OBSERVATIONS SUR LA BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE DE LA PETITE ROUSSETTE Scyliorhinus canicula (Linnaeus, 1758) (Pisces, Scyliorhinidae) DU GOLFE DU LION (France Méridionale)

C. CAPAPE, J.A. TOMASINI* et J.L. BOUCHEREAU**

RESUME:

Des observations fondées sur un échantillon de 985 individus de la petite roussette *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) capturés dans le golfe du Lion (France méridionale) nous ont permis de présenter certains aspects de la biologie de la reproduction de cette espèce: taille de première maturité sexuelle, dimorphisme sexuel de taille, cycle de reproduction, fécondité, capsules ovifères. Les mâles atteignent la taille de première maturité sexuelle dès 44 cm de longueur totale, les femelles sont adultes entre 41 cm et 47 cm. Les mâles ont en général une taille supérieure aux femelles. Le plus grand mâle mesure 55 cm et la plus grande femelle 51 cm de long. La reproduction se réalise toute l'année. Vitellogenèse et production de capsules ovifères sont permanentes et synchrones. Elles subissent néanmoins des fluctuations saisonnières. Elles sont davantage marquées durant certains mois d'hiver, décembre, janvier notamment et en juillet. La fécondité par acte de ponte se situe entre 10 et 22 (moyenne = 16,90 ; mode = 18). Il existe une relation entre la fécondité par acte de ponte et la longueur totale. La fécondité annuelle (s.l.) calculée par 3 méthodes différentes varie entre 45 et 190. Les ovisacs ont une masse comprise entre 3,8 et 5,8 g (moyenne : 4,40), une longueur sans filaments comprise entre 3,5 et 5,7 cm (moyenne 4,7 g) et une largeur se situant entre 1,5 et 2,0 cm (moyenne 1,7 cm).

ABSTRACT:

Observations based on a sample of 985 individuals of the small spotted dogfish, *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) caught from off the Gulf of Lion (southern France) allow us to present some aspects of the reproductive biology of this species : size at first sexual maturity, reproductive cycle, fecundity, egg-capsules. Males reach first sexual maturity at 44 cm of total length, females are adults between 41 cm and 47 cm. Generally, males are greatest that females. The maximum total lengths of males and of females are respectively 55 cm and 51 cm. The reproduction period spreads all the year long. Vitellogenesis and production of egg-capsules are continuous and synchron. Nevertheless, they are subjected to seasonal changes more important during some months of winter, mainly december and january, and in july. Fecundity per breeding act is between 10 and 22 (mean = 16,90 ; mode value = 18). There is a relation breeding act versus total length. Annual fecundity (s.l.) estimated by three different methods fluctuates between 45 and 190. Egg-capsules weight is between 3,8 and 5,8 g (mean = 4,4 g), length without tendrils is between 3,5 and 5,7 cm (mean = 4,7 cm) with is between 1,5 and 2,0 cm (mean = 1,7 cm)

* Laboratoire d'Ichthyologie et de Parasitologie Générale, Case 101, Université Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc, 34095 MONTPELLIER CEDEX 05, France.

Reproduction effectuée en vertu d'une licence accordée par

INTRODUCTION

Parmi les Sélaciens du golfe du Lion, la petite roussette, *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) est une des espèces les plus communes. Les chalutiers opérant dans la région en rapportent, chaque jour, des quantités relativement importantes. Des individus pelés et découpés en tranches font l'objet d'un petit commerce, florissant, sur les quais du port de pêche, à Sète. Sous la même présentation, on retrouve des *S. canicula*, ou "saumonettes", dans les "super-marchés" de la périphérie de Montpellier. Le prix de vente de la saumonette dans ces établissements est assez élevé.

L'intérêt économique local de ce Sélacien nous a incité à aborder l'étude de sa reproduction. Nos résultats sont comparés avec ceux concernant les spécimens de l'Atlantique oriental et de la Méditerranée, Tunisie en particulier.

MATERIEL ET METHODES

Notre étude est fondée sur l'observation de 985 individus capturés au chalut dans le golfe du Lion d'octobre 1988 à septembre 1989 : 966 spécimens ont été pêchés au large de Sète, 19 au large du Grau-du-Roi (fig. 1).

Les méthodes utilisées dans ce travail sont exposées au fur et à mesure des différents paragraphes.

PRESENTATION DES RESULTATS

Répartition géographique et bathymétrique

S. canicula est un poisson atlanto-méditerranéen caractéristique (Capapé, 1989). L'espèce est commune en Atlantique oriental depuis la Scandinavie (Duncker, 1960), les mers nordiques (Muus et Dahlström, 1964), les îles Britanniques (Wheeler, 1969), le golfe de Guinée (Blache, Cadenat et Stauch, 1970 ; Cadenat et Blache, 1981), jusqu'en Angola (Quéro, 1984). L'un de nous (Capapé, 1977) a particulièrement étudié *S. canicula* des côtes tunisiennes. Dans cette zone du sud de la Méditerranée, ce Sélacien est abondamment capturé toute l'année. Il peut constituer près de 50 % des prises dans les régions nord du pays d'après Bourgois et Farina (1961). Dans le golfe du Lion, *S. canicula* est rapporté par les embarcations opérant au-delà de la zone des trois milles. Des traits de chaluts ont été effectués par le navire océanographique "Georges Petit" sur des fonds vaseux et sablo-vaseux, voire coralligènes allant de 50 à 100 m. Dans les zones plus profondes la petite roussette est pratiquement absente, elle disparaît au profit du chien espagnol, *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810, qui y demeure le Sélacien dominant.

Structure de l'échantillon

L'échantillon est constitué de 985 individus. Il comprend davantage de femelles (590), que de mâles (395). Le rapport mâles/femelles ou taux de masculinité est, globalement, de 0,66. Ce rapport est chaque mois favorable aux femelles, excepté en février où il est égal à l'unité (fig. 2).

Les longueurs des mâles varient entre 23 cm et 55 cm, celles des femelles entre 22 cm et 51 cm. Les mâles atteignent dans l'ensemble des tailles supérieures aux femelles (fig. 3).

En fonction de la longueur, nous avons considéré trois catégories d'individus (tableau 1).

- petits individus: il s'agit exclusivement d'animaux juvéniles de 40 cm de long au plus.

- individus de taille moyenne : leur longueur est comprise entre 41 cm et 45 cm. On ne trouve plus de juvéniles dans cette catégorie mais de nombreux subadultes et une forte proportion d'adultes.
- grands individus : dépassant 45 cm de long. Hormis de rares femelles il ne s'agit que d'adultes.

Les pourcentages des mâles et des femelles des deux premières catégories ne sont pas très différents. En revanche, le pourcentage des grands individus est nettement moins élevé chez les femelles (tableau 1).

Taille de première maturité sexuelle

Nous avons envisagé séparément l'acquisition de la maturité sexuelle chez les mâles et chez les femelles.

A. cas des femelles

Il n'apparaît pas chez les femelles de caractère anatomique externe indiquant l'acquisition de la maturité sexuelle. De ce fait, pour déterminer le stade adulte, nous avons retenu les modifications du tractus génital et l'activité apparente de l'ovaire ou vitellogenèse. Une classification des femelles fondée sur les transformations morphologiques de ces paramètres a pu être établie. Trois catégories d'individus correspondant à trois phases ou stades de leur vie sexuelle ont été définies:

I. Juvéniles: Ils ne présentent pas d'activité vitellogénétique. L'ovaire a l'aspect d'une petite masse inconsistante de couleur grise. Le tractus génital est filiforme et membraneux. Les glandes nidamentaires ne sont pas visibles.

II. Subadultes: Les ovaires augmentent de volume. Ils ont une forme verruqueuse. Les ovocytes évolutifs se multiplient de la périphérie vers le centre de la glande. Ils grossissent lentement ; d'abord translucides, ils deviennent jaunâtres en se chargeant progressivement de vitellus. Leur diamètre ne dépasse pas 0,5 cm. Ces ovocytes sont dans la phase de faible accroissement vitellogénétique. Le tractus génital continue à se développer, les trompes et les oviductes s'épaississent et se renflent. Les glandes nidamentaires sont distinctes des autres organes et finissent par s'arrondir latéralement.

III. Adultes: L'activité vitellogénétique est intense et permanente. Elle se traduit par la phase de grand accroissement vitellogénétique et aboutit , en terme ultime, à la formation d'ovocytes mûrs, ou majeurs dits prêts à être pondus. Leur diamètre varie entre 1,3 et 1,6 cm et leur masse oscille entre 1,9 et 2,3 g. Le tractus génital des femelles adultes acquiert sa forme définitive. Les parois des différents constituants sont larges, épaisses et musculeuses. Les glandes nidamentaires sont évidentes, volumineuses et chacune pèse, au minimum près de 2,5 g. Elles élaborent les capsules ovifères ou ovisacs dans lesquelles sont inclus les oeufs fécondés.

Pour chaque catégorie de femelles, nous avons respectivement examiné 61, 61 et 468 individus.

La présence d'ovocytes majeurs, mieux encore celle d'ovisacs dans le tractus génital constituent les critères fondamentaux de la maturité sexuelle.

Quinze pour cent des femelles sont adultes dès 41 cm. Le pourcentage de cette catégorie de femelles augmente ensuite rapidement avec la taille (tableau 2). A partir de 48 cm, elles sont toutes adultes. Le nombre de femelles porteuses de capsules ovifères s'accroît

sensiblement avec la taille (tableau 2). C'est entre 46 cm et 51 cm de long que les pourcentages sont les plus élevés avec un maximum de 68 % à 49 cm.

B. cas des mâles

L'installation de la maturité sexuelle chez les mâles de *S. canicula* se manifeste par une évolution morphologique de l'appareil urogénital analogue à celle déjà décrite pour d'autres Sélaciens (Borcea, 1906 ; Capapé, 1985). Les testicules des adultes se présentent sous forme de masses allongées, fermes, richement vascularisées, de section elliptique. Le testicule droit est presque toujours plus développé et plus lourd que le gauche. Le cycle gamétogénétique est complet et permanent. Les organes d'accouplement ou ptérygopodes deviennent rigides en s'accroissant mais ne dépassent pas les nageoires pelviennes qui les entourent comme un manchon. Nous avons mesuré pour des raisons pratiques, en millimètres, leur longueur depuis leur insertion au niveau de la ceinture pelvienne jusqu'à leur extrémité distale. La représentation graphique de la relation existant entre la longueur totale (LT) et celle des ptérygopodes (Pty) montre trois nuages de points correspondant à trois phases de la vie sexuelle des mâles (fig. 4). L'existence de ces trois phases est confirmée par l'examen des testicules et du tractus génital.

a. phase juvénile : Cette phase comprend 67 individus dont la taille est au plus égale à 390 mm de long. Les ptérygopodes sont peu développés et très flexibles.
La relation s'écrit :

$$Lpty = 0{,}127\ LT - 14{,}764\ ;\ r = 0{,}846$$

b. phase de maturation : elle concerne 84 mâles de longueur comprise entre 400 mm et 430 mm inclus. Le taux d'accroissement des ptérygopodes augmente brusquement. Ces organes d'accouplement deviennent fermes et la relation est la suivante :

$$Lpty = 0{,}298\ LT - 74{,}604\ ;\ r = 0{,}691.$$

c. phase adulte : Les mâles sont adultes à partir d'une taille au moins égale à 440 mm de long. Les ptérygopodes sont rigides et se détachent nettement des nageoires pelviennes. Pour ces 239 mâles la relation devient :

$$Lpty = 0{,}222\ LT - 48{,}477\ ;\ r = 0{,}697.$$

Reproduction

L'activité reproductrice des femelles adultes de *S. canicula* est permanente. Tout au long de l'année, on trouve dans l'ovaire de chaque individu des vagues d'ovocytes de mêmes dimensions mais à différents stades évolutifs. Pendant l'ovulation, la glande nidamentaire élabore la capsule ovifère. L'oeuf fécondé n'y pénètre que lorsque celle-ci est à demi élaborée. Il n'existe jamais plus de deux capsules, une par oviducte chez un même individu. Les autres oeufs ne passent dans le tractus qu'à la fin du rejet des ovisacs. La phase d'activité vitellogénétique de l'ovaire n'est pas synchrone de celle du tractus génital. Elles se succèdent dans le temps. Après épuisement d'une vague d'ovocytes majeurs, la vitellogenèse recommence ; les glandes nidamentaires et les oviductes entrent dans une phase de repos. L'activité vitellogénétique est d'autant plus intense que le nombre d'ovocytes majeurs est élevé. Pour mettre en évidence l'évolution annuelle de cette activité vitellogénétique, nous avons dénombré les maximums d'ovocytes mensuels chez les femelles mûres de 46, 47 et 48 cm. La taille de ces femelles n'est pas choisie arbitrairement mais concerne des individus

ayant chaque mois un effectif élevé. Le critère "maximum d'ovocytes" nous permet de ne pas tenir compte des femelles ayant ovulé. C'est au cours des premiers mois de l'hiver, décembre et janvier, que l'activité vitellogénétique est relativement la plus importante. Elle fluctue légèrement de février à mai, tout en se maintenant à des valeurs élevées. Elle diminue considérablement en juin et, même si elle reprend en juillet, elle reste faible en août et en septembre (fig. 5).

La production de capsules ovifères est permanente. Toute l'année, nous avons observé des femelles en contenant. Néanmoins, les pourcentages mensuels subissent des variations. Importants au printemps, de mars à juin, et en décembre, ils sont bas en été et en automne, aux mois d'août, d'octobre et de novembre en particulier (tableau 3).

Fécondité

Nous avons considéré deux types de fécondité chez *S. canicula* :

- fécondité par acte de ponte
- fécondité annuelle

A. Fécondité par acte de ponte : Nous n'avons pas observé de femelles en aquarium. Il nous a donc été impossible de quantifier l'acte de ponte en déterminant le nombre d'ovisacs rejetés, en un temps donné, par un animal en captivité. Toutefois, on peut assimiler ce nombre à celui d'une vague d'ovocytes majeurs la plus élaborée possible. De ce fait, la fécondité par acte de ponte correspond au nombre maximum d'ovocytes prêts à être pondus. Pour une taille donnée on sélectionne ce nombre, qui ne concerne pas forcément le même mois (fig. 5). La fécondité par acte de ponte augmente avec la taille des femelles, excepté chez les grands individus (50 - 51 cm). Il existe une relation entre la fécondité par acte de ponte (nombre maximum absolu d'ovocytes majeurs N. Ov. max) et la longueur totale (LT, exprimée en millimètres) :

$$N.\ Ov.\ max = 0{,}755\ LT - 17{,}8\ ;\ r = 0{,}565$$

Les paramètres de la fécondité par portée sont rassemblés, toutes tailles confondues, dans le tableau 4. Cette fécondité (s.l.) se situe entre 10 et 12 avec une moyenne de 16,90 ; le mode étant de 18.

B. Fécondité annuelle :

La fécondité annuelle de l'espèce a été évaluée successivement par les trois méthodes suivantes :

- méthode de ponte en aquarium
- méthode de Holden (1975)
- méthode de Capapé et Quignard (1975)

a. Méthode de ponte en aquarium. On peut admettre que toute l'année, la petite roussette émet des ovisacs à un rythme bien défini. Celui-ci est d'un ovisac chaque trois jours pour les spécimens des côtes britanniques d'après Harris (1952). Il est plus rapide en Tunisie où Capapé (1978) a noté "qu'une femelle placée en captivité en mai 1972, dans les bassins de l'INSTOP de Salammbô avait pondu 8 ovisacs en deux semaines, soit pratiquement un ovisac tous les deux jours". Mellinger (1983) a observé la ponte de trois femelles placées en bassin d'expérimentation. Ces femelles ont été capturées au large de Banyuls-sur-mer (côtes méditerranéennes françaises). Elles ont déposé respectivement 44, 20 et 24 capsules en 187,

148 et 144 jours, soit en moyenne un ovisac tous les six jours environ. En se fondant sur ces trois types de données concernant les rythmes de ponte on peut calculer que *S. canicula* du golfe du Lion émet entre 60 et 190 ovisacs par an.

b. Méthode de Holden (1975). L'auteur a mis au point une méthode indirecte de calcul de la fécondité annuelle et l'a appliquée à la raie bouclée, *Raja clavata* (Linné, 1758) des mers britanniques. Sa méthode est essentiellement fondée sur le recensement mensuel des femelles avec capsules ovifères. L'émission maximum de ces capsules coïncide avec le pourcentage mensuel de ces femelles le plus élevé. Quant aux autres mois, les émissions d'ovisacs seraient moins importantes (pourcentages relatifs). Cette méthode est complétée par le rythme de ponte: le nombre total pourcentage absolu + pourcentages relatifs est multiplié par le rythme de ponte. Les données de Harris (1952), Capapé (1978) et Mellinger (1983) nous amènent à considérer que la fécondité annuelle (s.l.) de *S. canicula* de nos régions oscille entre 45 et 134 (tableau 5).

c. Méthode de Capapé et Quignard (1975). Cette méthode repose sur le dénombrement mensuel des ovocytes majeurs prêts à être pondus. Elle prend cependant en considération deux autres paramètres : le nombre maximum de ces ovocytes et les longueurs pour lesquelles on a chaque mois des représentants. Le tableau 6 intéresse les femelles de 46, 47 et 48 cm. On peut ainsi calculer que pour ces tailles on a respectivement une fécondité annuelle (s.l.) de 144, 163 et 166.

Capsules ovifères

Nous avons observé et mesuré 221 capsules ovifères de la petite roussette du golfe du Lion trouvées dans les oviductes de 112 femelles adultes. Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau 7. On trouve une masse moyenne de 4,4 g. La longueur (sans filaments) et la largeur moyennes sont respectivement de 4,7 cm et de 1,7 cm.

DISCUSSION

Comme les spécimens de l'Atlantique oriental et de la Méditerranée, la petite roussette du golfe du Lion est un poisson démersal de moyenne profondeur. Au large de Sète, l'espèce habite les fonds meubles, mais en Tunisie, Capapé (1978) a souligné qu'elle préférait les fonds coralligènes. De plus elle est, dans ce secteur comme tant d'autres de la Méditerranée, le Sélacien le plus abondant.

La distribution de notre échantillon inclut un nombre important d'adultes. La plupart des individus observés proviennent de "dons en vrac" offerts par les chalutiers de Sète. Il nous est donc difficile d'en situer avec précision les zones de pêche. La profondeur rapportée varie entre 50 et 100 m. Les spécimens ramenés sont de taille commercialisable, au-delà de 40 cm de long, en deçà ils sont probablement rejetés à la mer. La majorité des petits individus en notre possession a été capturée au cours de chalutages effectués par le "Georges-Petit" en novembre 1988 et en mars 1989, plus particulièrement sur fonds de 90 m (fig. 1 C). Les petites roussettes iraient pondre sur des substrats plus durs pour des raisons pratiques. Elles se rapprocheraient de la bordure littorale avec la croissance. Il est probable qu'elles effectuent des migrations trophiques. Les femelles sont toujours plus abondantes que les mâles et ce caractère se vérifie en novembre 1988 et en mars 1989 avec davantage d'acuité. On ne peut tirer de conclusions à partir d'un nombre restreint d'individus. Cependant, la fréquence relative des femelles, vérifiée en Tunisie par Capapé (1977) pourrait expliquer une bonne survie de *S. canicula*; alors que l'on assiste en Méditerranée (Capapé, 1989) et dans certains

secteurs de l'Atlantique oriental (Du Buit, 1989) à une diminution qualitative et quantitative des autres Sélaciens.

Nous avons rassemblé dans le tableau 8 les résultats concernant à notre connaissance la taille de première maturité sexuelle des petites roussettes de la province biogéographique atlanto-méditerranéenne. Nos exemplaires sont adultes plus précocement que ceux de l'Atlantique. En revanche, ils acquièrent la première maturité sexuelle à une taille sensiblement supérieure à celle de leurs congénères des autres secteurs méditerranéens.

Les relations entre la taille de première maturité sexuelle et la latitude chez les Sélaciens en général et *S. canicula* en particulier a déjà été étudiée par Leloup et Olivereau (1951). Les auteurs soulignent que les facteurs hydrobiologiques régissant le milieu ambiant sont responsables "des différences biométriques constatées entre les deux populations de Roussettes (Méditerranée et Manche)". Ces différences concernent également la taille maximale. Globalement les spécimens de Méditerranée sont plus petits que ceux de l'Atlantique. Les tailles maximales sont plus élevées en Tunisie (mâles et femelles de 58 et 56 cm de long) ; ces tailles étant de 55 cm et de 51 cm pour nos régions. Quel que soit le secteur, tous les mâles de *S. canicula* deviennent plus grands que les femelles ; ceci confirme les données antérieures (Capapé, 1985). C'est l'une des rares espèces de Sélaciens où l'on observe ce phénomène (Mellinger, 1966 et 1989 ; Capapé, 1985).

La littérature ichthyologique est pratiquement unanime pour mettre en évidence chez *S. canicula* une activité reproductrice permanente et annuelle (Capapé, 1977; Mellinger, 1989). La vitellogenèse, l'ovulation et l'émission de capsules ovifères subissent d'importantes fluctuations saisonnières d'un secteur maritime à un autre. Dans les mers tempérées froides, la ponte des ovisacs se déroule principalement au printemps et en été ; dans les mers tempérées, deux maximums sont enregistrés, l'un en hiver, l'autre au printemps. Metten (1939) précise que la petite roussette se reproduit plus activement au printemps sur les côtes britanniques de la Manche ; en revanche Dodd (1972), Lewis et Dodd (1974) signalent une grande activité vitellogénétique en hiver et au printemps pour les spécimens de la mer d'Irlande. Craik (1978), Sumpter et Dodd (1979) montrent qu'au large des côtes galloises la production de capsules ovifères est permanente, mais plus active au printemps elle décroît en automne.

En Méditerranée, Syrski (1876) et Graeffe (1888) à Trieste, Lo Bianco (1909) à Naples, Zupanovic (1961) dans les canaux de l'Adriatique, enfin Bini (1967) dans les mers italiennes mentionnent deux maxima l'un en hiver et l'autre au printemps. Au large des côtes tunisiennes, Capapé (1977), écrit : "Le pourcentage de femelles ayant des capsules ovifères dans les oviductes est relativement peu élevé en hiver, augmente au printemps pour atteindre un maximum en été et décroît légèrement en automne". Après avoir considéré l'ensemble de la population des petites roussettes des côtes tunisiennes, l'auteur note chez les femelles adultes l'existence d'un léger décalage dans le temps entre vitellogenèse et production d'ovisacs. Dans la population de *S. canicula* du golfe du Lion, ces deux activités sont très marquées au printemps, pratiquement sans interruption de mars à juin et en décembre. Il apparaît donc une nette homogénéité au niveau des différents secteurs de la Méditerranée septentrionale. Il nous est difficile d'expliquer pourquoi les spécimens capturés dans les eaux tunisiennes ont une activité reproductrice plus nette en été. Peut-être devrait-on mettre ce phénomène sous l'influence des facteurs hydrobiologiques qui régissent le milieu ambiant? L'hypothèse mérite d'être vérifiée.

Contrairement à Sumpter (1976), Sumpter et Dodd (1979) et à Craik (1978) et conformément à Capapé (1986) et à Mellinger (1989), rien ne révèle l'existence d'un cycle annuel chez *S. canicula* pas davantage que pour les autres Sélaciens ovipares.

Il existe peu de données sur la fécondité de *S. canicula*, hormis celles de Harris (1951) pour les côtes anglaises ; de Capapé (1977 et 1978) de Capapé et Quignard (1988) pour la Tunisie.

Nous avons tout d'abord considéré dans ce travail, la fécondité par acte de ponte. Il s'agit du nombre maximum d'ovocytes nageurs destinés à l'ovulation dans un laps de temps assez court. Cette expression de la fécondité permet de comparer les fécondités inter et intraspécifiques en un temps donné, pour des limites de tailles bien définies.

En Tunisie, la fécondité par acte de ponte de *S. canicula* varie de 26 à 33 pour des longueurs allant de 46 cm à 50 cm. Elle est supérieure à celle des spécimens du golfe du Lion: 10 à 22 pour des tailles comprises entre 41 cm et 51 cm de long. Pour ces deux secteurs maritimes, il apparaît une nette relation entre la longueur et ce type de fécondité.

Les spécimens de la Manche occidentale pondent "20 à 30 oeufs par an" d'après Le Danois (1913). Au large des côtes britanniques, l'espèce rejetterait 120 ovisacs annuellement (Harris, 1052). La fécondité annuelle de *S. canicula* des côtes tunisiennes a été calculée par différentes méthodes (Capapé , 1977). Elle se situe entre 82 et 120. Elle est, de par ces valeurs, comprise entre les limites extrêmes de la fécondité des exemplaires de nos régions : 45 et 166. Le rythme de ponte est sujet à controverse, car il varie sensiblement selon les auteurs. Dodd et Duggan (1982) révèlent l'existence d'un stress consécutif au chalutage. On remarque une accélération de la vitellogenèse, de l'ovulation et de l'émission de capsules ovifères. A l'opposé, un séjour prolongé en aquarium se traduit par un ralentissement de ces phénomènes. Dieuzeide et Roland (1960) ont fait des observations analogues chez un Rajidae, *Raja brachyura* (Lafont, 1903). Il semblerait que ce soit le cas pour les petites roussettes décrites par Mellinger (1983). Ces femelles étaient isolées dans leur bassin, et Fauré-Frémiet (1942) a suggéré l'importance du coït dans le déterminisme de la ponte ovulaire. L'auteur souligne la possibilité d'utiliser des ptérygopodes artificiels électriques reliés à des bobines d'induction pour mettre en évidence ce phénomène physiologique. Le temps d'élaboration d'un ovocyte et/ou d'une capsule ovifère demeure inconnu. Les fluctuations saisonnières voire mensuelles de l'activité vitellogénétique et de la production d'ovisacs ne permettent pas de délimiter la durée du cycle de reproduction. Il en résulte les difficultés précédemment énoncées pour quantifier la fécondité annuelle.

Les ovisacs des petites roussettes de nos régions sont plus petites que ceux de l'Atlantique ou de la Manche. Leurs dimensions sont très voisines de celles des autres secteurs de la Méditerranée (tableau 9). Comme le rappelent Mellinger *et al.* (1984): "la taille plus faible des adultes en Méditerranée a pour conséquence la production d'oeufs plus petits".

CONCLUSION

Ces observations sur la biologie des petites roussettes locales font ressortir des points communs avec les Sélaciens ovipares pris dans leur ensemble :

- évolution vers la maturité sexuelle avec trois phases bien distinctes.
- femelles adultes avant les mâles et plus petites que ces derniers.
- activité reproductrice permanente mais soumise à des fluctuations saisonnières. Cette activité se traduit par une grande activité vitellogénétique et l'émission de capsules ovifères
- fécondité par acte de ponte peu élevée.
- fécondité annuelle difficile à cerner même si elle n'atteint pas des valeurs importantes. La cadence de ponte reste mal définie dans le temps.

En outre, comme les autres spécimens de Méditerranée, *S. canicula* du golfe du Lion atteindrait plus rapidement la taille de première maturité sexuelle que ceux de l'Atlantique oriental, d'où les tailles maximales plus petites. L'hypothèse d'un ralentissement de la croissance générale suite à une maturité précoce a déjà été proposée par Leloup et Olivereau (1951) et par l'un de nous (Capapé, 1977 et 1978). Cette hypothèse est cependant mise en doute par Mellinger *et al.* (1984) qui écrivent : "Il est vrai que les tailles maximales sont bien inférieures en Méditerranée, mais personne n'a clairement démontré l'existence d'un tel ralentissement, puisqu'on ignore presque tout de la croissance et de la longévité de cette espèce".Les mêmes auteurs ont admis que des individus de petite taille produisaient des oeufs plus petits, or on a pu constater que les dimensions des capsules ovifères de Méditerranée étaient inférieures à celles de l'Atlantique et/ou de la Manche. On peut donc avancer que des oeufs de plus petites dimensions ont toutes les chances de donner des exemplaires de tailles moins grandes.

La petite roussette du golfe du Lion se distingue des spécimens des autres secteurs de la Méditerranée par une activité reproductrice (vitellogenèse et production de capsules ovifères) chronologiquement proche de leurs homologues atlantiques. Cette activité est maximum au printemps et en décembre. On peut donc éventuellement parler d'une population relative à cette région marine.

sexe	L, cm	> 40	> 41 > 45	> 45	total
femelles		65 (16,66	96 (24,62	229 (58,72)	390
mâles		73 (12,27)	234 (39,33)	288 (48,40)	595
total		138 (14,01)	330 (33,50)	517 (52,49)	985

Tableau 1 : Distribution des mâles et des femelles en fonction des trois classes de tailles et pourcentages ( )

L, cm	nombres	total	adultes	avec ovisacs
> 40		74	0	0
41		13	2 (0,15)	2 (1,0)
42		26	14 (0,54)	5 (0,35)
43		39	28 (0,72)	13 (0,46)
44		63	55 (0,87)	21 (0,38)
45		93	89 (0,96)	35 (0,39)
46		74	71 (0,96)	40 (0,56)
47		96	92 (0,96)	51 (0,55)
48		63	63 (1,00)	31 (0,49)
49		26	26 (1,00)	16 (0,68)
50		19	19 (1,00)	11 (0,58)
51		9	9 (1,00)	
Total		595	468	225

Tableau 2 : Etude de la taille de première maturité sexuelle des femelles. Nombre total de femelles, nombres et pourcentages ( ), de femelles adultes et avec des ovisacs observés en fonction de la taille, longueur, L en cm, d'octobre 1988 à septembre 1989

mois	total	adultes (pourcentages)	avec ovisacs (pourcentages)
octobre	35	31 (0,89)	12 (0,39)
novembre	93	36 (0,39)	9 (0,25)
décembre	52	44 (0,85)	26 (0,59)
janvier	40	27 (0,68)	10 (0,37)
février	36	32 (0,89)	12 (0,38)
mars	80	56 (0,70)	36 (0,64)
avril	56	54 (0,96)	34 (0,63)
mai	43	39 (0,88)	18 (0,47)
juin	40	36 (0,90)	19 (0,53)
juillet	44	41 (0,93)	16 (0,39)
août	34	34 ((1,00)	12 (0,35)
septembre	42	38 (0,90)	21 (0,55)
Total	595	468 (0,78)	225 (0,48)

Tableau 3 : Nombre total de femelles. Nombres et pourcentages de femelles adultes et avec capsules ovifères *in utero* observés d'octobre 1988 à novembre 1989

Paramètres	Extrêmes	Mode	Moyenne	Ecart-type
Valeurs	10 - 22	18	16,90	1,78

Tableau 4 : Paramètres de la fécondité par portée (toutes tailles confondues) des petites roussettes du golfe du Lion

Mois	% individus avec ovisacs	% relatif	% relatif x jours en mois
janvier	0,39	0,61	18,91
février	0,25	0,40	14,28
mars	0,59	0,92	29,67
avril	0,37	0,57	17,10
mai	0,38	0,59	18,29
juin	0,64	1,00	30,00
juillet	0,63	0,98	30,38
octobre	0,39	0,61	18,91
novembre	0,35	0,55	16,50
décembre	0,55	0,86	26,66
		Total	268,24
		=	268
Harris	(1952)	268 : 3 =	89
Capapé	(1978)	268 : 2 =	134
Mellinger	(1983)	268 : 6 =	45

Tableau 5 : Calcul de la fécondité annuelle par la méthode de Holden (1975)

LT (cm)	mois	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	Total
46		11	7	18	16	15	18	11	10	6	12	10	10	144
47		11	13	16	16	15	16	13	16	12	18	7	10	163
48		11	18	18	16	12	16	15	18	10	11	8	11	166

Tableau 6 : Calcul de la fécondité annuelle. Nombre maximum d'ovocytes observés chaque mois chez des *S. canicula*, de 46, 47 et 48 cm de long

variables \ caractères	extrêmes	moyenne	écart-type
masse (g)	3,8 - 5,8	4,4	1,078
longueur sans filaments (cm)	3,5 - 5,7	4,7	0,882
largeur (cm)	1,5 - 2,0	1,7	0,364

Tableau 7 : Mensuration des capsules ovifères

Auteurs	Océan ou mer	Secteur	mâles	femelles
Ford (1921)	Manche	Plymouth	57-60	57-60
Fauré-Frémiet (1942)	Atlantique	Roscoff	52-60	52-60
Collenot (1966)	Manche	Concarneau	60-68	60-68
Collenot (1969)	Atlantique	Bretagne	58	
Leloup et Olivereau (1951)	Méditerranée	Banyuls	37-47,5	37-47,5
Zupanovic (1961)	Méditerranée	Yougoslavie	34	34
Capapé (1977)	Méditerranée	Tunisie	40	40-45
Capapé *et al.*	Méditerranée	golfe du Lion	44	41-47

Tableau 8 : Taille de première maturité sexuelle, longueur en cm, de *S. canicula* de la province biogéographique atlanto-mediterranéenne

Auteurs	Océan ou mer	Secteur	longueur (sans filaments)	largeur
Ford (1921)	Manche	Plymouth	5,3 - 6,4	2,1 - 2,9
Leloup et Olivereau (1951)	Atlantique	Roscoff	5,3 - 6,4	2,1 - 2,6
Mellinger *et al.* (1984)	Atlantique	Roscoff	5,1 - 6,5	1,9 - 2,4
Leloup et Olivereau (1951)	Méditerranée	Banyuls	4,1 - 5,2	1,5 - 1,9
Foulley et Mellinger (1980)	Méditerranée	Banyuls	4,3 - 5,5	1,4 - 1,9
Capapé (1977)	Méditerranée	Tunisie	3,8 - 4,8	1,4 - 1,9
Ragonese et Jereb (1990)	Méditerranée	canal de Sicile	3,8 - 4,9	1,3 - 1,8
Capapé *et al.*	Méditerranée	golfe du Lion	3,5 - 5,7	1,5 - 2,0

Tableau 9 : Dimensions des ovisacs de *S. canicula* de la province biogéographique atlanto-méditerranéenne

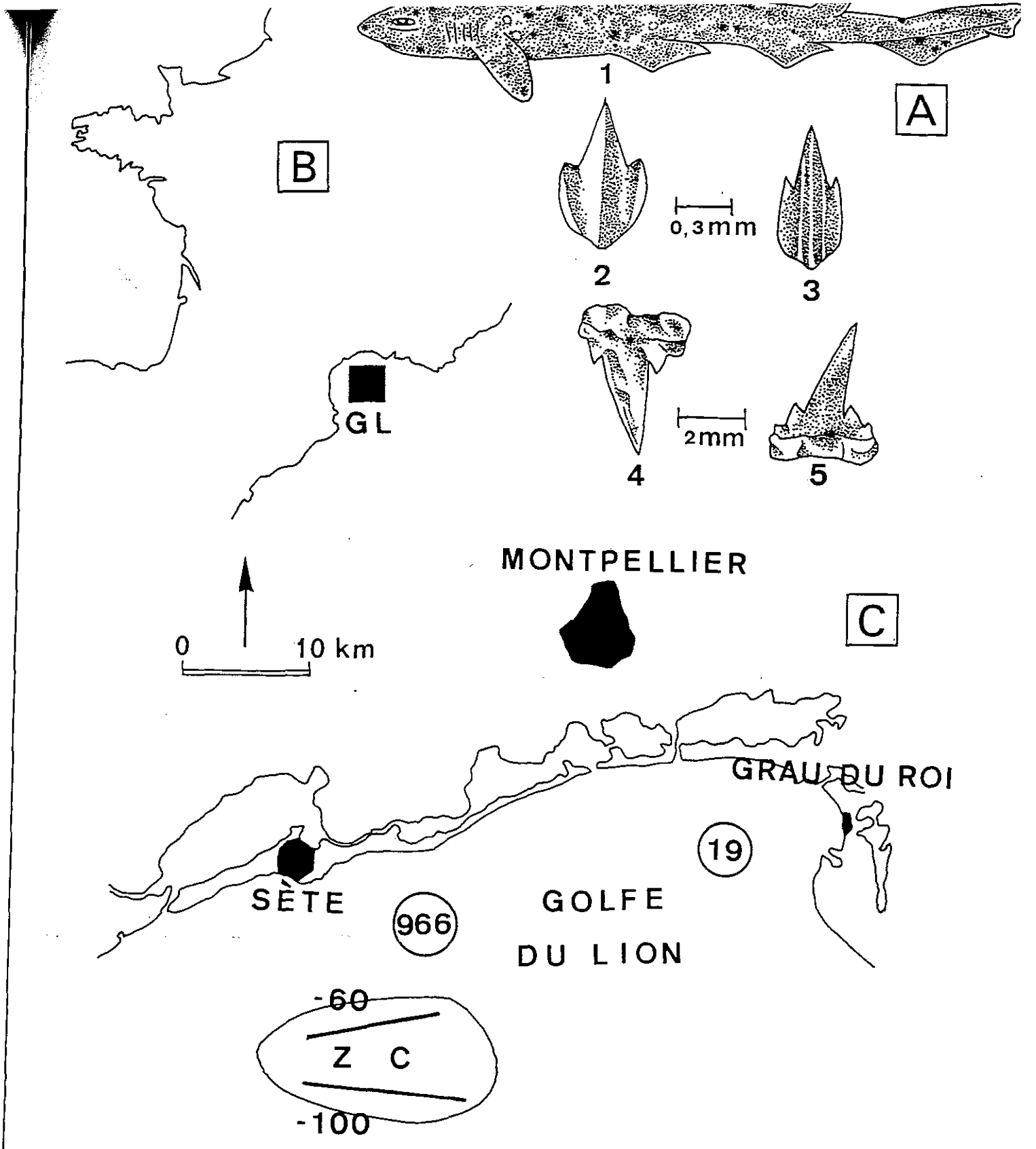

FIGURE 1 : A. 1: Morphologie générale de la petite roussette, *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) du golfe du Lion, exemplaire femelle adulte de 48 cm de long; 2 et 3 : scutelles prélevés au niveau de la première nageoire dorsale; 4 : dent mâchoire supérieure, position médiane; 5 : dent mâchoire inférieure, position médiane.

B. Golfe du Lion (France méridionale) : secteurs où ont été capturées les petites roussettes.

C. Secteurs du golfe du Lion, Sète et Grau-du-Roi, où ont été capturées les petites roussettes. Les chiffres entourés d'un cercle indiquent les nombres d'individus capturés dans chaque secteur. Les zones de captures (Z.C), entre -60 et -100 m, du n.o. "G. Petit" sont représentées par des radiales figurées en traits pleins. Les Z.C. sont délimitées.

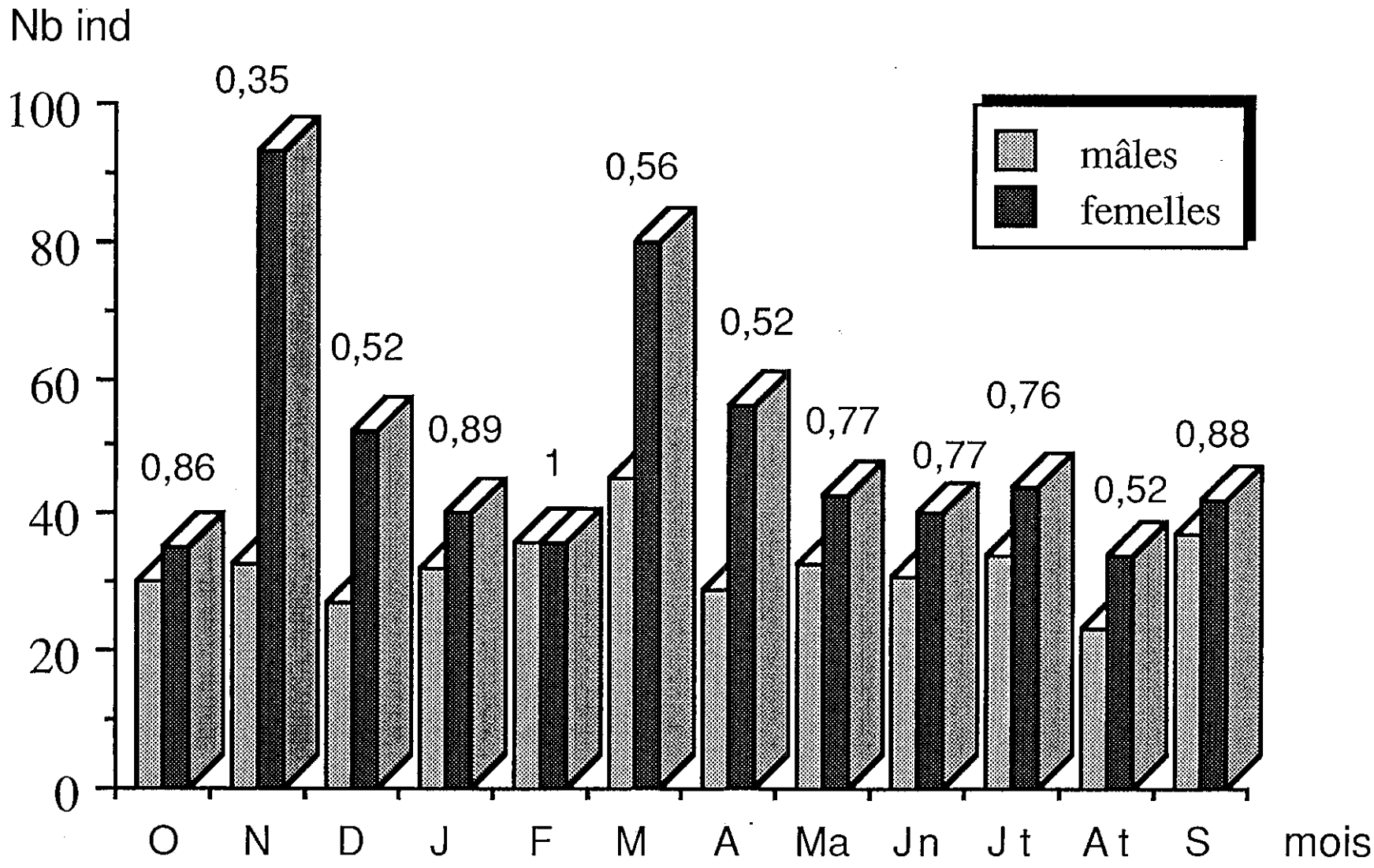

FIGURE 2 : Structure de l'échantillon : taux de masculinité (rapport mâles/femelles) mensuel.

mensuel.

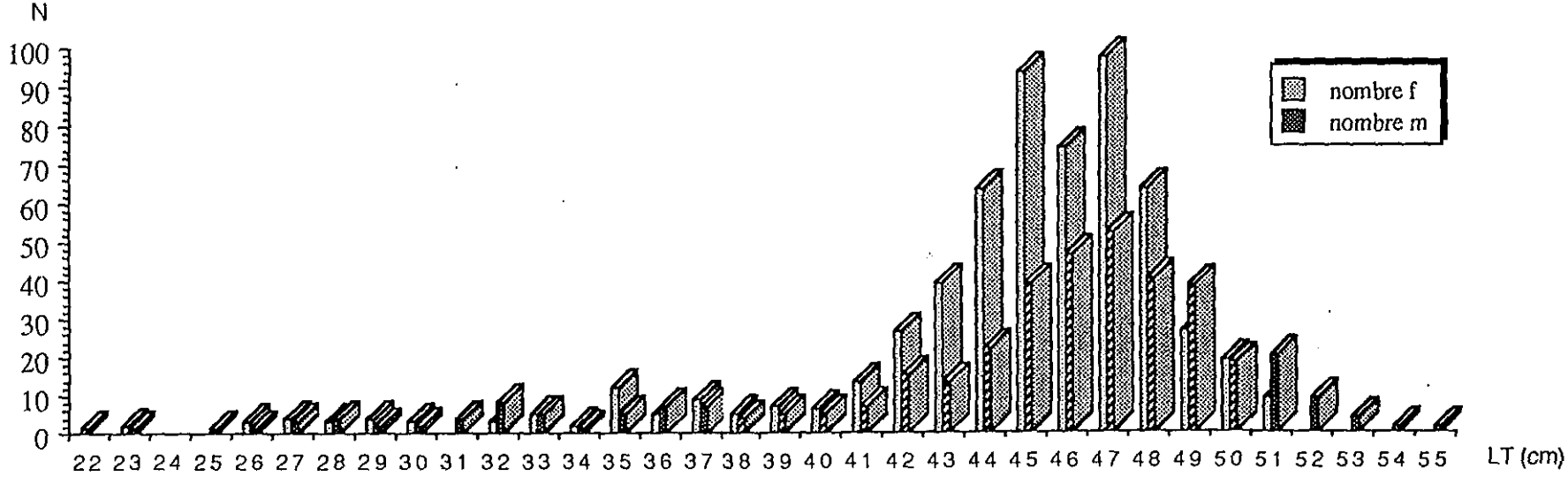

FIGURE 3 : Structure de l'échantillon, nombres d'individus mâles et femelles en fonction de la longueur totale (LT) exprimée en centimètres.

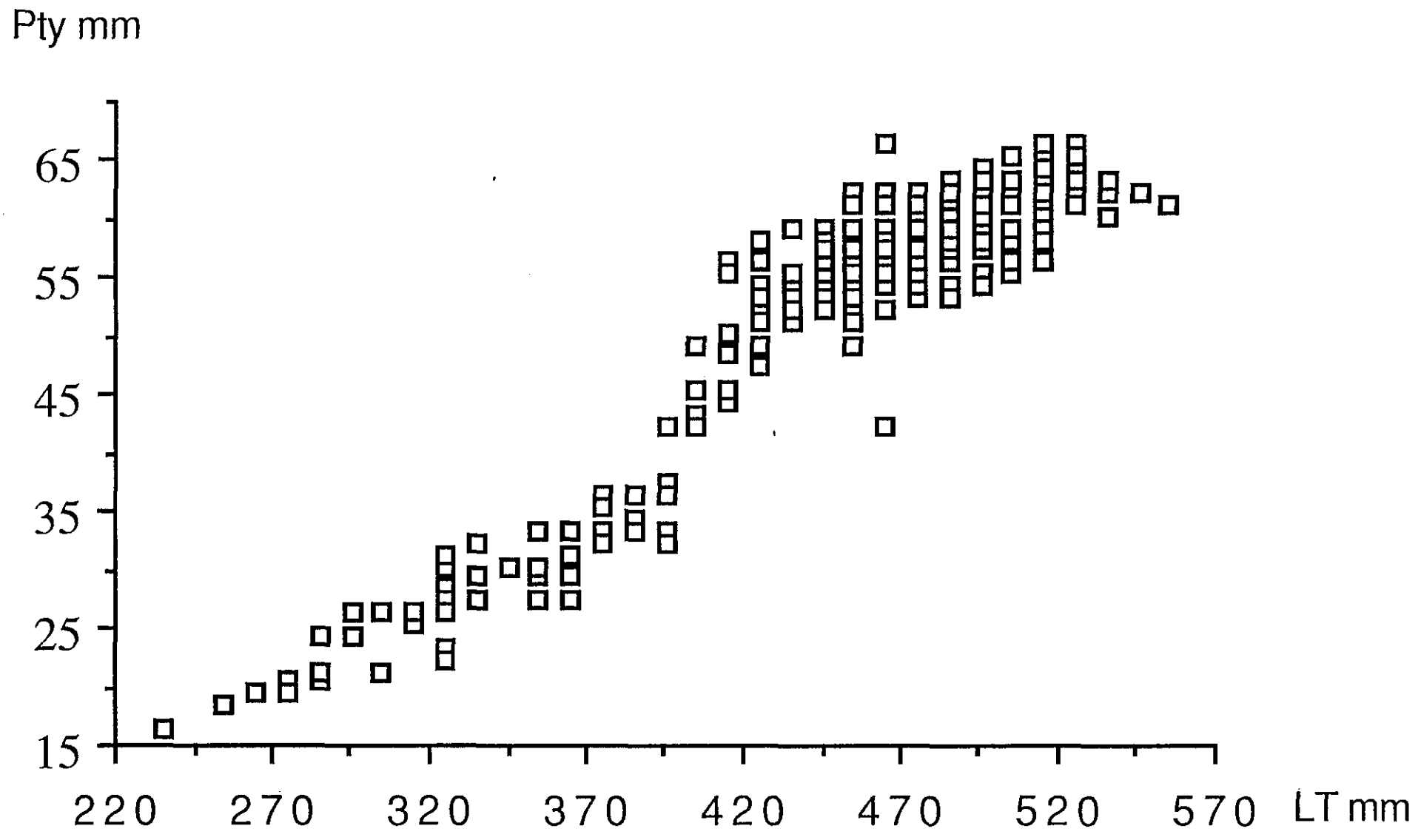

FIGURE 4 : Représentation graphique de la relation entre la longueur totale (LT et la longueur des ptérygopodes (Pty). Coordonnées arithmétiques exprimées en millimètres.

millimètres.

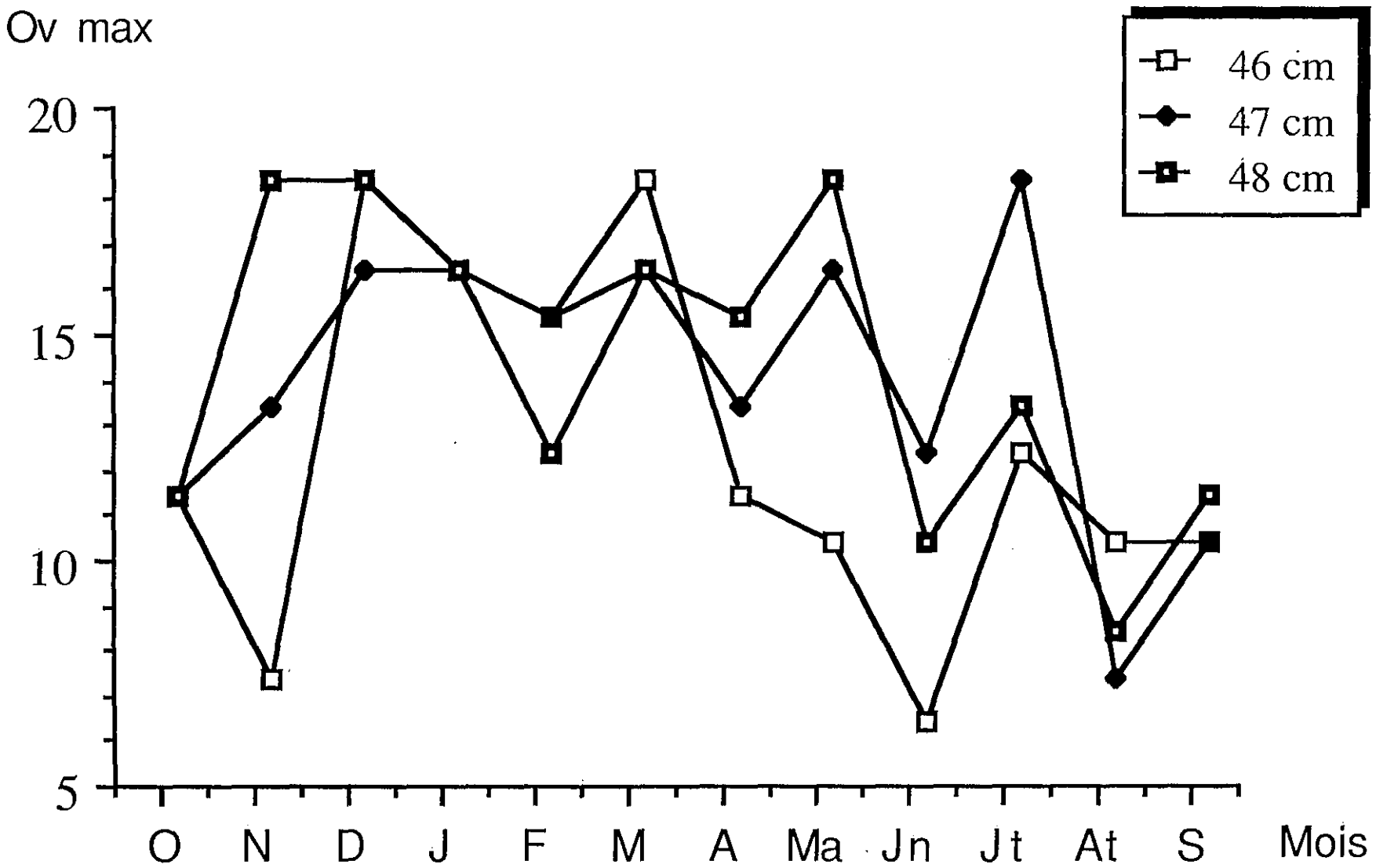

FIGURE 5 : Fluctuations mensuelles de l'activité vitellogénétique chez les femelles adultes de 46, 47 et 48 cm de long, par dénombrement des ovocytes maximuns comptés dans les ovaires.

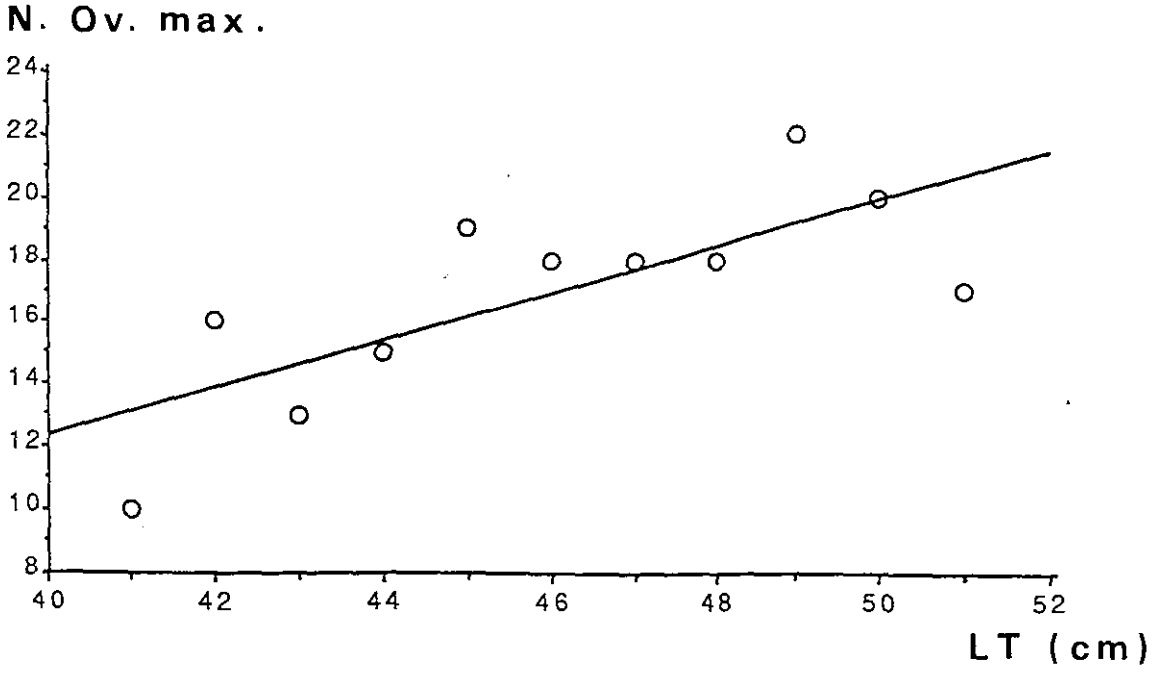

FIGURE 6 : Relation entre la taille et la fécondité par acte de ponte (nombre maximum d'ovocytes comptés indépendamment du mois).

BIBLIOGRAPHIE

BINI G., 1967. Atlante dei pesci delle coste italiane, 1, Leptocardi, Ciclostomi, Selaci. Edit. Mondo Sommerso, Milano, 106 p.

BLACHE J., CADENAT J. et STAUCH A., 1970. Clés de détermination des poissons de mer signalés dans l'Atlantique oriental (entre le 20è parallèle N. et le 15è parallèle S. *Faune trop.*, 18, 479 p.

BORCEA I., 1906. Recherches sur le système urogénital des Elasmobranches. *Arch. Zool. Exp. gén.,* 4è sér., 4, 199-484.

BOURGEOIS F. et FARINA L., 1961. Les essais de chalutage au large des côtes tunisiennes. *Rapport EPTA* n° 1410 *FAO*, 32 p.

CADENAT J. et BLACHE J., 1981. Requins de Méditerranée et de l'Atlantique. *Faune trop.,* 21, 330 p.

CAPAPE C., 1977. Contribution à la biologie des Scyliorhinidae des côtes tunisiennes. I. *Scyliorhinus canicula* (Linné, 1758) : répartition géographique et bathymétrique, sexualité, reproduction, fécondité. *Bull. Off. natn Pêch. Tunisie.* 1 (1), 83-101.

CAPAPE C., 1978. Contribution à la biologie des Scyliorhinidae des c tes tunisiennes. VI. *Scyliorhinus canicula* (Linné, 1758) : étude complémentaire de la fécondité. Relations taille-poids du corps etc... *Bull. Off. natn Pêch. Tunisie,* 2 (1-2), 109-140.

CAPAPE C., 1985. Propos sur la sexualité des poissons Sélaciens. *Archs Inst. Pasteur Tunis,* 62 (3), 305-328.

CAPAPE C., 1985. Propos sur le cycle de reproduction des poissons Sélaciens. *Archs Inst. Pasteur Tunis,* 63, (2-3), 247-275.

CAPAPE C., 1989. Les Sélaciens des côtes méditerranéennes : aspects généraux de leur écologie et exemples de peuplements. *Océanis,* 15 (3), 309-331.

CAPAPE C. et QUIGNARD C. J.-P., 1975. Essai d'évaluation de la fécondité chez les Sélaciens ovipares : cas de *Raja miraletus* Linné, 1758 et *R. radula* Delaroche, 1809. *Archs Inst. Pasteur Tunis,* 52 (3), 233-250.

CAPAPE C. et QUIGNARD J.-P., 1988. La fécondité des Sélaciens ovipares. *Rapp. Comm int. Mer Médit.,* 31 (2), 272.

COLLENOT G., 1966. Observations relatives au développement au laboratoire d'embryons et d'individus juvéniles chez la Roussette *Scyliorhinus canicula* (L.). *Cah. Biol. mar.,* 7, 319-330.

COLLENOT G., 1969. Etude biométrique de la croissance relative des ptérygopodes chez la Roussette *Scyliorhinus canicula* (L.). *Cah. Biol. mar.,* 10, 309-323.

CRAIK J.C., 1978. An animal cycle of vitellogenesis in the Elasmobranch *Scyliorhinus canicula. J. mar. biol. Ass. U. K.,* 58, 719-726.

DIEUZEIDE R. et ROLAND J., 1950. Sur la présence de *Raia brachyura* Lafont en Méditerranée. *Bull. Stn. Aquic. Pêch. Castiglione*, 2 (n.s.), 147-156.

DODD J.M., 1972. Ovarian control in Cyclostomes and Elasmobranches. *Amer. Zoologist.* 12, 325-339.

DODD M.H.I. et DUGGAN R.T., 1982. Travel stress ovulation in the dogfish *Scyliorhinus canicula*. *Gen. comp. Endocrinology,* 46, 392.

DU BUIT M.H., 1989. L'exploitation des Sélaciens en France. *Océanis*, 15 (3), 333-344.

DUNCKER G., 1960. Die Fisher der Nordmark. *Abh. naturw. Ver. Hamburg, N.F.*, 3 suppl., 1-432.

FAURE-FREMIET E., 1942. Notes sur la biologie sexuelle de *Scylliorhinus canicula. Bull. biol. France-Belgique,* 76, 244-249.

FORD E., 1921. A contribution to our knowledge of the life-histories of the dogfishes landed at Plymouth. *Journ. Mar. Biol. Assoc.*, 12, 468-505.

GRAEFFE E., 1888. Uebersicht der Seethierfaund des Golfes von Triest. *Claus. Arb. Zool. Inst.*, 7 (3), 30 p.

HARRIS J.E., 1952. A note on the breading season sex-ratio and embryonic development of the dogfish *Scylliorhinus caniculus* (L.). *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 31, 269-274.

HOLDEN M.J., 1975. The fecundity of *Raya clavata* in British waters. *J. cons. int. explor. mer*, 36 (2), 110-118.

LE DANOIS E., 1913. Contribution à l'étude systématique et biologique des poissons de la Manche occidendale. *Annls Inst. océanogr. Monaco,* ((5), 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), 182-209.

LEWIS M. et DODD J.M., 1974. Thyroid function and the ovary in the spotted dogfish *Scyliorhinus canicula*. *J. endocrinol.*, 63, 63.

LO BIANCO S., 1909. Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturita sessuale degli animali del golfo di Napoli. *Mitt. zool. Stn. Neapel.*, 19, 513-761.

MELLINGER J., 1966. Etude biométrique et histophysiologique des relations entre les gonades, le foie et la thyroïde chez *Scyliorhinus caniculus* (L.). Contribution à l'étude des caractères sexuels secondaires des Chondrichthyens. *Cah. Biol. mar.*, 7, 107-137.

MELLINGER J., 1983. Egg-case diversity among dogfish, *Scyliorhinus canicula* (L.) : a study of egg-laying rate and nidamental gland secretory activity. *J. Fish. Biol.*, 22, 83-90.

MELLINGER J., 1989. Reproduction et développement des Chondrichthyens, *Océanis*, 15 (3), 283-303.

MELLINGER J., WRISEZ F. et ALLUCHON-GERARD M.J., 1984. Caractères biométriques distinctifs de l'embryon et de ses annexes chez la roussette (*Scyliorhinus canicula*) de la Manche, comparée à celle de la Méditerranée et détermination précise du stade d'éclosion. *Cah. Biol. mar.*, 305-317.

METTEN H., 1939. Studies on the reproduction of the dogfish. *Phil. Trans. Roy. Soc. London. Soc. Biol.*, 143, 247-250.

MUUS B.J. et DAHLSTRøM P.B., 1964. Guide des poissons de mer et de pêche. Delachaux et Niestlé, éd., Paris-Lausanne, 244 p.

QUERO J.C., 1984. Scyliorhinidae. *In* : Fishes of the North-Eastern, Atlantic and the Mediterranean, FNAM, Whitehead *et al.*, ed., Presses de l'UNESCO, Paris, 95-100.

RAGONESE S. et JEREB P., 1990. Egg-case of the dogfish *Scyliorhinus canicula* (L., 1758) from the Sicilian Channel (Mediterranean Sea). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 32 (1), 264.

SUMPTER J.P. et DODD J.M., 1979. The annual reproductive cycle of the female lesser spotted dogfish, *Scyliorhinus canicula* L., and its endocrine control. *J. Fish. Biol.*, 15, 687-695.

SYRSKI S. 1876. Riguardo al tempo della frega degli animali existenti nel mare Adriatico. Trieste, 156 p.

WHEELER A., 1969. The fishes of the British Iles and North-West Europe. Mac Millan, ed., London, XVII, 613 p.

ZUPANOVIC S., 1961. Contribution à la connaissance des Poissons de l'Adriatique. *Acta adriat.*, 9 (4), 84 p.