypothèse.

La fécondité de *G. melastomus* est, comme chez tous les Sélaciens ovipares, difficile à évaluer avec précision : cette évaluation est rendue d'autant plus délicate que nous n'avons pu suivre mensuellement ni l'activité vitellogénétique, ni l'émission de capsules ovifères. Un certain nombre de problèmes se posent : connaître d'une part au niveau des individus le nombre de séquences d'activité vitellogénétique réelle et, d'autre part, au niveau des populations savoir s'il existe une homogénéité, non seulement quant au nombre, mais aussi pour les périodes de ces séquences. Il est difficile d'admettre toutefois l'existence de quatre ou même trois séquences d'activité vitellogénétique ; nous n'en retiendrons que deux au maximum surtout si l'espèce tend vers une semi-ovoviviparité, la présence de capsules ovifères *in utero* devant ralentir les phénomènes de vitellogenèse. Ainsi, compte tenu de ces diverses allégations, la fécondité annuelle de *G. melastomus* se situe entre 51 et 90.

L'étude des capsules ovifères de ce Sélacien ne fait que confirmer les théories de Leloup et Olivereau (1951) selon lesquelles «une taille moindre des œufs (de Sélaciens) en Méditerranée » est la « conséquence vraisemblable d'une taille plus faible de l'adulte ».

Conclusion

Pris dans leur ensemble, les quelques aspects de la biologie de *G. melastomus* que nous avons abordés se distinguent peu de ceux des autres Sélaciens ovipares (Scyliorhinidae et Rajidae). En effet, nous retrouvons chez toutes ces espèces un certain nombre de caractères communs : acquisition de la maturité sexuelle plus précoce qu'en Atlantique, taille maximale et dimensions des capsules ovifères plus faibles chez les spécimens de la Méditerranée en général et de la Tunisie en particulier ; ponte permanente et fécondité difficile à évaluer avec précision, pouvant prendre des valeurs très différentes au niveau des populations et des individus. *G. melastomus* se différencie des autres espèces, en premier lieu par un habitat circonscrit à des zones relativement profondes (atteignant et dépassant largement

300 m). Dans ces zones, les facteurs externes (température, lumière, salinité) présentent une certaine stabilité et n'entraînent pas de variations sensibles de l'activité vitellogénétique et de l'émission de capsules ovifères. Enfin la « semi-oviparité » décrite par les auteurs pourrait être chez *G. melastomus* soit un phénomène spécifique, « un acheminement vers les formes vivipares » (Borcea, 1908) soit un réflexe de défense et de survie vis-à-vis d'un milieu ambiant hostile.

Summary

Galeus melastomus is an atlanto-mediterranean species only caught off northern coasts of Tunisia. The adults are angled at more important depth (— 350 m) than young ones (from — 150 to — 300 m). Sexual maturity is reached by the males and females for 42 cm of total length. Fecundation and laying would take place all the year round and are not submitted to seasons changes. Fecundity would reach 15 to 25 eggs-capsule per year. There is a relation between size of *G. melastomus* and fecundity. Eggs-capsule is, in average, 4,6 cm long, 2,1 cm broad and 3,9 g in weight.

Riassunto

Galeus melastomus è una specie atlanto-mediterranea, soltanto catturata lunghe le coste Nord della Tunisia. I adulti sono pescati a più grande profondità (— 350 m) dalle giovani (— 150 a — 300). La maturità sessuale è raggiunta da maschi e dalle femmine per 42 cm di lunghezza totale. Fecondazione e ovulazione si svolgono durante tutto l'anno e conoscono poche variazioni stagionali.

La fecondazione sarebbe di 15 a 25 gusci all'anno. Esiste una relazione fra la statura del *G. melastomus* e la fecondità. I gusci misurano 4,6 cm circa di lunghezza, 2,1 cm di larghezza e hanno un peso medio di 3,9 g.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ALBUQUERQUE, R.M., 1954-1966. — Peixes de Portugal e ilhas adjacentes. Chavas para a sua determinação. *Port. Acta biol.*, ser. B, 5, XVI + 1167 pp.
- BINI, G., 1967. — Atlante dei pesci delle coste italiane, 1 Leptocardi, Ciclostomi, Selaci. Edit. Mondo Sommerso, Milano, 106 pp.
- BLACHE, J., CADENAT, J. et STAUCH, A., 1970. — Clés de détermination des poissons de mer signalés dans l'Atlantique Oriental (entre le 20^e parallèle N. et le 15^o parallèle S.). *Faune tropicale*, 18, 478 pp.
- BORCEA, I., 1908. — Une observation sur la maturité et la parturition chez le *Pristiurus melanostomus* Bp. *Annls scient. Univ. Jassy*, 5, pp. 84-85.
- BOUGIS, P., 1959. — Atlas des poissons. Fasc. I, poissons marins : 1. Généralités, Requins, Raies, Gades, Poissons plats. Boubée et Cie éd., 201 pp.
- CAPAPÉ, c., 1975. — Sélaciens nouveaux et rares le long des côtes tunisiennes. Premières observations biologiques *Arch. Inst. Pasteur, Tunis*, 52 (1-2), pp. 107-128.
- CAPAPÉ, c., 1976. — Contribution à la biologie des Rajidae des côtes tunisiennes. III *Raja clavata* Linné, 1758 : répartition géographique et bathymétrique, sexualité, reproduction, fécondité. *Bull. Mus. Nat. Hist. nat.*, Paris, 3^e sér., Zool, 275, pp. 907-922.
- CAPAPÉ, c., 1977. — Liste commentée des Sélaciens de la Région de Toulon (de La Ciotat à Saint-Tropez). *Bull. Mus. Hist. nat.*, Marseille.
- CAPAPÉ, c., — Contribution à la biologie des Scyliorhinidae des côtes tunisiennes. III *Scyliorhinus stellaris* (Linné, 1758) : répartition géographique et bathymétrique, sexualité, reproduction, fécondité. *Acta adriat.*, sous presse.

- CAPAPÉ, C. et QUIGNARD J.-P., 1975. — Essai d'évaluation de la fécondité chez les Séliaciens ovipares : cas de *Raja miraletus* Linné, 1758 et de *R. radula* Delaroche, 1809 des côtes tunisiennes. *Arch. Inst. Pasteur, Tunis*, 52 (3), pp. 263-276.
- CAPAPÉ et ZAOUALI J., 1976. — Contribution à la biologie des Scyliorhinidae des côtes tunisiennes. V. *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810. Régime alimentaire. *Arch. Inst. Pasteur, Tunis*, 53 (3), pp. 281-292.
- COLLIGNON, J. et ALONCLE, H., 1972. — Catalogue raisonné des Poissons des mers marocaines, I : Cyclostomes, Séliaciens, Holocéphales. *Bull. Inst. Pêches Marit., Maroc*, 19, 164 pp.
- DIEUZEIDE, R., NOVELLA, M. et ROLAND, J., 1953. — Catalogue des poissons des côtes algériennes. *Bull. St. Aquic. Pêche. Castiglione*, n. s., 2, pp. 1-135.
- DODERLEIN, P., 1881. — Manuale ittiologico del Mediterraneo, Palermo, II, 120 pp.
- ECONOMÍDIS, P.S., 1973. — Catalogue des poissons de la Grèce. *Hellenic Oceanol. and Limno.*, 11, pp. 421-600.
- GRANIER, J., 1964. — Les Euséliaciens dans le Golfe d'Aigues-Mortes. *Bull. Mus. Hist. nat., Marseille*, 25, pp. 33-52.
- HOLDEN, M.J., 1975. — The fecundity of *Raja clavata* in British waters. *J. Cons. int. Explor. Mer*, 36 (2), pp. 110-118.
- LE DANOIS, E., 1913. — Contribution à l'étude systématique et biologique des poissons de la Manche Occidentale. *Ann. Inst. océanogr. Monaco*, 5 (5), pp. 1-124.
- LELOUP, J. et OLIVEREAU, M., 1951. — Données biométriques comparatives sur la Roussette (*Scyllium canicula* L.) de la Manche et de la Méditerranée. *Vie Milieu*, 2 (2), pp. 182-206.
- LO BIANCO, S., 1909. — Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. *Mitt. zool. St Neapel*, 19, pp. 513-761.
- MAURIN, C. et BONNET, M., 1970. — Poissons des côtes Nord-Ouest africaines (Campagnes de la « Thalassa », 1962 et 1968). *Rev. Trav. Inst. scient. tech. Pêch. marit.*, 34 (2), pp. 125-170.
- MOREAU, E., 1881. — Histoire naturelle des poissons de la France, Paris I, 480 pp.
- MUUS, B.P. et DAHLSTROM, P., 1964-1966. — Guide des poissons de Mer et de Pêche, Delachaux et Niestlé, éd., 264 pp.
- ONDRIAS, J.C., 1971. — A list of the fresh and sea water fishes of Greece. *Prak. Inst. Oceanogr. Fish. Res., Period C, Xa*, pp. 23-96.
- POLL, M., 1947. — Poissons marins in Faune de Belgique (Bruxelles), 452 pp.
- POLL, M., 1951. — Poissons I. Généralités. II. Séliaciens et Chimères. *Res. Sc. Expéd. océanogr. belg. Eaux côt. afr. Atl. Sud* (1948-49), 4 (1), 154 pp.
- QUIGNARD, J.P. et CAPAPÉ, C., 1971. — Liste commentée des Séliaciens de Tunisie. *Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô*, 2 (2), pp. 131-142.
- QUIGNARD, J.P., RAIBAUT, A. et TRILLES, J.P., 1962. — Contribution à la faune ichthyologique sétoise. *Naturalia monspel.* (ser. zool.), 4, pp. 61-85.
- RIEFLD, R., 1963. — Fauna und Flora der Adria. Paul Parey ed., Hamburg, 640 pp.
- SOLJAN, T., 1963. — Fishes of the Adriatic (Ribe Jedran). Fauna et flora adriatica I, 428 pp.
- TORTONESE, E., 1956. — Leptocardia, Cyclostomata, Selachii. In Fauna d'Italia, Calderini ed., Bologna, 428 pp.
- WHEELER, A., 1969. — The fishes of the British Isles and North-West Europe, Mac Millan ed., London, XVII, 613 pp.