

LES ELASMOBRANCHES PLEUROTREMES DE LA CÔTE DU LANGUEDOC (FRANCE MÉRIDIONALE) : OBSERVATIONS BIOLOGIQUES ET DÉMOGRAPHIQUES

The Pleurotremate Elasmobranchs from the Languedoc coast (Southern France): biological and demographic observations

CAPAPÉ C, TOMASINI JA, QUIGNARD JP

Laboratoire d'Ichtyologie, case 102, Université Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc, 34095 Montpellier cedex 5, France

ELASMOBRANCHES
PLEUROTREMES
CÔTE DU LANGUEDOC
FRANCE MÉRIDIONALE
MÉDITERRANÉE SEPTENTRIONALE
OBSERVATIONS BIOLOGIQUES
ASPECTS DÉMOGRAPHIQUES

ELASMOBRANCHS
PLEUROTREMATA
LANGUEDOC COAST
SOUTHERN FRANCE
NORTHERN MEDITERRANEAN
BIOLOGICAL OBSERVATIONS
DEMOGRAPHIC ASPECTS

RÉSUMÉ. – Vingt-quatre espèces d'Elasmobranches Pleurotrèmes sont recensées au large de la côte du Languedoc, parmi lesquelles 15 ont fait l'objet d'observations biologiques présentées dans cette note. Ces observations concernent essentiellement la taille à la naissance, la taille de première maturité sexuelle, la taille maximale et si possible le cycle de reproduction et la fécondité. Une seule espèce est capturée régulièrement et en relative abondance : la petite Roussette, *Scyliorhinus canicula*. Deux autres espèces sont assez communes : le Chien espagnol, *Galeus melastomus*, et le Sagre noir, *Etmopterus spinax*. On constate une constante diminution des espèces ayant un intérêt commercial, en particulier *Mustelus* spp. et *Squalus* spp. Les autres pleurotrèmes sont capturés occasionnellement comme les grands Requins migrateurs et les Squalidés des zones profondes.

SUMMARY. – Twenty-four pleurotremate elasmobranch species are recorded from the Languedoc coast. Biological and demographic observations on 15 species are presented in this paper. The biological observations essentially concern size at birth, size at sexual maturity, maximal size and, wherever possible, reproductive cycle and fecundity. A single species is regularly and abundantly captured: the smallspotted catshark, *Scyliorhinus canicula*. Two other species are relatively common, namely the blackmouth catshark, *Galeus melastomus*, and the velvet belly, *Etmopterus spinax*. A constant decrease of species having a commercial value is observed, particularly *Mustelus* spp. and *Squalus* spp. The other species are occasionally captured, e.g. the great migratory sharks and the deep-sea squalids.

INTRODUCTION

Vingt-quatre espèces d'Elasmobranches Pleurotrèmes ont été globalement répertoriées et citées le long de la côte du Languedoc dans le sud de la France. Ce recensement se fonde sur des publications diverses, parfois fort anciennes, couvrant l'ichtyofaune de la province atlanto-méditerranéenne (Whitehead *et al.* 1984-1986), des côtes françaises (Moreau 1881, Bougis 1959, Bauchot & Pras 1980) ou limitées au littoral languedocien (Doumet 1860, Calvet 1905, Quignard *et al.* 1962, Quignard & Raibaut 1993). Des travaux concernant les Elasmobranches de cette dernière région, des régions avoisinantes ou plus généralement des côtes méditerranéennes ont été également consultés (Euzet 1959, Granier 1964, Capapé 1977a,

Delattre & Maigret 1986, Capapé 1989, Capapé *et al.* 1990, 1991).

Depuis 1988, les Elasmobranches de la côte du Languedoc ont fait de notre part l'objet d'observations régulières. Ces observations ont permis de recueillir un certain nombre de données sur la biologie de la reproduction et d'actualiser les informations sur les aspects quantitatifs et démographiques de ces espèces dans la région.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les observations ont été réalisées depuis 1988 sur le terrain, en moyenne 2 fois par semaine sur les sites de débarquements de productions halieutiques de Sète, Palavas et Carnon.

Les spécimens ramenés à Sète ont été capturés au chalut au large du littoral languedocien sur des fonds en général sablo-vaseux, à des profondeurs variables dépassant souvent 100 m. La flottille sèteoise se compose de 20 chalutiers dont une dizaine environ sont susceptibles de ramener des Elasmobranches. Cette flottille opère dans une zone littorale qui s'étend sur près de 150 km de Port-La-Nouvelle au Petit Rhône. Palavas et Carnon sont des sites de pêche artisanale. On dénombre une douzaine d'embarcations qui pratiquent exclusivement la pêche aux filets maillants, aux trémails et aux palangres sur des fonds de profondeurs allant de 20 à 300 m et de natures variées, herbiers, sables, sables vaseux, débris coralligènes, ces derniers dans les zones appelés « fosses » par les pêcheurs locaux (Fig. 1).

Nous avons également participé à 6 campagnes de chalutage réalisées par le navire océanographique du CNRS « Georges Petit », au large de la côte languedocienne.

Dans la mesure du possible, les spécimens débarqués par les pêcheurs sont identifiés, sexés et mesurés à l'aide d'un mètre en ruban et/ou d'un ichtyomètre, précis au mm. On a mesuré la longueur totale chez tous

les spécimens (LT) et chez les mâles, la longueur des organes d'accouplement ou ptérygopodes de l'insertion au niveau de la ceinture pelvienne à l'extrémité distale conformément à la méthode préconisée par Collenot (1969). Les animaux sont pesés à l'aide d'un dynamomètre à ressort chargeant une masse de 20 kg au maximum et précis au 100°. Chez les femelles nous avons prélevé la cavité abdominale et pesé les gonades et le contenu utérin. Les ovocytes évolutifs sont dénombrés et dans la mesure du possible les ovocytes majeurs prêts à être pondus sont séparés, pesés et mesurés un à un. Les œufs, embryons et foetus à terme ont été comptés, éventuellement sexés puis pesés et mesurés.

La taille de première maturité sexuelle a été déterminée selon les critères définis par Bass *et al.* (1975) et repris par Stevens & Lyle (1989). Elle est mise en évidence chez les mâles par l'évolution morphologique des ptérygopodes. Ils sont courts et flexibles chez les jeunes individus, s'allongent rapidement chez les adultes où leur longueur dépasse rapidement celle de la nageoire pelvienne. Ceux des adultes sont rigides et calcifiés. L'examen de la cavité abdominale permet seul de connaître la condition sexuelle des femelles. Les juvéniles ont des ovaires blanchâtres avec des ovocytes de taille microscopique, des oviductes membraneux et des glandes nidamentaires à peine visibles. Les subadultes ont des ovaires « verruqueux » montrant des ovocytes translucides. Les adultes possèdent des ovaires fonctionnels avec une activité vitellogénétique intense et/ou la présence d'un contenu utérin. L'ensemble du tractus génital est bien développé, glandes nidamentaires comprises.

RÉSULTATS

Heptranchias perlo; Requin perlon; sharpnose seven-gill shark.

D'après la littérature, le Perlon serait présent dans la région. Moreau (1881) note la capture de l'espèce au large de Sète, Granier (1964) au large du Grau-du-Roi. L'espèce doit être rare car nous n'avons pas observé localement de spécimens.

Hexanchus griseus; Requin gris; six-gill shark.

Moreau écrivait en 1881, que ce Requin est « commun » au large de Nice, opinion confirmée un siècle plus tard par Delattre & Maigret (1986). En revanche, le même auteur souligne que l'espèce est « assez rare » à Sète où Euzet (1959) a cependant examiné 31 individus de LT comprises entre 500 et 700 mm, mais aussi de LT plus grandes atteignant 1600 mm. Quignard *et al.* (1962) ont décrit un exemplaire femelle de 1140 mm LT capturé au large d'Agde par 30 m de fond. Granier (1964) enfin rapporte la capture de 3 spécimens en provenance du golfe d'Aigues-Mortes.

Nous avons observé 2 spécimens. Le premier a été ramené en janvier 1989 par un chalutier opérant au large de Sète par 50 m de fond, le second en avril 1993. Ces 2 exemplaires femelles mesuraient 625 et 603 mm LT; ils pesaient 860 et 785 g. Ils présentaient une vésicule vitelline interne bien visible et l'emplacement du pédoncule ombilical n'était pas encore cicatrisé. Ces 2 spécimens venaient probablement de naître

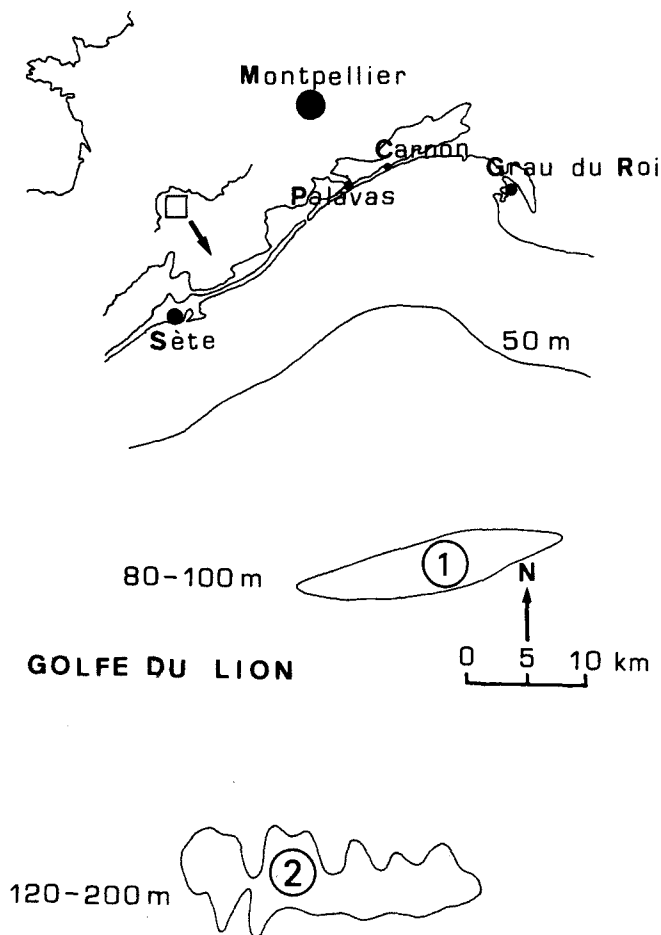


Fig. 1. – « Fosses » situées au large de Sète. 1 et 2 entourés d'un cercle indiquent respectivement les zones où *Scyliorhinus canicula* et *Galeus melastomus* sont les pleurotrèmes dominants.

« Pits » from off Sète. 1 and 2 surrounded by a circle respectively show the areas where *Scyliorhinus canicula* and *Galeus melastomus* are the dominant pleurotrèmes.

car d'après Boeseman (1984), la taille à la naissance se situerait entre 600 et 700 mm LT.

Eugomphodus taurus; Requin taureau; sand tiger shark.

Granier (1964) signale la capture de 2 spécimens dans le golfe d'Aigues-Mortes. Capapé (1977 a) a observé 2 mâchoires appartenant à des individus de grande taille capturés par des pêcheurs au large de la côte varoise. A notre connaissance, il ne semblerait pas y avoir d'autres mentions de cette espèce le long des côtes françaises de Méditerranée.

Ondotaspis ferox; Requin féroce; smalltooth sand tiger.

La description de ce Requin a été réalisée à partir de spécimens de la région de Nice (Risso 1810). Granier (1964) note la capture d'un spécimen dans le golfe d'Aigues-Mortes. Ce sont les seules citations de *O. ferox* dans la littérature ichthyologique relative aux côtes françaises de Méditerranée en général et à notre région en particulier.

Carcharodon carcharias; Requin blanc; great white shark.

En se référant à un certain nombre de publications antérieures, Quignard & Raibaut (1993) écrivent que « le requin blanc est régulièrement signalé dans les eaux du golfe du Lion en été ». Ils ajoutent qu'un exemplaire « aurait même attaqué une petite barque au large de Sète en juin 1990 » et relatent enfin « la prise exceptionnelle en hiver (janvier 1991) d'un individu au large de Sète ».

Cetorhinus maximus; Requin pélerin; basking shark.

Le Requin pélerin a été cité à Sète par Calvet (1905) et Euzet (1959). Quignard *et al.* (1962) signalent dans la même région la capture d'une femelle de 4000 mm LT et de 2 jeunes mâles. Granier (1964) note que *C. maximus* « a été capturé ou s'est échoué au moins une dizaine de fois dans le golfe d'Aigues-Mortes ». Un spécimen femelle de 3500 mm a été capturé au trémail au large de Palavas le 25 mars 1991.

Isurus oxyrinchus; Requin-taupe bleu; shortfin mako.

L'espèce a été mentionnée à Sète par Doumet (1860), Moreau (1881), Calvet (1905) et Euzet (1959). Quignard *et al.* (1962) ont observé 2 exemplaires juvéniles de 1300 et 1700 mm LT. Moreau (1881) donne les mensurations d'un individu de 2570 mm LT et pesant 300 kg.

Alopias vulpes; Requin renard; thresher shark.

L'espèce est considérée comme relativement commune au large de la côte languedocienne par Doumet (1860), Moreau (1881) et Calvet (1905). Pour Quignard *et al.* (1962): « Cette espèce est souvent rapportée par les thonnières sétoises ». Nous avons mesuré sur les quais du port de pêche de Sète de 1990 à 1993, 10 exemplaires, 7 mâles et 3 femelles, tous adultes dont les LT se situaient entre 3860 et 4450 mm. Ces captures se sont avérées relativement plus fréquentes, 6 en tout, entre mai et août. L'espèce serait souvent capturée localement lors de campagnes de pêche pélagique.

Galeus melastomus; Chien espagnol; blackmouth catshark.

La présence de cette espèce a été signalée pour la première fois à Sète par Quignard *et al.* (1962) qui ont décrit 3 femelles juvéniles ramenées au chalut par plus de 400 m de profondeur. *G. melastomus* n'est pas très prisé localement par le consommateur. Il constitue un

butin accessoire retrouvé parfois en abondance dans les filets calants.

Nos observations reposent sur de nombreux spécimens en provenance des « fosses » situées au large de Sète. Il s'agit d'individus mâles et femelles de tailles allant de 140-150 mm à plus de 600 mm, capturés tout au long de l'année, mais les petits individus sont ramenés de plus grandes profondeurs que les adultes. Les mâles et les femelles sont adultes à partir de 530 mm LT. Le plus grand mâle adulte mesurait 610 mm LT, la plus grande femelle adulte 640 mm LT. L'activité vitellogénétique est permanente et se déroule toute l'année ainsi que la production de capsules ovifères. On trouve de 1 à 3 capsules ovifères par oviducte, soit un maximum de 6 capsules par individu. Les capsules dépourvues de filaments sont munies de cornes terminales. Elles mesurent en moyenne 45 mm de long (sans les cornes), 18 mm de large et pèsent souvent plus de 4 g.

La vitellogenèse et la formation d'ovisacs sont également continues chez *G. melastomus* des côtes tunisiennes (Capapé & Zaouali 1977) et de la mer Ionienne (Tursi *et al.* 1993). Les ovisacs ont des dimensions pratiquement identiques quelle que soit la région mais il n'en est pas de même en ce qui concerne les tailles de première maturité sexuelle. En effet, celle-ci est atteinte par tous les individus dès 420 mm LT sur les côtes tunisiennes. Dans la mer Ionienne les mâles et les femelles sont adultes à partir de 450 mm LT et 490 mm LT respectivement.

Les disparités sont encore plus marquées si on les compare avec les spécimens de l'Atlantique parmi lesquels on trouverait encore des individus juvéniles à 720 mm LT (Borcea 1908).

Scyliorhinus canicula; petite Roussette; smallspotted catshark.

Les chalutiers opérant au large de Sète débarquent des quantités relativement importantes de petites Roussettes. Elles font l'objet d'un petit commerce florissant sur les quais du port de pêche.

S. canicula de la région a fait l'objet d'une étude portant sur certains aspects de la biologie de la reproduction (Capapé *et al.* 1991): les mâles atteignent la taille de maturité sexuelle dès 440 mm LT, les femelles entre 410 et 470 mm LT. Le plus grand mâle et la plus grande femelle observés dans nos régions avaient respectivement 550 et 510 mm LT. La reproduction a lieu pratiquement toute l'année: vitellogenèse et productions de capsules ovifères sont permanentes et synchrones. Elles subissent néanmoins des fluctuations saisonnières. Elles sont plus marquées au printemps (sans interruption de mars à juin) et au début de l'hiver (décembre et janvier). Les capsules ovifères mesurent en moyenne 44 mm de long (sans les filaments), 17 mm de large et ont une masse moyenne de 4,7 g.

L'activité reproductrice est permanente chez *S. canicula* des autres secteurs maritimes avec des fluctuations saisonnières plus ou moins marquées en fonction de la saison. En Méditerranée, Syrski (1876) et Graeffe (1888) à Trieste, Lo Bianco (1909) à Naples, Zupanovic (1961) dans les canaux de l'Adriatique, Bini (1967) dans les mers italiennes mentionnent 2 maxima, l'un en hiver, l'autre au printemps. En Tunisie (Méditerranée centrale), Capapé (1977 b) note que l'activité reproductrice de la petite Roussette atteint un maximum en été.

Les relations entre la taille de première maturité sexuelle, les tailles maximales et la latitude chez les Elasmobranches en général et *S. canicula* en particulier ont été mises en évidence par Leloup & Olivereau (1951) et globalement confirmées par Mellinger (1989). En général, les spécimens de Méditerranée sont plus petits que ceux d'Atlantique. De plus, c'est l'une des rares espèces d'Elasmobranches où les mâles sont sensiblement plus grands que les femelles.

Les ovisacs des *S. canicula* de nos régions sont plus petits que ceux de l'Atlantique ou de la Manche. En revanche, leurs dimensions sont très voisines de celles des autres secteurs de la Méditerranée. Comme l'écrivent Mellinger *et al.* (1984) : « La taille plus faible des adultes en Méditerranée a pour conséquence la production d'œufs plus petits ».

Scyliorhinus stellaris; grande Roussette; nursehound.

D'après nos observations, la grande Roussette est beaucoup moins représentée que l'espèce précédente dans la région contrairement aux publications antérieures (Moreau 1881, Euzet 1959). Nous n'en avons observé que de rares spécimens, 6 adultes, 2 mâles et 4 femelles à la criée de Sète, en octobre 1989. Ces individus capturés au chalut par 50-60 m de profondeur mesurent entre 925 et 960 mm LT et pèsent de 3,3 à 3,8 kg. L'une des femelles portait 2 ovisacs (un dans chaque utérus) aux mensurations identiques : 94 mm de long (sans les filaments), 37 mm de large, masse 29 g.

Tout comme la petite Roussette, les grandes Roussettes de Méditerranée sont généralement adultes à une LT inférieure à celle de l'Atlantique et de la Manche (Leloup & Olivereau 1951). Les LT maximales varient sensiblement d'un secteur à l'autre de la Méditerranée. Les spécimens de nos régions semblent plus grands que ceux des côtes italiennes (Tortonèse 1956, Bini 1967), mais leurs LT se rapprochent davantage de celles observées au large des côtes algériennes (Dieuzeide *et al.* 1953) et tunisiennes (Capapé 1977 c).

Carcharhinus plumbeus; Requin gris; sandbar shark.

Cette espèce est décrite sous le binom *Carcharias obtusirostris* par Moreau (1881) à partir d'un jeune individu déposé dans les collections du Muséum d'Histoire naturelle de Paris (réf MNHN 98-1227). D'après l'auteur ce Requin serait commun en Méditerranée et notamment au large de Sète, où l'on pêcherait des spécimens mesurant entre 2000 et 4000 mm LT.

Granier (1964) signale la présence de l'espèce dans le golfe d'Aigues-Mortes mais sous le binom de *C. obtusirostris*, synonyme junior de *C. plumbeus* : quelques captures enregistrées entre 1940 et 1959.

Prionace glauca; Peau bleue; blue shark.

Ce Requin semble relativement commun dans la région puisqu'Euzet (1959) en a observé 22 exemplaires. Granier (1964) note que l'espèce est également commune dans le golfe d'Aigues-Mortes où « il se prend souvent dans les filets à thons ». Auparavant Moreau (1881) avait décrit un individu de 2450 mm LT pris à Sète.

En mai 1993, un exemplaire femelle a été ramené par un chalutier opérant au large de Sète par 140 m de fond. L'animal découpé et dépecé à bord mesurait plus de 2000 mm LT et pesait 160 kg d'après les informations que nous avons recueillies auprès des pêcheurs.

Galeorhinus galeus; Milandre; tope shark.

En 1881, Moreau considérait l'espèce commune sur toutes les côtes de France. Euzet (1959) a examiné 30 exemplaires capturés au large de Sète. Granier (1964) cite le Milandre parmi les Elasmobranches rarement capturés dans le golfe d'Aigues-Mortes. Nous n'avons observé aucun spécimen de cette espèce qui est pourtant localement connue des professionnels de la pêche sous l'appellation de « milandré » ou de « tchi ».

Mustelus asterias; Emissole tachetée; starry smoothhound.

Cette Emissole a toujours été qualifiée de « peu commune » dans la région par les auteurs (Moreau 1881, Granier 1964) mais Euzet (1959) en a cependant examiné 89 exemplaires à Sète.

Nous avons observé 11 exemplaires à la criée de Sète, 8 mâles et 3 femelles de 1990 à 1993. Tous les mâles étaient adultes : $880 < LT < 1024$ mm, poids de 2,7 kg à 5,6 kg. 2 des 3 femelles examinées capturées en octobre 1991 portaient une trace ombilicale cicatrisée mais encore visible. Elles mesuraient 375 et 380 mm de long et pesaient 123 et 128 g. La 3^e femelle, capturée en juillet 1992, était adulte et en fin de gestation car elle portait des foetus à terme. Elle avait 1200 mm LT et pesait 7800 g. 20 foetus ont été trouvés, 8 dans l'utérus gauche et 12 dans le droit; ils mesuraient entre 285 et 297 mm et pesaient entre 65 et 79,5 g. 10 mâles et 10 femelles ont été dénombrés.

Ces quelques observations corroborent celles effectuées par Capapé (1983) sur les spécimens des côtes tunisiennes. L'auteur soulignait que la taille de première maturité sexuelle était atteinte par les mâles dès 750 et 960 mm LT. Les femelles gravides mesuraient en général plus de 1000 mm LT. La parturition se déroulait en été. Foetus à terme : LT moyenne 284 mm, masse moyenne 67,8 g.

Mustelus mustelus, Emissole lisse; smoothhound.

Au large de la côte du Languedoc, l'Emissole lisse est plus commune que l'Emissole pointillée.

Les 16 exemplaires, 8 mâles et 8 femelles capturés au trémail au large de Palavas sont tous des individus juvéniles : $500 < LT < 700$ mm, masse entre 450 et 800 g. En revanche, 37 spécimens, 15 mâles et 22 femelles, en provenance de Sète étaient adultes : $980 < LT < 1230$ mm, masse pleine entre 2,5 et 8,5 kg. Certaines femelles non éviscérées contenaient des œufs encapsulés dont la forme, les dimensions moyennes (35 mm × 20 mm) et la masse moyenne (7,1 g) étaient similaires à celles observées chez les spécimens des côtes tunisiennes (Quignard & Capapé 1972 b, Capapé 1974). Il en est de même des foetus à terme : $380 < LT < 420$ mm, masse entre 138 et 144 g. Captures de ces 2 catégories de femelles de juin à août. On a également retrouvé au long de l'année des femelles gravides dont les utérus contenaient des embryons à différents stades de développement. On peut estimer que la gestation ne doit pas excéder une année, tout comme le cycle de reproduction. En effet, nous avons trouvé des ovocytes majeurs prêts à être pondus chez les femelles en fin de gestation : ce qui amène à penser que la parturition est assez rapidement suivie d'une nouvelle ovulation chez cette espèce comme il semble en être la règle chez les Elasmobranches vivipares placentaires (Dodd 1983, Mellinger 1989).

Sphyrna zygaena; Requin-marteau commun; smooth hammerhead.

Doumet (1860), Moreau (1881), Calvet (1905) et Euzet (1959) signalent l'espèce dans la région où ils la qualifient de peu commune. Quignard *et al.* (1962) en ont observé 7 exemplaires ramenés par les chalutiers sétois, en général des individus de petite taille et probablement juvéniles.

Nous n'avons pas observé cette espèce, tout de même connue dans la région, où il nous a été précisé que sa capture était exceptionnelle.

Oxynotus centrina; Centrine ou Humantin; angular rough shark.

Doumet (1860) et Moreau (1881) à Sète, Granier (1964) dans le golfe d'Aigues-Mortes considèrent *O. centrina*. En revanche, Quignard *et al.* (1962) écrivent que dans la zone sétoise, cet élasmobranche «est pour-tant couramment ramené par les chalutiers surtout durant l'automne et le printemps». Ils ajoutent avoir observé un exemplaire de 900 mm de long.

De 1990 à 1995, 64 Humantins ont été observés, 48 ont été capturés au trémail entre 80 et 100 m de fond et 16 au chalut par plus de 200 m de fond.

La taille de première maturité sexuelle est atteinte par les mâles et les femelles dès 600 et 660 mm LT, respectivement. Les femelles adultes sont plus grandes que les mâles adultes, les LT maximales pour les mâles et les femelles étaient respectivement de 640 mm et de 780 mm. La plus petite femelle gravide observée avait 730 mm LT. Les ovocytes majeurs prêts à être pondus étaient volumineux et lourds : diamètre entre 39 et 41 mm, masse entre 22 et 26 g; ces mensurations étaient très voisines de celles des œufs fécondés présents dans les utérus. Ces œufs étaient dépourvus de capsules et libres dans les utérus tout comme Capapé (1985) l'a observé chez *Centrophorus granulosus* et Yano & Tanaka (1988) chez des *Centroscymnus* spp., mais contrairement à ce que l'on décrit le plus souvent chez les Squalidae. On a dénombré de 8 à 12 ovocytes majeurs ou œufs chez les femelles adultes. D'après nos observations, la vitellogénèse n'était pas concomitante de la gestation. Le cycle de reproduction dure probablement un an. Le foie représentait un pourcentage important de la masse corporelle, atteignant parfois plus de 20 % de celle-ci jouant un rôle plus important dans la flottabilité que dans l'élaboration des produits gonadiques.

On ne possède que des informations fragmentaires sur la biologie de la reproduction de la Centrine. Tortonese (1956) et Bini (1967) notent que la femelle peut porter jusqu'à 22-23 embryons et que les œufs sont très grands. Moreau (1881) a observé 16 œufs de 60 mm de diamètre chez une femelle capturée au large d'Arcachon (côtes françaises de l'Atlantique) et Poll (1951) 8 œufs de 40 mm de diamètre chez une femelle capturée au large des côtes atlantiques de l'Afrique. Selon Risso (1826), dans la région de Nice, l'espèce s'accouple en février et met bas 3 mois plus tard.

Dans les eaux italiennes, Lo Bianco (1909) a observé des œufs en segmentation en février, des embryons de 30 mm en janvier (!) et de 150 mm en mars. Lozano Rey (1928) a représenté l'espèce à partir d'un embryon de 246 mm provenant d'un ouvrage antérieur (Bridge 1902 in Tortonese 1956).

Les données en notre possession sont trop fragmentaires pour que nous puissions en tirer des conclusions, mais en se fondant sur l'ensemble des informations à

notre disposition, on peut estimer que la fécondité (s.l.) de l'espèce est comprise entre 8 et 23, la taille à la naissance entre 220 et 250 mm. Toutefois, le cycle de reproduction doit probablement durer plus de 3 mois contrairement à l'opinion de Risso (1826).

Squalus acanthias; Aiguillat commun; spurdog.

En 1881, Moreau écrivait que l'Aiguillat était très commun sur toutes les côtes de France. Calvet (1905) l'a recensé parmi les Poissons de la région de Sète. Euzet (1959) a examiné 69 exemplaires en provenance de cette région. Granier (1964) note que c'est le Squalidé le plus communément capturé dans le golfe d'Aigues-Mortes.

De 1988 à 1995, 37 spécimens, 19 mâles et 18 femelles ont été récoltés au cours de nos sorties. D'après nos observations, il semblerait que les mâles et les femelles soient adultes à partir de 600 et 850 mm LT respectivement. 5 femelles gravides (900 < LT < 980 mm) en fin de gestation ont été capturées en octobre (2), en mai (2) et en août (1) : 54 foetus à terme dont 28 mâles et 26 femelles : 247 < LT < 265 mm, masses entre 51 g et 56 g. Nombre de foetus, 6 à 12 par portée, symétriquement distribués dans chaque utérus. Chez ces mêmes femelles, l'activité vitellogénétique est synchrone du développement embryonnaire puisque nous avons remarqué la présence d'ovocytes majeurs prêts à être pondus : 61 d'entre eux mesurés : diamètre de 43 à 46 mm, masse de 29 à 36 g, nombre par femelle compris entre 10 et 17. Il est donc légèrement supérieur à celui des foetus à terme. En outre, il est toujours beaucoup plus grand dans l'ovaire gauche que dans le droit.

Nous avons observé en mai, 2 jeunes individus portant une cicatrice ombilicale rougeâtre et une VVI non encore resorbée. Ils mesuraient 263 et 265 mm LT et pesaient 60 et 63 g. La taille de ces spécimens, probablement des néonates, est identique à celle des foetus à terme que l'on peut globalement considérer comme la taille à la naissance de *S. acanthias* de nos régions.

Le tableau I résume les observations effectuées sur *S. acanthias* capturé dans d'autres océans et mers du globe. De grandes similitudes apparaissent : taille de première maturité sexuelle, taille à la naissance, fécondité. Seul, Jensen (1965) donne des résultats quelque peu différents pour les spécimens des côtes atlantiques des Etats-Unis d'Amérique.

La durée du cycle sexuel des femelles reste difficile à cerner. Il serait probablement bisannuel et toute l'année on observerait des exemplaires avec des embryons à différents stades de développement. En revanche d'après l'ensemble des auteurs (Tabl I), il semblerait que la parturition se déroulerait d'août à décembre avec un pic en novembre. Nos données ne sont pas suffisantes pour discuter ces résultats, mais les captures de femelles en fin de gestation en mai montrent que la mise bas ne se situe pas forcément dans nos régions à la même période que dans les autres secteurs maritimes. *Squalus blainvillei*; Aiguillat galludo; longnose spurdog.

Moreau (1881) estimait l'Aiguillat assez commun, notamment dans les régions de Nice et de Sète. Calvet (1905) le cite également à Sète où Euzet (1959) a examiné 49 exemplaires.

3 femelles seulement ont été observées. Captures au trémail au large de Palavas par 60 à 80 m de fond. Une

Tabl. I. – Comparaisons des tailles à la naissance, des tailles de première maturité sexuelle, des tailles maximales et de la fécondité de *Squalus acanthias* en différentes régions marines. TN : taille à la naissance ; TPMS : taille de première maturité sexuelle ; TM : taille maximale, tailles exprimées en mm. F : fécondité utérine exclusivement. * In Jensen (1965).

Comparisons between sizes at birth, sizes at first sexual maturity, maximal sizes, and fecundities from *Squalus acanthias* caught from off different marine areas. TN : size at birth ; TPMS : size at sexual maturity ; TM maximal size, expressed at the nearest mm. F : uterine fecundity only. * In Jensen (1965).

Auteurs	Régions	TN	TPMS		TM		F
			Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	
Ford (1921)	Angleterre	250-310	590-600	700-800	830	1100	1-11
Hickling (1930) *	mer d'Irlande	260	620	-	700-800	-	-
Kaganovskaia (1933) *	îles Sakhaline	240	-	1000	-	1124	-
Templeman (1944) *	Newfoundland	240-310	600	860	740	1010	-
Hisaw et Albert (1947)	Massachussets	250-300	-	-	-	-	-
Bigelow et Schroeder (1948)	golfe de Maine	220-330	-	-	-	-	2-11
Bonham <i>et al.</i> (1949) *	Etat de Washington	270	720	720	1000	1240	-
Aasen (1949*)	Islande	260	-	-	-	-	-
Holden et Meadows (1964)	Angleterre	275	-	-	-	-	2-15
Jensen (1965)	côte est des Etats-Unis	250	-	-	-	-	-
Capapé <i>et al.</i> (présent travail)	côte du Languedoc	247-265	600	850	720	980	5-9

de ces femelles, juvénile capturée en octobre 1990, mesurait 665 mm LT et pesait 1455 g. Les 2 autres étaient gravides. La première de ces deux femelles pêchée en juillet 1993 avait 900 mm LT et pesait 3200 g. Elle contenait des ovocytes évolutifs et des embryons bien développés mesurant entre 135 et 141 mm LT et pesant entre 42,5 et 44,7 g. La seconde (septembre 1993) mesurait 913 mm et pesait 3660 g. Elle contenait des ovocytes majeurs et des foetus à terme : diamètre des ovocytes compris entre 40 et 43 mm, masse entre 27,5 et 32 g. 6 foetus à terme : 4 mâles et 2 femelles : 22,4 à 25,5 mm LT, 47,5 g à 51,6 g.

Ces observations s'inscrivent dans le cadre de celles déjà réalisées en d'autres secteurs de la Méditerranée. Dans les mers italiennes, un œuf de 19,26 g donnerait un foetus à terme de 38,83 g pour Ranzi (1932) qui ajoute que dès 190 mm LT, le foetus ne présente plus de vésicule vitelline interne (VVI) et peut alors être expulsé. Tortonèse (1956) ne trouve plus de VVI à partir de 220 mm. Bini (1967) note le plus grand spécimen pour 960 mm LT et 5000 g. Lo Bianco (1909) et Ranzi (1932) précisent que ce Squala a au maximum 5 ou 6 œufs par utérus.

En Tunisie, Quignard (1971) note que la maturité sexuelle de *S. blainvillei* est définitivement acquise à partir de 650 mm LT. Le même auteur écrit que « les femelles de 58 à 66 cm ont des œufs dont le poids varie entre 12 et 21,3 g et celles de 68 à 76 cm de 21,4 à 34,6 g ». Foetus à terme 210 à 240 mm LT et 45 g à 55 g, le plus grand mâle mesurant 760 mm LT et la plus grande femelle 890 mm LT.

Etmopterus spinax; Sagre noir; velvet belly.

Le Sagre noir a toujours été considéré comme une espèce assez rare au long des côtes françaises en général (Moreau 1881, Bauchot & Pras 1981) et dans nos

régions en particulier où seul Granier (1964) fait mention « d'une capture certaine en 1946 ».

De 1988 à 1995, 64 spécimens ont été récoltés, 50 lors de campagnes de chalutage effectuées avec le navire océanographique « Georges-Petit », 14 au trémail dans les fosses situées au large du littoral palavasiens.

Taille de première maturité sexuelle des mâles dès 350 mm LT. La maturation sexuelle débute chez les femelles à partir de 310 mm LT, toutefois la première femelle avec ovocytes prêts à être pondus et la première femelle gravide mesuraient toutes deux 380 mm LT. D'autres femelles gravides ont été observées, 6 avaient des embryons et 6 autres des foetus à terme dans l'utérus.

Diamètre des ovocytes majeurs compris entre 24 et 27 mm, masse entre 3,10 et 4,5 g. Foetus à terme : de 119 à 133 mm LT, et de 5,30 à 6,70 g (moyenne : 6,03 g ; écart type : 0,46).

Petits spécimens libres entre 112 et 126 mm LT et entre 5,3 et 6,8 g. Globalement la taille à la naissance des Sagres noirs devrait se situer entre 112 et 133 mm LT et leur masse entre 5,3 et 6,8 g.

Comme toutes les espèces de la famille des Squalidae, le cycle de reproduction de *E. spinax* est difficile à cerner. Il devrait s'étaler au moins sur une année. La fécondité ovarienne est supérieure à 17. La fécondité utérine est comprise entre 5 et 9.

Hickling (1963) et Wheeler (1969) notent que les tailles de première maturité sexuelle des individus capturés au large des îles Britanniques est de 330 et 360 mm LT. Le premier auteur écrit en outre « The smallest fish were 12 cm in length, and this slight overlap with the measurements of the embryos confirms that birth occurs at a length of 12-13 cm ». Relini-Orsi (1975) ont examiné les contenus stomacaux d'individus ne mesurant guère plus de 100 mm LT. Il semblerait

que la taille à la naissance de *E. spinax* de Méditerranée se situe entre 100 et 130 mm LT.

Certains auteurs (Tortonèse 1956, Hickling 1963, Wheeler 1969) ont tenté d'analyser le cycle de reproduction. Quelle que soit la latitude, la durée de ce cycle ne devrait pas excéder une année.

Enfin, il semblerait que la vitellogenèse ne soit pas concomitante de la gestation chez *E. spinax*, tout comme pour certains Squalidae notamment *Centrophorus* et *Centroscymnus* (Capapé 1985, Yano & Tanaka 1988).

Centrophorus granulosus; Squalé-chagrin commun; gulper shark.

Moreau (1881) souligne que *C. granulosus* est excessivement rare sur les côtes de France. L'espèce est citée à Sète par Euzet (1959) mais sous le binom de *C. uyato*, 5 individus ayant été capturés de 1951 à 1959. Quignard *et al.* (1962) relatent la capture d'une femelle de 700 mm LT par un chalutier le 20 juin 1960 au large de Sète. Granier (1964) note que dans le golfe d'Aigues-Mortes, ce Requin est beaucoup moins commun que *S. acanthias*. Un seul exemplaire a été capturé au large de Carnon en avril 1992 : mâle adulte, de 850 mm LT et 3155 g.

Dalatias licha; Squalé liche; kitefin shark.

Moreau (1881) écrivait que la liche est « assez commune à Nice, rare à Cette » et que les pêcheurs de la région de Saint-Jean de Luz et de Bayonne ramenaient souvent de grandes quantités de ce Poisson du large des côtes d'Espagne. Calvet (1905) souligne la présence de *D. licha* dans la région de Sète. Quignard *et al.* (1962) ont observé dans la même région une femelle de 1200 mm LT et 2 autres plus petites de 380 et 415 mm LT capturées par 450 m de fond.

Nous n'avons observé qu'un seul spécimen : femelle capturée en octobre 1990 par plus de 300 m de fond au large de Sète, 605 mm LT 1015 g.

Echinorhinus brucus; Squalé bouclé; bramble shark.

Moreau (1881) et Calvet (1905) ont signalé la présence de ce Requin à Sète. Granier (1964) a observé en juillet 1940 un spécimen du golfe d'Aigues-Mortes. Ce sont les seules mentions du Squalé bouclé dans nos régions. Cette espèce semble très rare dans tout le bassin méditerranéen (Capapé 1989).

Squatina squatina; Ange de mer commun; common angel shark.

L'Ange de mer était plutôt rare dans la région d'après les anciennes observations de Doumet (1860), Moreau (1881) et de Calvet (1905). Euzet (1959) a examiné 5 spécimens, Quignard *et al.* (1962) en ont observé 7, 4 femelles et 3 mâles, de grandes tailles, probablement adultes si l'on se réfère à Capapé *et al.* (1990).

Nous n'avons pas observé d'Ange de mer, mais les pêcheurs locaux connaissent l'espèce bien qu'elle n'ait pas été capturée dans la région depuis de nombreuses années.

DISCUSSION

Depuis Moreau (1881), 24 espèces d'Elasmobranches Pleurotrèmes ont été recensées au long de la côte du Languedoc, dont 15 ont fait l'objet d'observations présentées dans cette publication (Tabl. II).

Tabl. II. – Liste des espèces d'Elasmobranches Pleurotrèmes de la côte du Languedoc. CL : cités dans la littérature relative à la côte du Languedoc. OAPT : observés par les auteurs dans le présent travail. F : fréquence; ac : assez commun; c : commun; r : rare; tr : très rare; ? : présence discutable;

List of Elasmobranch Pleurotremata species from the coast of Languedoc. CL : Cited in the literature concerning the coast of Languedoc. OAPT : Observed by the authors of this paper. F : frequency; ac : rather common; c : common; r : rare; tr : very rare; ? : doubtful in the area.

Espèces	CL	OPAT	F
<i>Heptranchias perlo</i>	+	-	?
<i>Hexanchus griseus</i>	+	+	r
<i>Eugomphodus taurus</i>	+	-	tr
<i>Odontaspis ferox</i>	+	-	tr
<i>Carcharodon carcharias</i>	+	-	r
<i>Cetorhinus maximus</i>	+	+	r
<i>Isurus oxyrinchus</i>	+	+	r
<i>Alopias vulpes</i>	+	+	ac
<i>Galeus melastomus</i>	+	+	c
<i>Scyliorhinus canicula</i>	+	+	tc
<i>S. stellaris</i>	+	+	r
<i>Carcharhinus plumbeus</i>	+	-	?
<i>Prionace glauca</i>	+	+	tr
<i>Mustelus asterias</i>	+	+	r
<i>M. mustelus</i>	+	+	ac
<i>Sphyrna zygaena</i>	+	+	tr
<i>Oxynotus centrina</i>	+	+	ac
<i>Centrophorus granulosus</i>	+	+	r
<i>Dalatias licha</i>	+	+	tr
<i>Echinorhinus brucus</i>	+	-	tr
<i>Etmopterus spinax</i>	+	+	ac
<i>Squalus acanthias</i>	+	+	ac
<i>S. blainvillei</i>	+	+	r
<i>Squatina squatina</i>	+	-	tr

Sur le plan qualitatif, ces nombres se révèlent relativement élevés surtout si on se réfère à d'autres secteurs de la Méditerranée, compte-tenu de la bordure côtière concernée qui ne dépasserait pas 150 km. En Tunisie, pour 1200 km de côtes on a dénombré 29 espèces (Quignard & Capapé 1971, 1972 b; Capapé 1987), et en Italie pour plus de 2500 km, 31 espèces (Tortonèse 1956, Bini, 1967).

A titre comparatif, il existerait 49 espèces de Requins en Méditerranée (Capapé 1989) et près de 400 dans le monde d'après les estimations de Séret (1989) et de Compagno & Cook (1995).

Toutefois, l'ensemble des données à notre disposition révèle qu'une seule espèce, la petite Roussette, continue à être capturée régulièrement et en relative abondance au large de la côte du Languedoc. Elle présente même localement un intérêt économique.

D'autres espèces sont encore ramenées par les chalutiers et les diverses embarcations de pêche opérant dans la région, mais en quantités nettement moindres que dans une période antérieure (1950-1960 approximativement). Il s'agit notamment de certains Requins appréciés pour la qualité de leur chair comme la grande Roussette, les deux Emissoles et les deux Aiguillats.

En effet, les *Mustelus* spp. et les *Squalus* spp. ne sont plus pêchés aussi fréquemment que par le passé, aux dires des pêcheurs. Il semblerait qu'on les retrouve davantage au printemps et durant l'été, probablement lorsque mâles et femelles se rapprochent de la côte pour s'accoupler et ces dernières pour mettre bas.

Deux autres espèces comme le Milandre et surtout l'Ange de mer autrefois relativement communs dans la région semblent, en revanche, avoir totalement disparu des débarquements ichtyiques.

Les captures du Chien espagnol sembleraient plus fréquentes et plus abondantes que par le passé. Ce phénomène est dû au fait que certaines embarcations investissent des secteurs difficiles d'accès pour la pêche au chalut, ces fosses recèleraient notamment d'importantes quantités de Merlucidae et de Soleidae (Ruiz 1993). De plus, de nombreux *G. melastomus* ont été rapportés par le navire océanographique « Georges-Petit » dans le cadre de campagnes scientifiques qui nous ont permis de prospecter ces zones. On comprendra plus facilement que ce Pleurotrème n'apparaisse pas dans les listes faunistiques relatives aux Poissons de la région, fondées le plus souvent sur les débarquements ichtyiques du port de Sète.

Au large de la côte du Languedoc tout comme dans le reste de la province marine atlanto-méditerranéenne, le Sagre noir partage les mêmes biotopes que le Chien espagnol, sans toutefois entrer en compétition avec lui : on peut même dire qu'il s'agirait d'espèces sympatriques (Capapé 1989). Ceci expliquerait la relative abondance de cette espèce dans nos observations comparativement aux écrits antérieurs.

Les captures d'*Alopias vulpes* semblent toujours régulières même si elles ne concernent que quelques individus en certaines périodes de l'année. Ces captures sont conjoncturelles car elles sont liées aux campagnes de pêche aux Clupeidae, aux Engraulidae et aux Thunnidae, qui se déroulent au large de Sète, certains de ces Téléostéens pélagiques constituant les espèces-proies préférées du Requin renard.

La présence actuelle de *C. plumbeus* au large de nos côtes reste très discutable même si son identification par Granier (1964) ne saurait être mise en doute. L'espèce est signalée dans la mer Adriatique où elle est peu commune. Dans le contexte du bassin méditerranéen, c'est au large des côtes tunisiennes que *C. plumbeus* demeure abondant et plus précisément dans le golfe de Gabès (Capapé 1983). *C. plumbeus* est considéré dans la littérature comme un grand Requin migrateur à répartition plutôt circumtropicale. Sa capture au large de la côte du Languedoc reste toujours possible au même titre que celles d'autres espèces migratrices comme *C. maximus*, *C. carcharias*, *I. oxyrinchus*, *P. glauca*, *S. zygaena* et son espèce congénère *S. lewini*. Ce Requin-marteau a fait son apparition en Méditerranée (Quéro 1984). Récemment, Capapé *et al.* (1998) ont fourni d'intéressantes informations sur les spécimens de la presqu'île du cap Vert (Sénégal) et Lessa *et al.* (1998) sur ceux des côtes septentrionales du Brésil.

Les autres espèces de Requins reconnues comme rares au large de la côte du Languedoc le sont, sauf exception, dans tout le reste du bassin méditerranéen (Capapé 1989). Ces espèces appartiennent aux familles des Odontaspidae et des Squalidae.

De toute évidence, si qualitativement les Elasmobranches pleurotrèmes sont encore bien représentés sur la côte du Languedoc, leur abondance, en revanche, a considérablement diminué et le phénomène affecte même les espèces qui ont une faible importance sur le plan économique. Les Elasmobranches sont plus que les autres Poissons particulièrement vulnérables car ils atteignent pour la plupart une grande taille avec une maturité sexuelle tardive, un cycle de reproduction long et une fécondité peu élevée. Les stocks se renouvellent difficilement et par là-même sont rapidement épuisés.

Les données recueillies sur les espèces les plus couramment capturées dans la région nous ont permis de tirer un certain nombre de renseignements. La petite Roussette de la côte du Languedoc atteint la taille de première maturité sexuelle à une LT sensiblement voisine de celle des autres secteurs de la Méditerranée, mais inférieure à celle de l'Atlantique. Il en résulte que si les LT maximales sont globalement les mêmes en Méditerranée, elles sont moins grandes qu'en Atlantique. L'hypothèse d'un ralentissement de la croissance suite à une maturité précoce a déjà été proposée par Leloup et Oliverreau (1951). Ce phénomène concerne également mais à un degré moindre la grande Roussette. Cependant, les observations sont différentes en ce qui concerne le Chien espagnol puisque les spécimens de notre région atteignent une taille supérieure à ceux des autres secteurs de la province atlanto-méditerranéenne.

néenne. L'hypothèse de Leloup et Olivereau (1951) a été 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 tout de la croissance et de la longévité de cette espèce ». Les mêmes auteurs ont admis que des individus de petite taille produisaient des œufs plus petits. Réciproquement, on pourrait dire que des œufs de petites dimensions ont toutes les chances de donner des individus de LT moins grandes. Ces considérations ne sont pas vérifiées en ce qui concerne *G. melastomus* car les œufs produits par les spécimens de notre région ont des dimensions identiques à celles des spécimens des côtes tunisiennes et italiennes.

Les observations biologiques portant sur les espèces vivipares de la côte du Languedoc corroborent celles effectuées sur les mêmes espèces en divers océans et mers du globe. Cette constatation est bien évidente chez *M. asterias*, *O. centrina*, *S. acanthias*, *S. blainvillei* et *E. spinax*, pour lesquels nous avons suffisamment de données permettant de comparer les tailles à la naissance, les tailles de première maturité sexuelle, les tailles maximales, éventuellement la fécondité.

Le rôle des facteurs hydrobiologiques sur ces paramètres est apparent chez *S. canicula*, moins évident chez *G. melastomus*, négligeable chez les vivipares aplacentaires. Ce rôle pourrait se manifester au niveau du cycle de reproduction. On sait que la baisse de la température de l'eau peut provoquer une diapause embryonnaire au moins chez certaines espèces vivipares comme *Rhinobatos horkelii* du Brésil (Lessa 1982) ou *Rhizoprionodon terranova* des côtes australiennes (Simpfendorfer 1992).

BIBLIOGRAPHIE

- Bass AJ, D'Aubrey JD, Kistnasamy N 1975. Sharks of the east coast of southern Africa. III. The families Carcharhinidae (excluding *Mustelus* and *Carcharhinus*) and Sphyrnidae. Oceanographic Research Institute (Durban). *Invest Rep (S Afr Ass Mar Biol Res)* 38 : 1-100.
- Bauchot ML, Pras A, 1980. Guide des poissons marins d'Europe. Delachaux & Niestlé, édit, Lausanne-Paris, 427 p.
- Bigelow HB, Schroeder WC 1948. Sharks. In *Fishes of the Western north Atlantic. Mem Sears Fdn Mar Res* 1 (1) : 59-576.
- Bini G 1967. Leptocardi, Ciclostomi, Selaci. In *Atlante dei pesci delle Coste italiane*, Milano, Mondo sommerso : 1-206.
- Boeseman M 1984. Hexanchidae. In *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*, édité par Whitehead PJP, Bauchot ML, Hureau JC, Nielsen J, Tortonese E. 1984-1986, Paris, Unesco : 72-75.
- Borcea I 1908. Une observation sur la maturité et la parturition chez le *Pristiurus melanostomus* Bp. *Ann Scient Univ Jassy* 5 : 84-85.
- Bougis P 1959. Atlas des poissons. Poissons marins. Boubée édit, Paris, 241 p.
- Calvet L 1905. La station zoologique de Cette avec une esquisse de la faune et de la flore marine de la région. Poissons. *Trav Inst Zool Univ Montpellier* : 68-70.
- Capapé C 1974. Observations sur la sexualité, la reproduction et la fécondité de 8 Sélaciens vivipares placentaires des côtes tunisiennes. *Archs Inst Pasteur Tunis* 51(4) : 329-344.
- Capapé C 1977 a. Liste commentée des Sélaciens de la région de Toulon (de La Ciotat à Saint-Tropez). *Bull Mus Hist nat Marseille* 37 : 5-9.
- Capapé C 1977 b. 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.
- Capapé C 1977 c. Contribution à la connaissance de la biologie des Scyliorhinidae des côtes tunisiennes. III. *Scyliorhinus stellaris* (Linné, 1758). *Acta adriat* 17 (14) : 1-21.
- Capapé C 1983. Nouvelles données sur la biologie de la reproduction de *Mustelus asterias* Cloquet, 1821 (Pisces, Pleurotremata, Triakidae) des côtes tunisiennes. *Vie Milieu* 33 (3-4) : 13-152.
- Capapé C 1985. Nouvelle description de *Centrophorus granulosus* (Schneider, 1801) (Pisces, Selachii). Données sur la biologie de la reproduction des spécimens des côtes tunisiennes. *Bull Inst natn sci tech Océanogr Pêche Salammô* 12 : 97-141.
- Capapé C 1987. Propos sur les Sélaciens des côtes tunisiennes. *Bull Inst natn sci tech Océanogr Pêche Salammô* 14 : 15-32.
- Capapé C 1989. Les sélaciens des côtes méditerranéennes ; aspects généraux de leur écologie et exemples de peuplements. *Océanis* 15 (3) : 309-331.
- Capapé C, Diop M, N'Dao M 1998. Record of four pregnant females of the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini* (Sphyrnidae) in Senegalese waters (Eastern Tropical Atlantic). *Cybiu* 22 : 89-93.
- Capapé C, Quignard JP, Mellinger J 1990. Reproduction and development of two angel sharks, *Squatina squatina* and *S. oculata* (Pisces : Squatinidae), off Tunisian coasts : semi delayed vitellogenesis, lack of egg-capsule and lecithotrophy. *J Fish Biol* 37 : 347-356.
- Capapé C, Tomasini JA, Bouchereau JL 1991. Observations sur la biologie de reproduction de la petite roussette, *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) (Pisces, Scyliorhinidae) du golfe du Lion (France méridionale). *Ichthyophysiol Acta* 13 : 87-109.
- Capapé C, Zaouali J 1977. Contribution à la biologie des Scyliorhinidae des côtes tunisiennes. VI. *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810. Répartition géographique et bathymétrique, sexualité, reproduction, fécondité. *Cah Biol mar* 28 : 449-463.
- Collenot G 1969. Etude biométrique de la croissance relative des ptérygopodes chez la Roussette *Scyliorhinus canicula* (L.). *Cah Biol mar* 10, 309-323.

- Compagno LJ, Cook SF 1995. The exploitation and conservation of freshwater elasmobranchs: status of taxa and prospects for the future. *J Aquar Aquat Sci* 7: 62-90.
- Delattre G, Maigret J 1986. L'exploitation des requins sur les côtes françaises de Méditerranée (quartier de Nice). *Rapp Comm Int Explor mer Médit* 30 (2): 238.
- Dieuzeide R, Novella M, Roland J 1953. Catalogue des poissons des côtes algériennes. *Bull St Aquic Pêche Castiglione n s*, 2: 1-135.
- Dodd JM 1983. Reproduction. In *Cartilaginous fishes (Chondrichthyes)*, Fish Physiology, Hoar WS, Randall DJ, Donaldson EM édit., Academic Press, New York: 31-95.
- Doumet N 1860. Catalogue des Poissons recueillis ou observés à Cette. *Rev mag Zool pure appl*, 2e sér 12: 494-509.
- Euzet L 1959. Recherches sur les Cestodes Tétraphylides des Sélaciens des côtes de France. *Naturalia monspel*, sér zool 3: 1-252.
- Ford E 1921. A contribution to our knowledge of the life-histories of the dogfish landed at Plymouth. *J Mar Biol Assoc U. K.* 12: 468-505.
- Graeffe E 1888. Uebersicht der Seethierfauna des Golf von Triest. *Claus Arb Zool Inst* 7(3): 1-30.
- Granier J 1964. Les Eusélaciens dans le golfe d'Aigues-Mortes. *Bull Mus Hist nat, Marseille* 24: 34-52.
- Hickling CF 1963. On the small deep-sea shark *Etmopterus spinax*, and its parasite *Anaesthesia squalicola* (Lovén). *J Lin Soc (Zool)* 45(303): 17-24.
- Holden MJ, Meadows PS 1964. The fecundity of the spurdog (*Squalus acanthias* L.). *J Cons int Explor Mer* 28 (3): 418-424.
- Jensen AC 1966. Life history of the spiny dogfish. *Fishery Bull* 65: 527-554.
- Leloup J, Olivereau M 1951. Données biométriques comparatives sur la Roussette de la Manche et de la Méditerranée. *Vie Milieu* 21 (2A): 309-362.
- Lessa R 1982. Biologie et dynamique des populations de *Rhinobatos horkelii* du plateau continental du Rio Grande do Sul (Brésil). Thèse de spécialité, Univ Bretagne Occidentale, Brest, 238 p.
- Lessa R, Menni C, Lucena F 1998. Biological observations on *Sphyrna lewini* and *S. tudes* (Chondrichthyes, Sphyrnidae) from northern Brazil. *Vie Milieu* 48 (3): 203-213.
- Lo Bianco S 1909. Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. *Mitt zool Stn Neapel* 19: 513-761.
- Lozano y Rey L 1928. Fauna ibérica. Peces (Generalidades, Ciclostomos y Elasmobranchios). *Mus Nac Ciencias Nat Madrid* 1: 1-692.
- Mellinger J 1989. Reproduction et développement des Chondrichthyes. *Océanis* 15: 283-303.
- Mellinger J, Wisez J 1989. Biologie et physiologie comparée de deux sélaciens ovipares, les roussettes *Scyliorhinus canicula* et *Scyliorhinus stellaris*. Evolution de la matière sèche, de l'eau et des ions (Cl⁻, Na⁺, K⁺) dans le vitellus de *S. canicula* au cours du développement. *Bull Soc Zool Fr* 114: 51-62.
- Mellinger J, Wisez J, Alluchon-Gérard MJ 1984. Recherches en vue de l'établissement d'une table de développement de la petite roussette, *Scyliorhinus canicula* (L.), poisson sélacien. *Bull Soc Zool Fr* 109: 3-18.
- Moreau E 1881. Histoire naturelle des poissons de la France. Vol. 1, Masson édit., Paris, 478 p.
- Poll M 1951. Poissons. I. Généralités, II. Sélaciens et Chimères. Rés scient Expéd océanogr belg Eaux côtes atlant Sud (1948-49), 4(1-3B): 1-154.
- Quéro JC 1984. Sphyrnidae. In *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*, édité par Whitehead PJP, Bauchot ML, Hureau JC, Nielsen J, Tortonese E. 1984-1986, Paris, Unesco, 1: 122-125.
- Quignard JP 1971. Recherches sur la biologie de *Squalus blainvillei* (Risso, 1826). *Trav Labo Biol Halieutique, Univ Rennes*, 5: 125-141.
- Quignard JP, Capapé C 1971. Liste commentée des Sélaciens de Tunisie. *Bull Inst natn sci tech Océanogr Pêche, Salammbô* 2(2): 131-141.
- Quignard JP, Capapé C 1972 a. Complément à la liste commentée des Sélaciens de Tunisie. *Bull Inst natn sci tech Océanogr Pêche, Salammbô* 2(3): 443-445.
- Quignard JP, Capapé C 1972 b. Note sur les espèces méditerranéennes du genre *Mustelus* (Selachii, Galeoidea, Triakidae). *Rev Trav Inst Pêch marit* 36 (1): 15-29.
- Quignard JP, Raibaut A. 1993. Ichthyofaune de la côte languedocienne (golfe du Lion). Modifications faunistiques et démographiques. *Vie Milieu* 43 (4): 191-195.
- Quignard JP, Raibaut A & Trilles JP 1962. Contribution à la faune ichthyologique sétoise. *Naturalia monspel*, sér Zool 4: 61-85.
- Ranzi S 1932. Le basi fisio-morfologiche dello sviluppo embrionale dei Selaci. Parte I. *Pubbl Staz Zool Napoli* 12: 209-239.
- Relini Orsi L, Wurtz M 1977. Patterns and overlap in the feeding of two selachians of bathyal fishing grounds in the Ligurian Sea. *Rapp Comm int Mer Médit* 24 (5): 89-93.
- Risso A 1810. Ichthyologie de Nice, ou histoire naturelle des poissons du département des Alpes Maritimes. Paris, 36 + 398 p.
- Risso A 1826. Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes maritimes. Edit G Levrault, Paris, XVI + 486 p.
- Ruiz JF 1993. Aspects des populations animales, ichthyiques en particulier, débarquées aux ports de pêche de Carnon-Palavas. Mém Maîtrise es-Sc Nat, Univ Montpellier II, 38 p.
- Séret B 1989. Les requins: mythe et réalité. *Océanis* 15 (3): 213-230.
- Simpfendorfer CA 1992. Reproductive strategy of the Australian sharpnose shark, *Rhizoprionodon taylori* (Elasmobranchii: Carcharhinidae), from Cleveland Bay, northern Queensland. In «Sharks: Biology and Fisheries», JG Pepperell édit. *Aust J Mar Freshwater Res* 43: 67-75.
- Stevens JD, Lyle JM 1989. Biology of three hammerhead sharks (*Eusphyra blochii*, *Sphyrna mokarran* and *S. lewini*) from northern Australia. *Aust J Mar Freshwater Res* 40: 129-146.
- Syrski S 1876. Riguardo alla tempo della frega degli animali esistenti nel mare Adriatico, Trieste: 1-156.

- Tortonese E 1956. Leptocardia, Ciclostomata, Selaci. In Fauna d'Italia 2 : 1-334. Bologna : Calderini.
- Tursi A, D'Onghia G, Matarrese A, Piscitelli G 1993. Observations on population biology of the black-mouth catshark *Galeus melastomus* (Condriichthyes, Scyliorhinidae) in the Ionian Sea. *Cybium* 17(3): 187-196.
- Wheeler A 1969. The fishes of the British Isles and North-West Europe. Mac Millan edit, London, Melbourne and Toronto : I-XVII + 613 p.
- Whitehead PJP, Bauchot ML, Hureau JC, Nielsen J, Tortonese E 1984-1986. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Paris, Unesco 1, 1984 : 1-510. 2, 1986 (septembre) : 511-1008. 3, 1986 (décembre) : 1009-1473.
- Yano K, Tanaka S 1988. Size at maturity, reproductive cycle, fecundity, and depth segregation of the deep sea squaloid sharks *Centroscyrnus owstoni* and *C. caelolepis*. *Nippon Suisan Gakkaishi* 54: 167-174.
- Zupanovic S 1961. Contribution à la connaissance des Poissons de l'Adriatique. *Acta adriat* 9 (4) : 1-84.

Reçu le 3 juin 1999; received June 3, 2000

Accepté le 15 février 2000; accepted February 15, 2000