



MICROFICHE N°

00349

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

CHRISTIAN CAPAPÉ* et JEAN-PIERRE QUIGNARD**

DIMORPHISME SEXUEL ET OBSERVATIONS BIOLOGIQUES
SUR *MYLIOBATIS AQUILA* (L., 1758)
CONTRIBUTION À L'ÉTUDE SYSTÉMATIQUE DU GENRE
MYLIOBATIS, CUVIER, 1817

INTRODUCTION

Les traités d'ichthyologie mentionnent parfois la présence de tubercules ou « cornes » supra-orbitaires chez les mâles adultes de certains *Myliobatidae*. Toutefois les opinions diffèrent quant à la nature exacte de ces ornements et les interprétations données sont souvent contradictoires.

D'après certains auteurs les tubercules constituent un critère systématique suffisant pour créer une espèce nouvelle. GÜNTHER (1870) définit ainsi *Myliobatis cornuta*; SMITH (1965), de la même manière distingue de *M. aquila*, *M. cornuta* dont les mâles sont décrits « with small, white capped, blunt conical horns above each eye ». Au contraire pour PIETSCHMANN (1908) ces tubercules seraient des caractères sexuels secondaires mâles, dénués d'intérêt en systématique.

Enfin GARMAN (1913) chez *M. tobijei* et *M. freminvillii*, BIGFLOW et SCHMIDT (1953) également chez *M. freminvillii* signalent ces détails anatomiques sans leur donner une signification particulière.

La littérature ichthyologique ayant trait à la province atlanto-méditerranéenne semble ignorer les tubercules orbitaires de *M. aquila* cités seulement, à notre connaissance, par MOREAU (1881), PIETSCHMANN (1908) et POLL (1947).

En Tunisie, nous avons, pour notre part toujours remarqué chez *M. aquila* ce caractère morphologique dont nous avons entrepris l'étude afin d'en déterminer la nature et l'importance réelle en systématique.

* Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche, Salammbô (Tunis).

** Faculté des Sciences, Laboratoire de Biologie marine, Tunis.

Nos recherches, qui portent essentiellement sur la biologie de cette dernière espèce et le développement macroscopique des tubercules se proposent d'amener également quelques précisions sur la systématique du genre *Myliobatis*.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les observations concernent des individus mâles, femelles ou impubères de toutes tailles; mensurations et prélèvements sont toujours réalisés sur des exemplaires fraîchement capturés au chalut ou au trémail au large des côtes tunisiennes.

Les données biométriques utilisées sont la largeur du disque (1) ou envergure discale prise comme grandeur de référence à la place de la longueur totale, la queue étant souvent tronquée, et la longueur des pterygopodes (Pty), mesurés de la ceinture pelvienne à l'extrémité postérieure.

La relation liant la croissance d'un organe à celle du corps ou d'un autre organe est de la forme $y = bx^a$ (1). Dans notre étude y représente la longueur de l'organe étudié, longueur des pterygopodes (Pty) et x la longueur de référence, largeur du disque (l) soit $Pty = bl^a$.

Transposée en coordonnées logarithmiques la formule (1) devient: $\log y = \log b + a \log x$ ou $Y = B + a X$

Nous avons calculé pour chaque cas

- 1) la droite de régression de Y en X: DR Y/X
- 2) l'axe majeur réduit: A.M.R.

Nous donnons également

- 1) le nombre d'individus étudiés: n (effectif)
- 2) la moyenne générale des X et Y: $\bar{X}$, $\bar{Y}$
- 3) la variance des X et Y: S^2_X et S^2_Y
- 4) la variance liée = variance autour de $\hat{Y}$.

($\hat{Y}$, valeur théorique de Y, donnée par la relation d'allométrie ou l'axe majeur réduit) pour la droite de régression $S^2_{\hat{Y}}$ et pour l'axe majeur réduit: $S^2_{\hat{Y}_2}$

- 5) la variance de la pente de la droite de régression qui est la même que celle de l'axe majeur réduit S^2_a
- 6) le coefficient de corrélation entre X et Y: r.

Nous avons réalisé un travail histologique à partir de prélèvements portant essentiellement sur les gonades pour déterminer leur état physiologique et sur les tubercules supra-orbitaires pour en définir la structure.

Les pièces sont fixées dans le formol tamponné à 4‰, incluses en paraffine.

Les coupes de 5 à 7 μ m. d'épaisseur, sont colorées par diverses techniques: Hématoxyline - éosine

Bleu de toluidine - hématoxyline

DESCRIPTION

Le but de ce paragraphe n'est pas de donner une description originale de *Myliobatis aquila*; l'espèce ayant fait l'objet de nombreuses diagnoses. Nous avons voulu proposer suffisamment d'éléments pour comparer notre étude descriptive avec celles des traités classiques d'ichthyologie. Nous voulons confirmer ainsi que la seule espèce du genre *Myliobatis* fréquentant les côtes tunisiennes est bien *Maquila*, objet des observations biologiques qui vont suivre. Notre travail ayant été réalisé sur des mâles et des femelles de tailles diverses; les caractères précisés sont donc valables pour tous les individus de l'espèce.

A) MORPHOLOGIE (fig. 1)

Le disque, de forme quadrangulaire, présente un bord antérieur convexe, un bord postérieur concave et des extrémités latérales légèrement falciformes et recourbées vers l'arrière (fig. 1 A).

La tête se détache en avant du disque. Elle est large, déprimée dorsalement et présente de chaque côté une nageoire céphalique. Les deux nageoires céphaliques se réunissent en avant pour former un museau proéminent et se continuent en arrière avec le bord antérieur des pectorales.

Les rebords orbitaires très évidents, arrondis sont ornés sur la face supérieure d'un tubercule chez les mâles de grande taille.

Les tubercules supra-orbitaires comprennent une base renflée d'où se détache une expansion conique, arrondie à son extrémité (fig. 1 B et fig. 5).

Les événements situés immédiatement en arrière, les yeux sont allongés dans le sens antéro-postérieur.

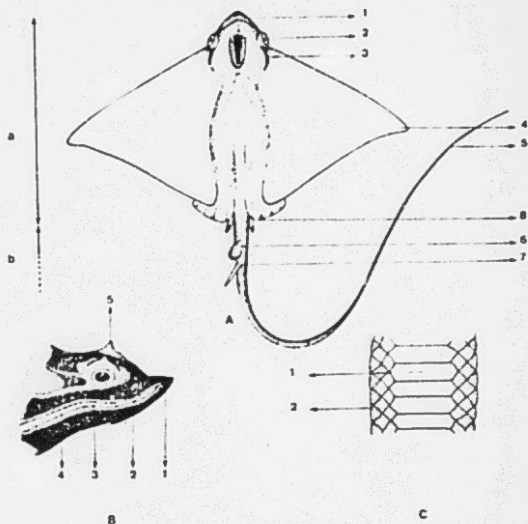


FIG. 1

Fig. 1 - A: morphologie générale (mâle de 43 cm de largeur) du golfe de Tunis: corps divisé en disque (a) et queue (b); museau (1) et oeil (2) proéminents; évent (3) longitudinal; pectorales (4) légèrement falciformes et recourbées vers l'arrière; queue (5) flagelloforme et très effilée; dorsale (6) unique en avant de l'aiguillon (8) en arrière du bord postérieur des pelviennes (8).

B: tête vue de profil (mâle id.): museau (1) proéminent formé par l'union des nageoires céphaliques (2) qui se réunissent (3) en arrière avec le bord antérieur des nageoires pectorales (4). Les tubercules supra-orbitaires (5) ornent les rebords orbitaires.

C: les plaques dentaires (mâle ibid.) sont formées d'une rangée médiane (1) large et de chaque côté de 3 rangées latérales hexagonales et plus petites.

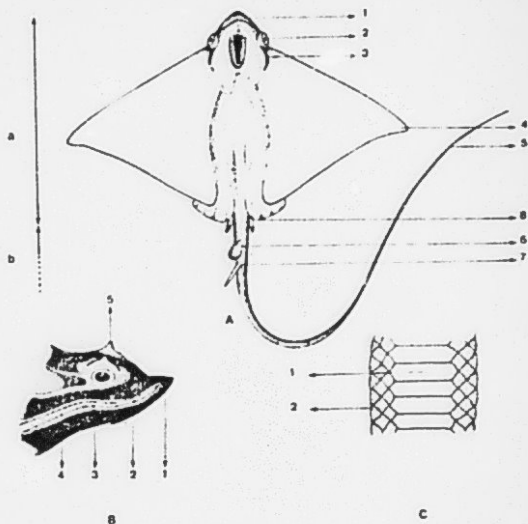


FIG. 1

Fig. 1 - A: morphologie générale (mâle de 43 cm de largeur) du golfe de Tunis: corps divisé en disque (4) et queue (5); museau (1) et oeil (2) proéminents; évent (3) longitudinal; pectorales (4) légèrement falciformes et recourbées vers l'arrière; queue (5) flagelloïforme et très effilée; dorsale (6) unique en avant de l'anguillon (8) en arrière du bord postérieur des pelliennes (8).

B: tête vue de profil (mâle id.): museau (1) proéminent formé par l'union des nageoires céphaliques (2) qui se réunissent (3) en arrière avec le bord antérieur des nageoires pectorales (4). Les tubercules supra-orbitaires (5) ornent les rebords orbitaires.

C: les plaques dentaires (mâle ibid.) sont formées d'une rangée médiane (1) large et de chaque côté de 3 rangées latérales hexagonales et plus petites.

Les nageoires pelviennes sont rectangulaires et relativement peu développées par rapport aux pectorales.

La queue flagelliforme de section circulaire se termine par une pointe très effilée et ne possède qu'une seule nageoire et un à deux aiguillons sur la face dorsale.

La nageoire dorsale est située nettement en arrière du bord postérieur des pelviennes et légèrement en avant de l'aiguillon.

B) SPINULATION

Tous les individus des deux sexes et de toutes tailles sont lisses.

C) COLORATION

Le dos est brun avec généralement des reflets olivâtres ou violacés. Le pourtour des orbites est souvent doré. Le ventre est rosé clair ou blanc sale, les extrémités des pectorales prennent un aspect brunâtre chez les jeunes et les grands spécimens.

D) BIOMÉTRIE (fig. 2)

Nous avons considéré un certain nombre de rapports basés sur des caractères métriques, utilisés le plus souvent par les auteurs. Identiques d'un sexe à l'autre pour une même taille, les rapports présentent en outre une très faible allométrie.

La largeur du disque est comprise 1,8 à 2 fois au maximum dans la longueur totale. La distance séparant l'extrémité antérieure du museau du bord postérieur des pectorales est comprise 1,7 fois dans la largeur du disque. Le bord antérieur du disque est légèrement plus long que le bord postérieur. La longueur du museau est comprise 1,5 à 1,6 fois dans la largeur de la tête.

L'espace pré-orale est compris 1,5 fois au maximum dans la largeur de la bouche. Le plus grand diamètre des yeux est compris près de deux fois dans la distance pré-orale. L'espace préanal est compris 1,8 fois dans la longueur de la queue.

La taille maximum signalée par les auteurs est de 1,50 m de longueur totale. Nous avons observé en Tunisie un mâle mesurant 51 cm d'envergure discale pour 96 cm de longueur totale, et une femelle de 83 cm sur 1,56 m. Le plus petit individu examiné était un mâle de 22 cm de largeur et de 43 cm de longueur totale.

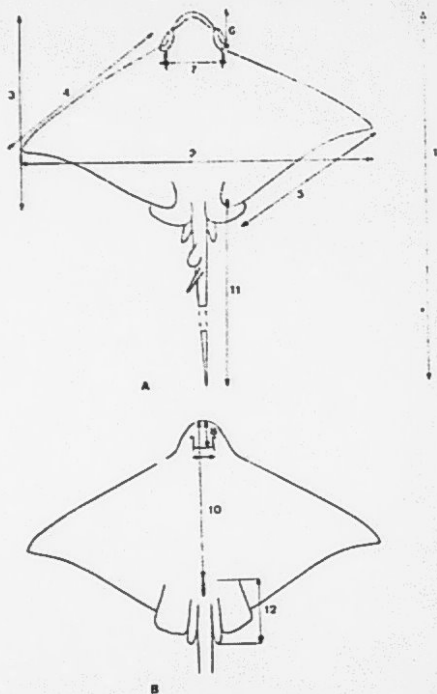


FIG. 2

Fig. 2 - Biometrie (demi-schématique): longueurs et espaces mesurés; face ventrale: 1: L; 2: l; 3: Ld; 4: bad; 5: bpd; 6: lm; 7: ht; 8: epo; 9: lb; 10: epa; 11: lq; 12: Pry.

Nous donnons ci-dessous les mensurations en cm d'un mâle et d'une femelle tirés au hasard d'une même population.

sexe	mâle	femelle
Longueur totale (L)	84	100
largeur disque (l)	42	47
longueur disque (Ld)	25,5	27,5
bord antérieur disque (bad)	20	22,5
bord postérieur disque (bpd)	19,5	20
longueur museau (Lm)	5,3	6
largeur tête (lt)	8	9,5
espace pré-oral (epo)	6,8	7,4
largeur bouche (lb)	4	4,6
espace pré-anal (epa)	24	25
longueur queue (lq)	60	72

E) MÉRISTIQUE

Dents. La bouche n'est pas armée de dents mais pourvue de plaques dentaires (fig. 1 C). Les plaques sont disposées en rangées parallèles. Chaque rangée comprend en tout 7 plaques: 3 petites plaques latérales de chaque côté, quadrangulaires, 1 plaque centrale beaucoup plus longue que large et dont la largeur est comprise 6 fois environ dans la longueur.

Nous avons déjà donné la formule vertébrale de plusieurs spécimens (QUIGNARD et CAPAPÉ, 1971): 43-45 vertèbres jusqu'à la fermeture des arcs.

BIOLOGIE

La biologie de *Myliobatis aquila* n'a pas fait l'objet d'études approfondies. Les grands traités d'ichthyologie et les ouvrages faunistiques donnent des renseignements très généraux et peu détaillés sur le mode de vie de l'espèce. L'examen de nombreux animaux durant quatre années consécutives (de 1969 à 1973) nous permet d'apporter des précisions intéressantes sur ce Sélacien.

A) ÉCOLOGIE. Répartition géographique et bathymétrique.

Les affinités zoogéographiques de l'espèce sont limitées aux mers tempérées.

M. aquila vit dans tout l'Atlantique oriental. MITS et DUNSTROM (1964-1966) signalent ce Sélacien en Scandinavie; WHITLER (1969) au large des côtes britanniques. DU BETT (1970) n'a pas retrouvé ce poisson en mer d'Écosse mais considère sa présence comme probable, puisque mentionnée par « les ichthyologistes écossais ». POLL (1947) n'a pu l'observer au niveau du littoral belge mais dans de nombreuses faunes on peut lire que la Mourine habite le versant atlantique français (MOREAU, 1881; BOUGIS, 1959 etc...) ALBUQUERQUE (1954-1956) cite *M. aquila* au Portugal.

Au Sud du détroit de Gibraltar l'espèce est fréquemment représentée. POSTEL (1959) la mentionne du cap Spartel au cap Toxo; DOLLFUS (1955), COLLIGNON et ALLONCLE (1972) au Maroc; MAURIN et BONNET (1970) en Mauritanie; CADENAT (1950) au Sénégal; FOWLER (1936) jusqu'en Angola.

En Afrique du Sud SMITH (1965) signale également la capture plus ou moins fréquente de ce Sélacien.

Nous retrouvons l'Aigle de mer dans toute la mer Méditerranée.

L'espèce est citée au large des côtes françaises (MOREAU, 1881; BOUGIS, 1959; GRANIER, 1964); italiennes (TORTONISE, 1956; BINI, 1967); dans l'Adriatique (SOLJAN, 1963; RIEDL, 1963); enfin dans les mers grecques (ONDRIAS, 1971) et au large du Liban (GEORGE, ATHANASSIOU, BOULOS, 1964).

M. aquila se capture couramment sur le littoral maghrébin au Maroc (COLLIGNON et ALLONCLE, 1972), en Algérie (DIEZIEBE et NOVILLA, 1953) et en Tunisie où elle est abondamment pêchée pendant toute l'année (QUIGNARD et CAPAPÉ, 1971). Précisons toutefois que les prises les plus importantes sont réalisées dans le golfe de Tunis vers la fin de l'été et près de l'embouchure des oueds. La recherche des eaux à faible salinité par l'espèce a déjà été remarquée par SMITH (1965).

Les auteurs sont unanimes pour affirmer que ce Plagiostome est une espèce côtière vivant dans les fonds sableux, vaseux ou sablo-vaseux de 0 à 100 m.

Nous avons réalisé les mêmes observations en Tunisie (QUIGNARD et CAPAPÉ, 1971). De nombreux exemplaires sont en effet capturés au trémail ou ramenes par les chalutiers opérant à faible profondeur.

B) RÉGIME ALIMENTAIRE. La littérature ichthyologique précise que *Myliobatis aquila* fouille la vase à l'aide de son museau pour y chercher des organismes benthiques (le plus fréquemment des Mollusques Gastéropodes et Pélécy-podes et des Crustacés).

L'un de nous (AZOUZ et CAPAPÉ, 1971) a étudié le régime alimentaire des spécimens des côtes nord de la Tunisie et constate que les indices de fréquences des espèces-proies les plus élevés concernent les mêmes groupes zoologiques. Des analyses très récentes de contenus stomacaux ont montré néanmoins que l'animal peut se nourrir également de Téléostéens (individus des genres *Gobius*, *Callionymus* et probablement de l'espèce *Blennius ocellaris*), de Sipunculéens, d'Annélides polychètes et même d'Ascidies.

C) PROPORTION DES SEXES. Nos résultats sont résumés dans la figure 3 et le tableau 1. Ces résultats ont été obtenus à partir d'observations effectuées de Janvier à Décembre 1971.

Il semble qu'il existe un certain équilibre des mâles et des femelles durant toute l'année et notamment en avril et en septembre; la sex-ratio devenant favorable aux mâles en hiver et particulièrement en février.

D) SEXUALITÉ: MATURITÉ SEXUELLE ET DIMORPHISME SEXUEL. La maturité sexuelle de *Myliobatis aquila* comme chez les Sélaciens en général, se réalise progressivement et se traduit par l'acquisition d'un cycle gamétogénétique complet, la transformation du tractus génital, le développement des caractères sexuels primaires et enfin la naissance des caractères sexuels secondaires.

Pour déterminer l'installation de la puberté chez les femelles, nous avons retenu comme critère de base l'activité ovarienne caractérisée par la formation d'ovocytes riches en vitellus et dont le diamètre atteint 1 à 1,5 cm, la moitié environ de celui des ovules prêts à être pondus.

Notre étude a été réalisée à partir de 169 femelles capturées dans le golfe de Tunis durant les mois de l'été 1971, afin d'observer des spécimens provenant d'une même population et d'éviter les variations saisonnières des phénomènes de vitellogénèse.

Nos observations se trouvent résumées dans le tableau n° 2 où nous avons groupé les individus en classes de 5 cm afin d'avoir pour chacune d'elles le maximum de représentants.

La première femelle ayant une activité vitellogénétique mesurait 48 cm d'envergure discale. Entre 45 et 50 cm de longueur, 20% des femelles présentent le phénomène de vitellogénèse qui devient général

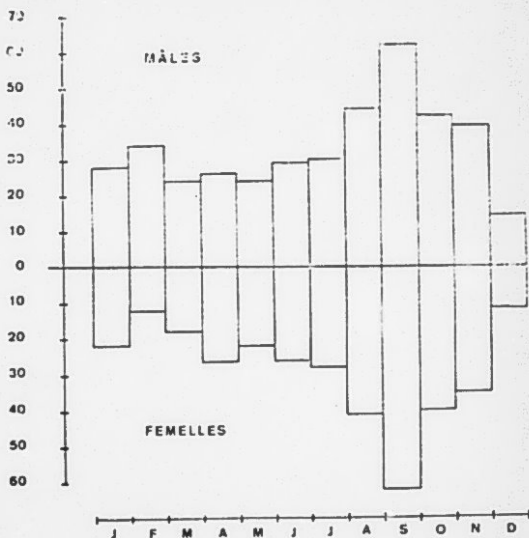


FIG. 3

Fig. 3 - Histogramme mettant en évidence les quantités de mâles et femelles capturés mensuellement durant l'année 1971.

Tableau n° 1

Proportions des sexes

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Nombre de mâles	28	34	24	26	24	29	30	44	63	42	39	14
Nombre de femelles	22	12	18	26	22	26	28	41	62	40	35	12
M/F	1,27	2,83	2,00	1,00	1,09	1,11	1,07	1,07	1,01	1,05	1,11	1,16

Tableau n° 2
Etablissement de la maturité sexuelle chez les femelles

1 en cm nombre de femelles et pourcentages	moins de 40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80
sans activité vitellogénétique	34 100%	24 100%	16 80%	22 64,7%	1 3%	0	0	0	0
avec activité vitellogénétique	0	0	4 20%	12 35,3%	30 91%	12 93%	0	0	0
oeufs prêts à être pondus ou in-utero	0	0	0	0	2 6%	1 7%	4 100%	3 100%	2 100%

après 60 cm. Les premières femelles possédant les uns des ovules de 2,5-3 cm prêts à être pondus dans le tractus génital, les autres des oeufs encapsulés in-utéro mesuraient respectivement 53 et 58 cm.

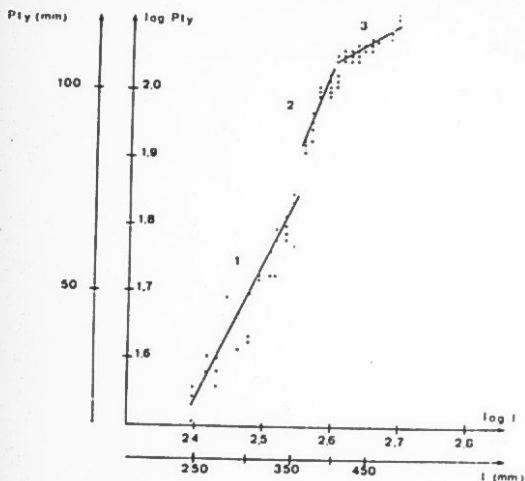


FIG. 4

Fig. 4 - Graphique mettant en évidence la relation entre la longueur des pterygopodes (Pty) et la longueur du disque exprimées en coordonnées logarithmiques.

Nous n'avons pas observé de femelles gravides avec embryons in-utéro.

Nous n'avons jamais constaté l'apparition de caractères sexuels secondaires chez les femelles au cours de la croissance. Il n'existe pas

d'ornementations, granulations ou spinulations en rapport avec la puberté; les rebords orbitaires notamment restent toujours lisses. La morphologie générale semble ne pas varier et nous n'avons pas remarqué de phénomènes d'allométrie très caractéristiques sauf peut-être au niveau du museau.

Pour déterminer l'apparition de la maturité sexuelle chez les mâles, nous avons étudié la relation existant entre la longueur des ptérygopodes et la largeur discale (fig. 4).

Exprimée en coordonnées logarithmiques, cette relation nous permet de considérer trois droites de pente différente.

Chaque droite correspond à une des trois phases de la vie sexuelle de l'animal: phase juvénile, phase de maturation, phase adulte ou de maturité.

Tout comme pour les femelles nous n'avons utilisé que des mâles capturés durant les mois de l'été 1971 en provenance du golfe de Tunis.

La première droite (1) concerne la phase juvénile et se résume par les équations suivantes:

$$\begin{aligned} \text{D.R. } Y/X : \log \text{Pty} &= 1,585 \log l - 2,234 \\ n &= 27 ; \bar{Y} = 1,696 ; \bar{X} = 2,480 ; S^2Y = 0,0009 \\ S^2X &= 0,002 ; S^2r_1 = 0,0004 ; S^2a = 0,089 ; r = 0,742 \\ \text{A.M.R.} : \text{Pty} &= 2,121 \log l - 3,564 \text{ avec } S^2r_2 = 0,0004 \end{aligned}$$

La deuxième droite (2) coïncide avec la phase de maturation et se traduit par les équations ci-dessus.

$$\begin{aligned} \text{D.R. } Y/X : \log \text{Pty} &= 2,182 \log l - 3,645 \\ n &= 23 ; \bar{Y} = 1,977 ; \bar{X} = 2,576 ; S^2Y = 0,04 ; S^2X = 0,003 ; \\ S^2r_1 &= 0,0158 ; S^2a = 0,082 ; r = 0,794 \\ \text{A.M.R.} : \text{Pty} &= 2,746 \log l - 5,096 \text{ avec } S^2r_2 = 0,0160 \end{aligned}$$

La troisième droite (3) correspond à la phase adulte ou de maturité et se traduit par les équations suivantes:

$$\begin{aligned} \text{D.R. } Y/X : \log \text{Pty} &= 0,704 \log l + 0,201 \\ n &= 45 ; \bar{Y} = 2,051 ; \bar{X} = 2,628 ; S^2Y = 0,0005 \\ S^2X &= 0,0010 ; S^2r_1 = 0,00055 ; S^2a = 0,0013 ; r = 0,995 \\ \text{A.M.R.} : \text{Pty} &= 0,707 \log l + 0,194 \text{ avec } S^2r_2 = 0,00057 \end{aligned}$$

Durant la phase de maturation on assiste à une accélération de la croissance relative des ptérygopodes.

Cette croissance des ptérygopodes est ralentie brusquement et uniformément pour tous les individus dès que ceux-ci ont atteint la maturité sexuelle. Le coefficient de relation r est très élevé ($r = 0,995$).

Le premier mâle examiné présentant des loges bien formées et une activité spermatogénétique mesurait 36 cm de largeur et le premier mâle mature avec sperme dans les conduits génitaux mesurait 38 cm. A partir de 40-41 cm tous les mâles sont sexuellement murs.

L'analyse de la figure 4 nous permet de définir les tailles limites pour les différentes phases.

phase juvénile: au-dessous de 360 mm de largeur discale pour une longueur totale de 720 mm;

phase de maturation: comprise entre 350 et 390 mm pour 720 et 780 mm de longueur totale;

phase de maturité ou phase adulte: au-dessus de 400 mm de largeur discale et pour une longueur totale de 800 mm.

Au fur et à mesure de la croissance des mâles on assiste également à la formation des tubercules supra-orbitaires.

Trois stades sont à considérer au niveau des orbites (fig. 5) dans l'évolution de ces tubercules.

1^{er} stade ou stade I: les orbites sont lisses et dépourvues de toute ornementation;

2^e stade ou stade II: la partie antéro-supérieure des orbites se rentle et il en résulte la formation d'une «bosse supra-orbitaire», au centre de laquelle ne tarde pas à poindre un diverticule blanchâtre;

3^e stade ou stade III: le diverticule se développe et prend la forme que nous avons décrite précédemment.

Le tableau n° 3 met en évidence la relation existant entre la taille des mâles et la formation des tubercules supra-orbitaires.

Nous pouvons constater que tous les mâles ayant moins de 35 cm d'envergure discale ont les rebords orbitaires lisses. Les premiers mâles avec une «bosse» supra-orbitaire mesurent 35 cm et jusqu'à 39 cm tous possèdent cette ornementation. A 39 cm apparaissent les premiers tubercules supra-orbitaires et après 40 cm tous les mâles en sont pourvus.

Formation des tubercules supra-orbitaires en fonction de la taille

Taille des Mâles en cm	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Evolution des orbites et pourcentage																		
stade I rebords orbitaires lisses	9 100%	8 100	8 100%	7 100%	12 100%	16 100%	8 100%	8 100%	6 100%	16 100%	8 75%	2 14%	0	0	0	0	0	0
stade II rebords orbitaires avec bosses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 25%	12 86%	28 100%	24 100%	22 81,4%	2 77%	0	0
stade III rebords orbitaires avec tubercules	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5 18,6%	24 93,3%	22 100%	27 100%
Nombre d'individus examinés	9	8	8	7	12	16	8	8	6	10	10	14	28	24	27	26	22	27

Le tableau n° 3 montre de plus que les tailles limites des stades évolutifs des tubercules correspondent pratiquement à celles des phases sexuelles.

L'apparition des tubercules est en corrélation étroite avec l'acquisition de la maturité sexuelle et seuls les mâles adultes en possèdent.

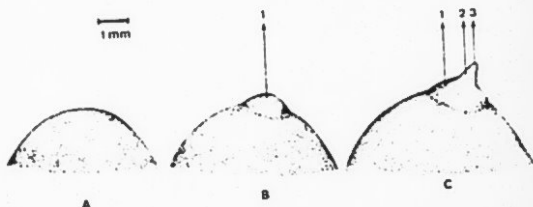


FIG. 5

Fig. 5 - Evolution des tubercules supra-orbitaires (rebord orbitaire vue face interne). A: stade I: rebord orbitaire lisse; B: stade II: présence d'une bosse (1); C: stade III: sur la bosse (1) formation d'une excroissance (2) avec extrémité (3) arrondie et blanchâtre.

Nous avons supposé que ces tubercules conditionnés par la croissance pouvaient être néanmoins soumis à certains facteurs du milieu: température et pression réalisées durant une période déterminée de l'année. Ces facteurs agiraient soit directement sur le développement de ces tubercules, soit indirectement par l'intermédiaire d'un processus endocrinien. Les tubercules supraorbitaires à partir d'une certaine taille apparaîtraient à une saison et disparaîtraient, ou tout au moins regresseraient par la suite pour réapparaître à la même époque, l'année suivante. L'hypothèse d'un cycle annuel évolution-régression des tubercules supra-orbitaires pourrait partiellement expliquer que certains auteurs n'aient pas observé ces ornements sur les exemplaires méditerranéens.

Nous avons néanmoins remarqué toute l'année les tubercules supra-orbitaires chez les mâles adultes. D'autre part, notre analyse de l'évo-

lution de ces appendices a été réalisée non pas sur des individus capturés durant une période bien déterminée mais en différentes saisons.

L'hypothèse d'un cycle évolution-regression n'est pas à envisager car les tubercules supra-orbitaires sont bien des caractères stables et définitifs. Leur développement n'est pas soumis aux facteurs physico-chimiques qui régissent le milieu ambiant mais à des mécanismes endocriniens en relation étroite avec la croissance et la maturation. A la rigueur nous pouvons admettre que ces facteurs externes peuvent avoir une influence indirecte sur ces mécanismes et de ce fait sur la formation des tubercules.

E) CONCLUSIONS SUR LA SEXUALITÉ.

L'acquisition de la maturité sexuelle se réalise plus précocement chez les mâles que chez les femelles (40 cm et 60 cm de largeur discale) et se traduit par une taille maximum nettement différent pour le deux sexes. Le plus grand mâle que nous ayons mesuré en Tunisie avait 52 cm d'envergure pour 1,02 m de long, la plus grande femelle 83 cm et 1,63 m. D'autre part les tailles maxima les plus fréquemment observées en Tunisie se situent entre 45 et 50 cm pour les mâles, entre 70 et 80 cm pour les femelles.

L'originalité et l'intérêt du dimorphisme sexuel chez *Myliobatis aquila* résident essentiellement dans la présence des tubercules supra-orbitaires chez les mâles adultes.

F) REPRODUCTION ET FÉCONDITÉ.

Myliobatis aquila est un Sélacien vivipare aplacentaire. Les embryons se développent uniquement dans l'utérus gauche, non compartimenté et pourvu de villosités sécrétant un liquide nutritif. D'après BIGELOW et SCHROEDER (1953), chez une espèce voisine *M. freminvillei*, les embryons sont accolés par paires tête et queue opposées.

La période de reproduction se situerait de septembre à février (TORTONISE, 1956), la parturition probablement au mois de novembre (Lo BLANCO, 1909).

Nous ne possédons aucun renseignement concernant le temps de gestation.

En Tunisie, les chalutiers opérant sur les marges externes du golfe de Tunis et les pêcheurs travaillant au trémail à l'intérieur de cette zone ramènent en été de nombreux individus matures des deux sexes. L'accouplement se réalise probablement durant cette saison.

Tableau n° 4

Relation entre taille, phases sexuelles et taille de stade de formation des tubercules

Taille en cm	30	30-35	36	37	38	39	40	41	42	42
phase ou stade	J	J	M	M	M	M	A	A	A	A
stade	I	I	II	II	II	II	III	III	III	III

J : phase juvénile
 M : phase maturation
 A : phase adulte
 I : stade I
 II : stade II
 III : stade III

Tableau n° 5

Relation entre taille et fécondité ovarienne et utérine

Taille (largeur cm)	Nombre d'ovules prêts à être pondus	Nombre d'œufs encapsulés in-utero
53	5	0
53	5	0
54	6	0
56	6	0
57	6	0
58	6	0
58	0	4
58	0	4
59	0	3
60-65 (9)	6-7	0
62	0	5
65	0	4
66	0	5
67	0	4
72	0	4
73	0	5
75	0	5
78	0	5
79	0	4

Tableau n° 5

Relation entre taille et fécondité ovarienne et utérine

Taille (largeur cm)	Nombre d'ovules prêts à être pondus	Nombre d'œufs encapsulés in-utero
53	5	0
53	5	0
54	6	0
56	6	0
57	6	0
58	6	0
58	0	4
58	0	4
59	0	3
60-65 (9)	6-7	0
62	0	5
65	0	4
66	0	5
67	0	4
72	0	4
73	0	5
75	0	5
78	0	5
79	0	4

La ponte ovulaire s'effectue principalement vers la fin de l'été et le début de l'automne. Nous avons rencontré à cette époque le plus souvent des femelles avec ovules prêts à être pondus dans l'utérus ou oeufs encapsulés in-utero. Néanmoins nous avons disséqué en diverses périodes de l'année des femelles présentant une très importante activité vitellogénétique ou en début de gestation.

Il semble a priori, difficile de préciser la durée et la périodicité du cycle vu le manque de résultats.

Le tableau n° 5 synthèse de nos observations concernant le nombre d'ovules prêts à être pondus dans l'utérus et le nombre d'oeufs encapsulés in-utero nous permet de tirer certaines conclusions sur la fécondité de l'espèce.

La « fécondité ovarienne » très supérieure à la « fécondité utérine » (6 et 4,25) peut s'expliquer par le fait que certains ovocytes ne sont pas ovulés et entrent en atresie.

La moyenne des fécondités ovarienne et utérine 5,12 révèle que l'espèce est peu prolifique.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS, DISCUSSIONS ET CONCLUSIONS

La présence de tubercules supra-orbitaires chez les mâles adultes n'est pas un caractère exclusif de *Myliobatis aquila*.

Il existe actuellement et à notre connaissance d'autres espèces du même genre où les mâles adultes possèdent également ces ornements. Elles sont signalées chez *M. fremivillii*, Lesueur (1824), par GARMAN (1913), puis par BIGLOW et SCHROEDER (1953) et chez *M. tobijeri*, Bleeker (1857), par GARMAN (1913).

Les descriptions de *M. fremivillii*, données par GARMAN (1913) et surtout par BIGLOW et SCHROEDER (1953), nous permettent de distinguer sans difficulté cette espèce de *M. aquila*. En effet, d'après BIGLOW et SCHROEDER (1953), *M. fremivillii*, présente un museau très proéminent, élargi à sa partie antérieure; les illustrations qu'en donnent les auteurs sont très éloquentes et la différence avec le museau de *M. aquila* est nette. Chez *M. fremivillii* l'extrémité postérieure des pelviennes atteint le bord antérieur de la dorsale; les pectorales se terminent latéralement en pointe accusée. Les individus adultes possèdent une série médio-dorsale de tubercules épineux, enfin la couleur des dents est

verte. Notons que d'après les mêmes auteurs, au large des côtes est des Etats-Unis, le plus grand exemplaire observé mesurait 86 cm d'envergure discale.

Par contre *M. tobijei*, d'après la description qu'en donne GARMAN (1913) semble se séparer plus difficilement de *M. aquila* mais il existe néanmoins quelques caractères permettant de les différencier. L'auteur précise que la base de la dorsale est plus étroite, pour une même longueur totale de l'individu, chez *M. tobijei* que chez *M. aquila* et se trouve insérée beaucoup plus en arrière des nageoires pelviennes pour la première espèce. GARMAN mentionne également que l'extrémité des nageoires pectorales est plus pointue chez *M. aquila* que *M. tobijei* où de plus les jeunes exemplaires sont maculés de taches claires ou rougeâtres.

GARMAN décrit de plus *M. tobijei*: « horn above the orbit » et *M. aquila* « no horn above the orbit »; les deux espèces possèdent ces ornements; nous admettons que l'auteur n'a pas observé de mâles adultes de *M. aquila*; ce caractère n'est pas à considérer pour différencier ces deux *Myliobatidae*.

M. tobijei est synonyme de *M. cornuta*, Günther 1870 selon GARMAN (1913), synonymie déjà admise par GÜNTHER (1870) qui avait observé également sur un mâle ramené du Japon, la position éloignée de la nageoire dorsale par rapport aux pelviennes et la présence de tubercules supra-orbitaires, ornements qu'il n'avait d'ailleurs pas remarqués chez *M. aquila*.

Pour notre part les descriptions données par GÜNTHER (1870) de *M. cornuta* et par GARMAN (1913) de *M. tobijei* suffisent à établir que ces deux *Myliobatidae* ne forment qu'une seule et même espèce, différente mais néanmoins très voisine de *M. aquila*, ce qui a probablement induit PIETSCHMANN (1906) à placer ces trois espèces en synonymie.

L'auteur signale pourtant que le rapport existant entre la largeur de la bouche et celle du disque est plus grand pour la femelle de *M. tobijei* provenant du Japon que pour huit mâles de *M. aquila* capturés au Maroc. Il suppose néanmoins que la dissemblance puisse s'atténuer et disparaître avec l'âge. De l'analyse de PIETSCHMANN nous devons seulement retenir la reconnaissance par l'auteur des tubercules supra-orbitaires comme caractères sexuels secondaires chez *M. aquila*.

Nous ne pouvons non plus admettre comme espèce *M. cervus*, Smith, 1949 que SMITH (1965) distingue de *M. aquila* uniquement par la présence de ces ornements.

Une liste systématique de synonymes et de références pour *M. aquila* peut s'établir comme suit:

Raja aquila: Linné, 1758, Syst. Nat. ed. X, 232. Habitat: Europe.

Myliobatis noctula: Bonaparte, 1833, Icon. Faun. Ital., pl. 159. Habitat: Italie.

Myliobatis Bonapartii: Duméril, 1865, Hist. Nat. Poiss. Habitat: Europe.

Myliobatis cervus: Smith, 1949, Ann. Mag. Nat. Hist., 12, (11), 68. Habitat: Afrique du Sud;

criobatus aquila: Rafinesque, 1810, 48; Le Danois, 1913, 35, fig. 46;

Myliobatis aquila: Cuvier, 1817, 137; Müller et Henle, 1841, 176;

Moreau, 1881, 441; Carné, 1893, 519; Pietschmann, 1900, p. 96;

1908, (nec Linnéus), 2; Garman, 1913, 431, pl. 73, fig. 1; Ehren-

baum, 1927, 42; Lozano Rey, 1928, 642, fig. 191 et 192 B; Ca-

raffa, 1929, 40; Poll, 1947, 112, fig. 72, 73 et 74; Cadenat, 1950,

115; Dienzeide et Novella, 1953, 124; Albuquerque, 1954-1956,

177, fig. 105; Bougis, 1959, 113, fig. 35; Palombi et Santarelli,

1961, 263; Riedl, 1963, 555, pl. 193; Soljan, 1963, 77; Muus et

Dahlstroem, 1964-1966, 58; Bini, 1967, 185; Wheeler, 1969, 109;

Maurin et Bonnet, 1970, 41; Collignon et Aloncle, 1972, 151

et photo 31.

Myliobatis noctula: Canestrini, 1875, 60.

De nombreuses espèces du genre *Myliobatis* sont décrites sans tubercules supra-orbitaires. Mais dans beaucoup de cas il semblerait que les auteurs n'aient pas fondé leurs observations sur de nombreux exemplaires des deux sexes et de toutes tailles et nous pouvons supposer que les mâles adultes des espèces connues du genre *Myliobatis* ont pourvus de tubercules supra-orbitaires.

Cette hypothèse nous paraît d'autant plus plausible que pour une espèce d'un genre voisin *Pteromylaeus bovinus*, nous avons remarqué chez les mâles la présence de tubercules orbitaires. Ce caractère qui sera l'objet d'une publication ultérieure, n'avait jamais été signalé auparavant.

La valeur systématique des tubercules supra-orbitaires est très discutable au niveau de l'espèce et leur utilisation reste aléatoire.

A la limite, nous admettons tout comme pour les épines alaires et malaires des mâles chez les Rajidae que les tubercules supra-orbitaires sont un caractère propre si ce n'est à toute la famille des Myliobatidae au moins aux genres *Myliobatis* et *Pteromyllarus*.

Le rôle exact de ces tubercules semble difficile à déterminer. Nous doutons que ce rôle revête l'importance des épines sexuelles des Rajidae qui permettent au mâle de maintenir sa partenaire durant le coit; mais il est possible, entre autres hypothèses que la vue de ces ornements sensibilise les femelles et les prédispose à l'accouplement.

Enfin si nous estimons que les facteurs responsables du développement de ces caractères sexuels secondaires sont internes, le niveau endocrinien et les mécanismes intimes qui régissent leur formation restent à déterminer.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBUQUERQUE M.R., 1954-1956 - Peixes de Portugal - *Port. Art. Biol.*, 5: XVI - 1164 p., 445 fig.
- ATOUZ A. et CAPPELLE C., 1971 - Les relations alimentaires entre les Selaciens et le zoobenthos des côtes Nord de la Tunisie - *Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô*, 2, 2: 121-130.
- BRODLAW H.H. et SCHMIDT W.C., 1953 - Sawfishes, Gantarfishes, Skates and Rays in Fishes of the western North Atlantic - *Memoirs Sears Found. mar. res. New Haven*, 1, 2: 588 p., 127 fig.
- BISI G., 1967 - Atlante dei Pesci delle coste italiane, I, Leptocardi, Ciclostomi, Selaci - Edit. Mondo Sommerso, Milano.
- BONAPARTE C.L., 1832-1841 - Iconografia della fauna italica per le quattro classi degli animali vertebrati 3, Pesci - Roma: 78 pl.
- BOUGIS P., 1959 - Atlas des Poissons - Fasc. I, Poissons marins, I. Généralités, Requins, Raies, Gades, Poissons plats - Boubee et Cie edit., Paris: 201 p., 52 fig.
- CAHENAT J., 1950 - Poissons de Mer du Sénégal in : Initiations Africaines, III, *Mém. Inst. Afr. noire*: 345 p., 241 fig.
- CANESTRINI G., 1875 - Pesci in Fauna d'Italia - Milano: 208 p.
- CARAPPE T. de, 1929 - Les poissons de mer et la pêche sur les côtes de Corse - Edit. L. Voinnet, Paris: 336 p.
- CARUS J.V., 1893 - Prodromus Faunae mediterraneae - Edit. Schweizerische Verlagshandlung, E. Kisch, Stuttgart 2: 854.
- COLLETON J. et ALONCI H., 1972 - Catalogue raisonné des Poissons des mers méditerranéennes, I: Cyclostomes, Selaciens, Holocephales - *Bull. Inst. Pêches marit. Maroc*, 19: 164 p., 53 fig., 35 ph.
- CUVIER G. et VALENCIENIS A., 1828-1849 - Histoire naturelle des Poissons - Paris: 22 vol., 650 pl.
- DIJOUH R. et NOVILLA M., 1953 - Catalogue des Poissons des côtes algériennes, I. Squales, Raies, Chimères - *Bull. Trav. Stat. Aquic. pêche Castiglione n.s.*, 4: 135 p.

- BOUTIER R. P., 1955 - Faune ichthyologique du Maroc Atlantique de Tanger à l'embouchure de l'oued Dra - *Trat. Inst. Sc. Cherifien Tanger, Série Zool.* 6: 227 p., 1 carte.
- DE BOLT M.H., 1970 - Répartition des Sélaciens démersaux au Nord de l'Ecosse - *Trat. Inst. Sc. Rennes, Sér. Océanogr. Biol.* 3: 5-18, 6 tabl., 1 carte.
- DEBAILLON A.G., 1865 - Elasmobranchs plaguistomes et Holocéphales ou Chimères in *Hist. Nat. des Poissons ou Ichthyologie générale* - Edit. Roret, Paris 1, 2e part.: 181-220.
- ELMUND M.E., 1927 - Elasmobranchii, un die Tierwelt der Nord un Ostsee - *Abhand. Verhag. Leipzig*, 7 (126): 161 p., 44 fig.
- FOSTER H.W., 1916 - The marine fishes of west Africa - *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.*, 70 (1), VII: 605 p., 275 fig.
- GARDAN S., 1911 - The Plagiostoma (Sharks, Skates and Rays) - *Mem. Mus. Comp. Zool.*, 36: XIII: 515 p., 75 pl.
- GIROUD C.J., ALEXANDER V.A., BOUTIER L., 1964 - The fishes of the coastal waters of Lebanon - *Missell. Pap. Nat. Ser. American University Beirut*, 4: 27 p.
- GRANIER J., 1964 - Les Fossilisations dans le golfe d'Aigues-Mortes - *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, XXIV: 33-52, 11 pl.
- GÜNTHER A., 1870 - Catalogue of the Fishes in the British Museum London, 8: XXV: 542 p.
- LA DARTS L.D., 1913 - Contribution à l'étude systématique et biologique des Poissons de la Manche occidentale - *Ann. Inst. océanogr. Paris*, V, 5: 1-214, 319 figs.
- LINNÉ C., 1758 - *Systema Naturae* - Editio decima, Holmiae, 1: 824 p.
- LAURICATO S., 1901 - Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli - *Monit. Zool. Ital. Neapel*, 19, 4: 513-761.
- LOZANO RIV L., 1928 - Peces in *Fauna Iberica* - Edit. Museo nacional de Ciencias naturales, Madrid, 1: XI: 692 p., 197 fig.
- MALIN C. et BONNET M., 1970 - Poissons des côtes nord-ouest africaines (campagne de la «Thalassa» 1962 et 1968). Sélaciens - *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 34 (2): 125-170.
- MAYRAT A., 1959 - Nouvelle méthode pour l'étude comparée d'une croissance relative de deux échantillons. Application à la carapace de *Penaeus kerathurus* (Forsk.) - *Bull. Inst. franç. Afr. marit.*, A 21, 1: 21-59 (avec errata: id. 3: 1145).
- MAYRAT A., 1964 - Croissance et développement chez les Crustacés. Leur étude biométrique (avec quelques remarques sur les insectes) - *Mémoire I.F.A.N.*, n° 77, *Réunion des spécialistes C.N.A. sur les Crustacés, Zanzibar*, 1964: 499-648.
- MILLER D.J. et JAY R.N., 1972 - Guide to the coastal marine fishes of California - *Fish bulletin*, 157: 236 p.
- MOQUET L., 1881 - Histoire naturelle des Poissons de la France - Edit. G. Masson, Paris, 1: 280 p., 82 fig.
- MÜLLER J. et HINKE E.G., 1841 - Systematische Beschreibung der Plagiostomen - *Berlin*: XXIII: 204 p., 60 pl.
- MUS H.J. et DUBSTADT P., 1964-1966 - Guide des poissons de mer et de pêche - Edit. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Suisse: 244 p.
- OSBORNE J.C., 1971 - A list of the fresh and sea water fishes of Greece - *Prak inst. Océanogr. Fish. Res.*, Period C, Xa: 23-96.
- PARADISI A. et SANTARELLI M., 1961 - Gli animali commestibili dei mari d'Italia - Edit. Hoepli, Milano: 438 p.

- PIETSCHMANN V., 1906 - Ichthyologische Ergebnisse einer Reise nach Island und die Atlantische Küste von Marokko und in die westliche halbe des Mittelmeeres - *Ann. K.K. Nat. Hist. Hofmuseum*: 73-148, 7 fig., 2 pl.
- PIETSCHMANN V., 1908 - Japanische Plagiosomen - *Druck. kais. Akad. Wissenschaften, Wien. Mathem.-naturw. Klasse, CXVII*, 1: 74 p., 14 fig., 2 pl.
- POLL M., 1947 - Poissons marins III: Faune de Belgique - *Bull. Mus. Hist. nat., royal Belgique*, 1: 425 p., 267 fig., 3 cart. n.t.
- POSTEL E., 1959 - Liste commentée des poissons signalés dans l'Atlantique tropico-oriental nord, du Cap Spartel au Cap Roxo, suivie d'un bief aperçu sur leur répartition bathymétrique et géographique - *Bull. Soc. sc. Bretagne, XXXIV*, (1,2): 129-170; (3 et 4): 241-282, 3 fig.
- QUEGNAPÉ J.P. et CAPAPÉ CIL., 1971 (a) - Liste commentée des Sélaciens de Tunisie - *Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô*, 2, 2: 131-141.
- QUEGNAPÉ J.P. et CAPAPÉ CIL., 1971 (b) - Etude du nombre de vertèbres chez trente et une espèces de Sélaciens des côtes de Tunisie - *Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô*, 2, 2: 157-162.
- RATINSKI C.S., 1810 - Indice d'Ichnologie siciliana - Messine: 70 p., 2 pl.
- RITTE R., 1963 - Fauna und flora der Adria. - Edit. P. Parey, Hamburg et Berlin: 702 p., 235 pl.
- SMITH J.L.B., 1965 - The sea fishes of southern Africa - 364 p., 1232 fig., 102 pl.
- SOLJAN T., 1963 - Fishes of the Adriatic, in: Fauna and Flora Adriatica - Zagreb, 1: 437 p.
- TORTONISI E., 1956 - Leptocardia, Cyclostomata, Selachii, in: Fauna d'Italia - Edit. Calderini, Bologna: VIII - 334 p., 163 fig.
- WHITLER A., 1969 - The fishes of the British Isles and North west Europe - Edit. Macmillan, Londres: XVII - 613 p.

RÉSUMÉ

La description morphologique et les études biométrique et méristique de *Myllobatis aquila* (L., 1758), comparées à celles d'autres faunes ichthyologiques révèlent qu'il s'agit de l'unique espèce du genre *Myllobatis*, Cuvier, 1817, fréquentant les côtes tunisiennes, et dont seuls les grands mâles présentent des tubercules supra-orbitaires. *M. aquila* est une espèce atlanto-méditerranéenne que l'on capture fréquemment sur tout le littoral tunisien plus particulièrement dans les fonds vaseux de 0 à 100 m, où elle recherche pour se nourrir, des organismes benthiques (surtout des Molusques).

Les premières femelles présentant une activité ovarienne, des ovules bien formés prêts à être pondus dans l'utérus et des œufs encapsules in-utero mesurant respectivement 48, 53, et 58 cm de largeur. Il n'existe de plus chez les femelles aucun caractère sexuel secondaire apparent. Le premier mâle examiné présentant des loges bien formées et une activité spermatogénétique, mesurant 36 cm de largeur. A partir de 40-41 cm tous les mâles sont sexuellement mûrs. La formation des tubercules supra-orbitaires se fait progressivement; elle débute vers 36 cm par une bosse sur la quelle apparaît vers 39 cm une excroissance conique. Après 40-41 cm tous les mâles possèdent ces ornements.

Le développement des tubercules supra-orbitaires coïncidant avec l'installation de la maturité sexuelle, prouve bien que ces ornements sont des caractères sexuels secondaires. Le dimorphisme sexuel de l'espèce présente deux aspects: l'un lié à la taille, les femelles étant plus grandes que les mâles (63 cm et 55 cm au maximum en Tunisie et selon nos observations) par suite d'une acquisition plus tardive de la maturité sexuelle; l'autre lié à la présence de tubercules supra-orbitaires chez les mâles adultes. L'espèce, de plus, semble peu prolifique, la fécondité moyenne de la fécondité

maternelle et de la fécondité utérine est de 5,12. La présence des tubercules supra-orbitaires des mâles adultes a entraîné une certaine polémique sur la systématique de l'espèce et par là même de nombreuses confusions. Les ornements ne sont pas un caractère exclusif de *M. aquila*, les mâles adultes d'autres espèces en sont pourvus.

M. tuberosi et *M. aquila* sont deux espèces voisines mais différentes et doivent être séparées.

La valeur systématique des tubercules supra-orbitaires est à négliger au niveau de l'espèce et semble une caractéristique au moins des genres *Myliobatis* et *Pteromylaeus*. Le rôle et le mécanisme intime de formation de ces ornements sont encore à préciser.

RISASSUNTO

La descrizione morfologica e lo studio biometrico e meristico di *Myliobatis aquila* (L., 1758), confrontati con quelli di altre tinte ittologiche, dimostrano che si tratta dell'unica specie del genere *Myliobatis* Cuvier 1817, che frequenta le coste tunisine e della quale soltanto i grossi maschi presentano dei tubercoli supraorbitari. *M. aquila* è una specie atlanto-mediterranea che si cattura di frequente su tutto il litorale tunisino, in particolare nei fondi fangosi da 0 a 100 m, dove essa cerca organismi bentonici (soprattutto molluschi) per nutrirsi.

Le prime femmine dotate di attività ovarica, di uova ben formate, pronte ad essere introdotte nell'utero e delle uova incapsulate nell'utero, misuravano rispettivamente 48, 53, 58 cm di larghezza. Non esiste nelle femmine alcun evidente carattere sessuale secondario.

Il primo maschio esaminato dotato di tubuli ben formati e di attività spermatogenetica, misurava 36 cm di larghezza. A partire da 40,41 cm, tutti i maschi sono sessualmente maturi.

La formazione dei tubercoli supraorbitari avviene gradualmente; ha inizio verso 36 cm con una sporgenza sulla quale, verso 39 cm appare una escrescenza conica. A partire da 40,41 cm tutti i maschi possiedono questi ornamenti. Poiché lo sviluppo dei tubercoli supraorbitari coincide perfettamente con l'instaurarsi della maturità sessuale, è chiaro che questi ornamenti sono caratteri sessuali secondari. Il dimorfismo sessuale della specie presenta due aspetti: uno riguarda la statura, poiché le femmine sono più grandi dei maschi (83 cm e 50 cm al massimo in Tunisia, secondo le nostre osservazioni) in seguito alla più tardiva acquisizione della maturità sessuale; l'altro è espresso dalla presenza di tubercoli supraorbitari nei maschi adulti. La specie, inoltre, sembra essere poco prolificata: la « fecondità assoluta », media della fecondità ovarica e della fecondità uterina, è di 5,12. La presenza dei tubercoli supraorbitari dei maschi adulti ha determinato discussioni intorno alla sistematica della specie ed anche numerose confusioni. Gli ornamenti non sono un carattere esclusivo di *M. aquila*, in quanto ne sono provvisti i maschi adulti di altre specie.

M. tuberosi e *M. aquila* sono due specie vicine ma diverse e devono essere separate. Il valore sistematico dei tubercoli supraorbitari non ha importanza a livello specifico ma sembra essere una caratteristica almeno dei generi *Myliobatis* e *Pteromylaeus*. La unione e l'intimo meccanismo di questi ornamenti sono tuttora da precisare.

- PREISCHMANN V., 1906 - Ichthyologische Ergebnisse einer Reise nach Island und die Atlantische Küste von Marokko und in die westliche Hälfte des Mittelmeeres - *Ann. K.K. Nat. Hist. Hofmuseums*: 73-148, 7 fig., 2 pl.
- PREISCHMANN V., 1908 - Japanische Plagiosomen - *Druck. kais. Akad. Wissenschaften, Wien. Mathem.-naturw. Klasse*, CXVII, 1: 74 p., 14 fig., 2 pl.
- POLL M., 1947 - Poissons marins III: Faune de Belgique - *Bull. Mus. Hist. nat., royal Belgique*, 1: 425 p., 267 fig., 3 cart. n.l.
- POSTEL E., 1959 - Liste commentée des poissons signalés dans l'Atlantique tropico-oriental nord, du Cap Spartel ou Cap Roxo, suivie d'un breg aperçu sur leur répartition bathymétrique et géographique - *Bull. Soc. sc. Bretagne*, XXXIV, (1,2): 129-170; (3 et 4): 241-282, 3 fig.
- QUEGNARD J.P. et CAPAPÉ Ctl., 1971 (a) - Liste commentée des Selaciens de Tunisie - *Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô*, 2, 2: 131-141.
- QUEGNARD J.P. et CAPAPÉ Ctl., 1971 (b) - Etude du nombre de vertèbres chez trente et une espèces de Selaciens des côtes de Tunisie - *Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô*, 2, 2: 157-162.
- RAVINSKY C.S., 1810 - Index d'Ichnologie siciliana - Messine: 70 p., 2 pl.
- RÜDL H., 1963 - Fauna und flora der Adria. - Edit. P. Parey, Hamburg et Berlin: 702 p., 235 pl.
- SMITH J.L.B., 1965 - The sea fishes of southern Africa - 564 p., 1232 fig., 102 pl.
- SOLJAN T., 1963 - Fishes of the Adriatic, in: Fauna and Flora Adriatica - Zagreb, 1: 437 p.
- TORTONISI E., 1956 - Leptocardia, Cyclostomata, Selachii, in: Fauna d'Italia - Edit. Calderini, Bologna: VIII - 334 p., 163 fig.
- WILDER A., 1969 - The fishes of the British Isles and North west Europe - Edit. Macmillan, Londres: XVII + 613 p.

RÉSUMÉ

La description morphologique et les études biométrique et méristique de *Myllobatis aquila* (L., 1758), comparées à celles d'autres faunes ichthyologiques révèlent qu'il s'agit de l'unique espèce du genre *Myllobatis*, Cuvier, 1817, fréquentant les côtes tunisiennes, et dont seuls les grands mâles présentent des tubercules supra-orbitaires. *M. aquila* est une espèce atlanto-méditerranéenne que l'on capture fréquemment sur tout le littoral tunisien plus particulièrement dans les fonds vaseux de 0 à 100 m, où elle recherche pour se nourrir, des organismes benthiques (surtout des Molusques).

Les premières femelles présentant une activité ovarienne, des ovules bien formés prêts à être pondus dans l'utérus et des oeufs encapsulés in-utero mesuraient respectivement 48, 53, et 58 cm de largeur. Il n'existe de plus chez les femelles aucun caractère sexuel secondaire apparent. Le premier mâle examiné présentant des loges bien formées et une activité spermatogénétique, mesurait 36 cm de largeur. A partir de 40-41 cm tous les mâles sont sexuellement mûrs. La formation des tubercules supra-orbitaires se fait progressivement; elle débute vers 36 cm par une bosse sur la quelle apparaît vers 39 cm une excroissance conique. Après 40-41 cm tous les mâles possèdent ces ornements.

Le développement des tubercules supra-orbitaires coïncidant avec l'installation de la maturité sexuelle, prouve bien que ces ornements sont des caractères sexuels secondaires. Le dimorphisme sexuel de l'espèce présente deux aspects: l'un lie à la taille, les femelles étant plus grandes que les mâles (83 cm et 55 cm au maximum en Tunisie et selon nos observations) par suite d'une acquisition plus tardive de la maturité sexuelle; l'autre lie à la présence de tubercules supra-orbitaires chez les mâles adultes. L'espèce, de plus, semble peu prolifique, la fécondité moyenne de la fécondité

ovarica e de la fecondità uterina est de 5,12. La présence des tubercules supra-orbitaires des mâles adultes entraîne une certaine polémique sur la systématique de l'espèce et par là même de nombreuses confusions. Les ornements ne sont pas un caractère exclusif de *M. aquila*, les mâles adultes d'autres espèces en sont pourvus.

M. tobiei et *M. aquila* sont deux espèces voisines mais différentes et doivent être séparées.

La valeur systématique des tubercules supra-orbitaires est à négliger au niveau de l'espèce et semble une caractéristique au moins des genres *Myliobatis* et *Pteromylius*. Le rôle et le mécanisme intime de formation de ces ornements sont encore à préciser.

RIASSUNTO

La descrizione morfologica e lo studio biometrico e meristico di *Myliobatis aquila* (L., 1758), confrontati con quelli di altre tinte ittologiche, dimostrano che si tratta dell'unica specie del genere *Myliobatis* Cuvier 1817, che frequenta le coste tunisine e della quale soltanto i grossi maschi presentano dei tubercoli sopraorbitari. *M. aquila* è una specie atlanto-mediterranea che si cattura di frequente su tutto il litorale tunisino, in particolare nei fondi fangosi, da 0 a 100 m, dove essa cerca organismi bentonici (soprattutto molluschi) per nutrirsi.

Le prime femmine dotate di attività ovarica, di uova ben formate, pronte ad essere introdotte nell'utero e delle uova incapsulate nell'utero, misuravano rispettivamente 48, 53, 58 cm di larghezza. Non esiste nelle femmine alcun evidente carattere sessuale secondario.

Il primo maschio esaminato dotato di tubuli ben formati e di attività spermatogenetica, misurava 36 cm di larghezza. A partire da 40,41 cm, tutti i maschi sono sessualmente maturi.

La formazione dei tubercoli sopraorbitari avviene gradualmente; ha inizio verso 36 cm con una sporgenza sulla quale, verso 39 cm appare una escrescenza conica. A partire da 40,41 cm tutti i maschi possiedono questi ornamenti. Poiché lo sviluppo dei tubercoli sopraorbitari coincide perfettamente con l'instaurarsi della maturità sessuale, è chiaro che questi ornamenti sono caratteri sessuali secondari. Il dimorfismo sessuale della specie presenta due aspetti: uno riguarda la statura, poiché le femmine sono più grandi dei maschi (83 cm e 50 cm al massimo in Tunisia, secondo le nostre osservazioni) in seguito alla più tardiva acquisizione della maturità sessuale; l'altro è espresso dalla presenza di tubercoli sopraorbitari nei maschi adulti. La specie, inoltre, sembra essere poco prolifica; la « fecondità assoluta », media della fecondità ovarica e della fecondità uterina, è di 5,12. La presenza dei tubercoli sopraorbitari dei maschi adulti ha determinato discussioni intorno alla sistematica della specie ed anche numerose confusioni. Gli ornamenti non sono un carattere esclusivo di *M. aquila*, in quanto ne sono provvisti i maschi adulti di altre specie.

M. tobiei e *M. aquila* sono due specie vicine ma diverse e devono essere separate. Il valore sistematico dei tubercoli sopraorbitari non ha importanza a livello specifico ma sembra essere una caratteristica almeno dei generi *Myliobatis* e *Pteromylius*. La unione e l'intimo meccanismo di questi ornamenti sono tuttora da precisare.

FIN

27

VUES