

LES MUGES DE TUNISIE : PÊCHE LAGUNAIRE ET BIOLOGIE DE LA
REPRODUCTION DE TROIS ESPÈCES (Mugil capito, Mugil cephalus
et Mugil chelo) DES LACS D'ISCHKEUL ET DE TUNIS.

Solange BRUSLÉ et Jacques BRUSLÉ

Laboratoire de biologie marine du Centre universitaire de
Perpignan (66) et Laboratoire Arago de Banyuls/mer (66).

An histological study of the gonads from 400 Grey-Mullets of the three principle species, caught in the "bordigues" of two lakes in the north-east region, has allowed to define the periods of differentiation and maturation of sex-cells and of spawning and to discuss certain particular points : inequilibrium of the sex-ratio, return of "spent" individuals to the lagoons and occasional testicular intersexuality.

Après avoir fait référence aux chiffres de production de la pêche des Muges en Tunisie pour la période 1969-1971, les auteurs présentent les résultats d'une étude histologique des gonades de 400 Muges appartenant aux trois principales espèces capturées dans les "bordigues" de deux lacs de la région nord-est.

Ce travail a permis de préciser les périodes de différenciation et de maturation des cellules sexuelles puis de ponte dans ce secteur méridional de la Méditerranée. Des comparaisons ont été établies, à partir des données de la littérature, dans l'ensemble du bassin méditerranéen.

Quelques points particuliers ont été abordés : déséquilibre de la sex-ratio, retour des individus "spent" en milieu lagunaire et inter-sexualité testiculaire accidentelle.

INTRODUCTION

Les Muges, poissons Téléostéens marins et littoraux, sont connus dans les régions tempérées, subtropicales et tropicales. Eurythermes et euryhalins, ils effectuent de fréquentes intrusions en milieu saumâtre où ils passent leur vie trophique en compagnie d'autres espèces immigrantes eurybiontes (Chrysophrys, Dicentrarchus, Anguilla ...). Ils quittent ensuite les embouchures des fleuves et les lagunes littorales pour se rendre en mer où se déroule nécessairement la ponte.

Ils sont abondants en Méditerranée et particulièrement bien représentés en Tunisie dans les lacs côtiers qui couvrent une surface totale de 720 km². En raison de la part importante qu'ils occupent dans l'économie halieutique de ce pays et des perspectives d'aquaculture (STIRN et coll., 1974 ; AZOUZ, 1975 ; PILLAI, 1975), il nous a paru intéressant de dresser un bilan de la production de leur pêche et d'analyser leur développement sexuel et leur maturité génitale.

Cette étude a porté sur les espèces suivantes : Mugil cephalus LINNAEUS, 1758, Mugil capito CUVIER, 1829 (= Liza ramada RISSO, 1826) et Mugil chelo CUVIER, 1829 (= Crenimugil labrosus RISSO, 1826) - FISCHER, 1973 - provenant des lacs d'Ischkeul et de Tunis.

I) PRODUCTION ET PÊCHE.

La Tunisie figure parmi les principaux pays producteurs de Muges. Pour une production mondiale de l'ordre de 150 000 tonnes (FAO, 1976), ce pays intervient pour 1 800 à 2 000 tonnes annuelles (Planche I).

L'examen des statistiques de pêche lagunaire publiées par la Direction des Pêches de Tunisie ("Mulets et bigerons", 1969-70-71) révèle que la production du lac d'Ischkeul demeure assez faible (45 à 50 tonnes annuelles) alors que celle du lac de Tunis (nord + sud) est nettement plus importante (260 à 300 tonnes/an). Cette production présente des variations ayant un caractère saisonnier (Planche II) : faible ou presque nulle de février à avril, elle croît à partir de mai pour atteindre un maximum en juillet-août puis elle diminue en septembre-octobre et augmente de nouveau en novembre et décembre.

Les techniques de pêche des Muges sont variées : filets ou trémails, éperviers, sautades et cherfiyas (GRUVEL, 1926 ; SEURAT, 1938 ; DESPOIS, 1955), mais le procédé le plus utilisé dans les lacs d'Ischkeul et de Tunis est celui

des bordigues. Il s'agit de pêcheries fixes constituées de barrages permanents faits de panneaux grillagés et disposés en V, établis au niveau de la communication entre le lac et la mer. Décrites en Tunisie par GRUVEL (1926), SEURAT (1938), HELDT (1943, 1948 et 1954) et PILLAI (1975), ces bordigues permettent la capture sélective (par tailles et par espèces) des poissons effectuant des déplacements (entrées et sorties) à contre-courant. Leur rendement est surtout fonction des périodes de sortie ("passes") des Muges lors de leur migration de reproduction : "mulets d'été" (Mugil cephalus ou "bouri") en juillet-août et début septembre, "mulets d'automne-hiver" (Mugil capito ou "bitoun" et Mugil chelo ou "kmiri") en octobre, novembre et décembre, ainsi que l'avait noté HELDT (1948 et 1954).

II) LES MUGES DES LACS D'ISCHKEUL ET DE TUNIS.

Cinq espèces de Muges : Mugil (Mugil) cephalus, Mugil (Liza) capito, Mugil (Liza) auratus, Mugil (Liza) saliens et Mugil chelo (Crenimugil labrosus), se rencontrent dans les lacs littoraux de Tunisie (GRUVEL, 1926 ; HELDT, 1948 ; BORREL, 1956 ; QUIGNARD et RAIBAUT, 1971 ; PILLAI, 1975). Leur fréquence varie selon la salinité des eaux (qui est fonction de la saison considérée) et selon la période de la migration de reproduction. Seul Mugil (Oedocheilus) labeo, présent sur le littoral marin (QUIGNARD et RAIBAUT, 1971), fait totalement défaut dans les lacs.

A) Lac d'Ischkeul.

Sa superficie est de 12 000 ha, sa profondeur est faible (1 m à 1,50 m) et sa salinité varie de 4-5 ‰ (en hiver et au printemps) à 20-23 ‰ (à la fin de l'été) d'après RAIBAUT et coll. (1975). Les espèces capturées aux bordigues de l'Oued Tindja, qui fait communiquer le lac d'Ischkeul avec celui de Bizerte lui-même en relation avec la mer, sont essentiellement Mugil cephalus et Mugil capito. Les trois autres espèces sont rares (HELDT, 1948) ; ainsi, en 11 pêches, nous n'avons récolté aucun Mugil chelo (labrosus) dont la présence dans ce lac est jugée exceptionnelle par RAIBAUT et coll. (1975).

B) Lac de Tunis.

D'une surface de 4 200 ha, d'une profondeur de 0,50 à 1 m et d'une salinité moyenne de 39,5 ‰, variant entre 30 ‰ en hiver et 50 ‰ en été (CROUZET, 1972), cette lagune ("Chott El Bahira") est divisée artificiellement en deux parties par le canal de navigation Tunis-La Goulette : Tunis nord (2 950 ha) et Tunis sud (1 220 ha). Les températures élevées, la lumière intense et la richesse en matières

organiques provenant des eaux usées de la ville contribuent à favoriser une production primaire très élevée (STIRN, 1968 ; CROUZET, 1973) et, par suite, une prolifération algale spectaculaire (STIRN, 1968 ; BJORK, 1972). Bien que subissant chaque année, durant la période estivale, des crises thermiques et hydrodynamiques (appauvrissement en O₂, libération de H₂S et phénomènes des "eaux rouges" : HELDT, 1952 ; TRITAR, 1971 ; ZAOUALI, 1975), le lac de Tunis possède une riche ichtyofaune. Les cinq espèces de Muges s'y rencontrent dans la partie nord (HELDT, 1948), capturés dans les bordigues de Tunis-marine, de Chickli, de la STEG et de Kherridine ; seul, Mugil capito fait défaut dans le lac sud.

Nos observations ont porté sur 388 Muges se répartissant ainsi (Planche III) : Mugil cephalus : 129 ; Mugil chelo : 69 et Mugil capito : 190.

III) SEXUALITE, MATURITE SEXUELLE ET REPRODUCTION.

Les périodes de reproduction des différentes espèces de Muges peuplant les lacs littoraux de Tunisie ont été estimées par HELDT (1948) à partir d'observations macroscopiques de gonades.

Une étude histologique et cytologique des glandes génitales a eu pour but de rendre compte de la chronologie des maturations ovariennes et testiculaires antérieurement à la migration de descende et aussi de chercher à préciser les retours en milieu lagunaire des géniteurs "spent", après la reproduction.

Une analyse mathématique du RGS, des relations taille-poids et de la fécondité a été conduite simultanément (FARRUGIO et QUIGNARD, 1973; FARRUGIO, 1975).

A) Observations :

-1. Mugil cephalus (Planches III et IV).

La différenciation et la maturation des cellules sexuelles intraovariennes est fonction de la taille des poissons et de la période considérée. Ainsi, sur les 129 Muges étudiés :

- 115 possèdent des ovaires :
 - en toutes saisons, chez les Muges de LT = 18-36 cm, les ovaires contiennent des ovogonies (16-20 μ m), des ovocytes jeunes préméiotiques et prévitellogénétiques (< 120 μ m), traduisant un état juvénile
 - le même type de gonades s'observe d'octobre à avril chez les poissons de LT > 38-40 cm ; il cor-

respond alors au repos sexuel hivernal et printannier avec cependant un début d'auxocytose (ovocytes prévitellogénétiques $\leq 200 \mu\text{m}$). Dès le mois de mai s'effectue progressivement la vitellogenèse qui s'achève vers la fin juillet (ovocytes vitellogénétiques de $900 \mu\text{m}$). Ces femelles ont alors atteint leur maturité sexuelle. Dès la première quinzaine d'octobre, on observe des images lacunaires post-ponte chez les femelles "spent" ayant accompli leur migration de retour en milieu lagunaire. Fin octobre-début novembre, les ovaires retrouvent leur aspect immature.

- 14 poissons seulement (LT = 28,5-47,5 cm) possèdent des testicules. Ceux-ci contiennent des spermatogonies ($15 \mu\text{m}$ environ) durant l'hiver et le printemps. Les méioses spermatocytaires se manifestent à partir du mois de mai et la spermatogenèse devient très active à la fin de ce mois et surtout en juin. Le sperme fluent est abondant en juillet. Le retour à un état de repos sexuel, avec des spermatogonies, se fait dès la fin octobre et persiste jusqu'au printemps suivant.

-2. Mugil chelo (Crenimugil labrosus) (Planches III et IV).

Les tailles (LT) des 69 exemplaires s'échelonnent de 23 à 36 cm. Si les femelles dominent largement, 58 sont immatures et une seule parmi elles est presque mûre (LT = 36 cm XII/1973). Les 11 mâles (LT = 28-36,5 cm), observés en décembre et janvier, sont tous fonctionnels, leurs testicules contenant du sperme. Aucun mâle juvénile ou en repos sexuel et aucun poisson "spent" des deux sexes n'a été rencontré.

-3. Mugil capito (Liza ramada). (Planches III et IV).

190 exemplaires ont été examinés de LT = 19-41,5 cm. Les femelles prédominent nettement (168 soit 84,5 %); elles sont submatures (LT = 25-41,5 cm) en octobre-novembre et décembre et des figures post-ponte se rencontrent de novembre à janvier chez des poissons "spent" ayant quitté le milieu marin. Les mâles sont mûrs au cours des mois d'octobre, novembre, décembre et janvier. Des spermatozoïdes résiduels sont observés chez les mâles "spent" de novembre à février puis les testicules reprennent un aspect correspondant au repos sexuel printannier et estival.

-4. Cas d'intersexualité testiculaire.

Trois poissons, un Mugil cephalus (LT = 37,5 cm en V) et deux Mugil capito (LT = 25,5 et 28 cm en XI) possèdent des testicules en activité spermatogénétique, mûrs et "spent", contenant parmi les cystes séminifères des ovocy-

tes de type prévitellogénétique (80-100 μ m).

B) Discussion :

-1. Sexualité.

Comme chez la plupart des poissons, la maturité testiculaire précède toujours la maturité ovarienne. Cette précocité est de l'ordre d'un mois chez Mugil capito et de deux mois à deux mois et demi chez Mugil cephalus.

Chez les femelles, notons qu'un seul stock ovocytaire se développe chaque année, de façon synchrone, aboutissant à une ponte non intermittente (ABRAHAM, 1963 ; SHEHADEH et coll., 1973 ; TIMOSHEK et SHILENKOVA, 1974 ; CASSI-FOUR, 1975).

La vitellogenèse, progressive (2 à 3 mois), n'intéresse toutefois pas la totalité des femelles ayant atteint ou dépassé la taille de première maturité sexuelle. Ce fait a déjà été relevé par THOMSON (1955) et par KENNEDY et FITZMAURICE (1969).

L'ovogenèse débute en milieu lagunaire, généralement réglée par un optimum thermique (ABRAHAM, 1963) et par un facteur photopériodique (KUO et coll., 1974), mais l'ovulation est conditionnée par le milieu marin à salinité élevée (ABRAHAM et coll., 1966 et 1967).

Le retour au repos sexuel après une phase "spent" s'effectue en un mois environ.

Une intersexualité testiculaire se rencontre accidentellement chez les Muges. Nous l'avons observée chez Mugil cephalus et chez Mugil capito (BRUSLE et BRUSLE, 1974). Elle avait été précédemment décrite chez ces espèces par KESTEVEN (1942), STENGER (1959), MOE (1966) et THONG (1969), et elle est également connue chez Mugil chelo (ORLANDI, 1902) et chez Mugil saliens (GANDOLFI et ORSINI, 1969). Aucune explication n'a été donnée quant à l'origine des cellules de type ovocytaire ("oocyte-like-cells", STENGER, 1959) au sein de cystes séminifères.

-2. Périodes de maturité sexuelle et de ponte.

La maturité sexuelle de Mugil cephalus des lacs d'Ischkeul et de Tunis se situe (1971-1973) à la fin de l'été et au début de l'automne (à partir de mai-juin chez les mâles et de juillet chez les femelles), la ponte se produisant en mer de fin août à octobre. Ces observations diffèrent peu de celles effectuées par HELDT (1948) et par FARRUGIO (1975). Elles sont assez proches de celles proposées en d'autres secteurs de la Méditerranée (Planche V) : à Messine (SANZO, 1936), en Corse (BELLOC, 1938), à Marseille (EZZAT, 1965) et à Alger (MARINARO, 1971). La planche V révèle d'ailleurs que la reproduction de cette espèce présente d'une façon générale en Méditerranée une intensité

maximale au cours de l'été. Toutefois les estimations des nombreux auteurs témoignent d'une variabilité dans le sens d'une ponte plus tardive en Méditerranée orientale où les eaux sont plus chaudes.

La maturité sexuelle de Mugil chelo (labrosus) est hivernale : elle se situe dans le lac de Tunis (1971-1973) en décembre et janvier, au moment où les lacs se trouvent fortement dessalés, ainsi que l'avaient noté précédemment HELDT (1948) puis FARRUGIO et QUIGNARD (1973). Les périodes de reproduction en Méditerranée proposées par les divers auteurs (Planche VI) présentent également chez cette espèce une variabilité : plus précoce dans les régions aux eaux plus chaudes comme en Israël (YASHOUV et BERNER-SAMSONOV, 1970), la ponte est plus tardive dans les eaux plus fraîches du golfe de Marseille (GOURRET, 1890 ; EZZAT, 1965). Il convient en outre de s'étonner de l'absence, dans nos récoltes, de mâles juvéniles ou en repos sexuel, de l'extrême rareté (1 seul exemplaire) des femelles submatures ainsi que du manque d'échantillons "spent", déjà noté par FARRUGIO et QUIGNARD (1973).

Mugil capito (ramada) est submature dans les lacs d'Ischkeul et de Tunis (1971-1973) en octobre, novembre et décembre, la ponte se déroulant de novembre à janvier, si l'on en juge par les poissons post-ponte récoltés au retour. Ces périodes sont peu différentes de celles proposées par HELDT (1948) et par FARRUGIO et QUIGNARD (1973). Toutes les observations réalisées en Méditerranée (Planche VII) témoignent d'une ponte automnale et de début d'hiver ; exceptionnellement précoce dans certains cas (MAZZARELLI, 1922, cité par DE ANGELIS, 1967) ; YASHOUV et BERNER-SAMSONOV, 1970), elle se prolonge plus tardivement parfois (EL ZARKA, 1970). En ce qui nous concerne, nous avons noté l'existence de variations d'une année à l'autre. Ainsi, en 1971, tous les poissons récoltés en novembre dans les lacs ne présentaient aucun signe d'activité sexuelle, les reproducteurs ayant donc vraisemblablement déjà effectué leur descente en mer, alors qu'en 1972, dans le lac de Tunis, plusieurs exemplaires submatures (14 sur 25 échantillons) ont été capturés fin novembre, avant qu'ils n'aient entrepris leur migration de descente.

L'examen des planches V, VI et VII révèle une variabilité quant aux périodes de reproduction pour chacune des espèces de Muges considérées. Il existe indubitablement des différences et des variations réelles d'une année à l'autre, mais elles demeurent de faible amplitude parce que liées à des modifications climatiques (thermiques surtout, le moment de la température optimale étant fluctuant, ainsi que l'ont montré MOROVIC, 1963, et AVANESOV, 1972). Par contre, les écarts importants relevés dans la littérature s'expliquent plutôt par la grande disparité des critères utilisés :

a) observation macroscopique des gonades (HELDT, 1948 ; ERMAN, 1961 ; EZZAT, 1965 ; RAFAIL, 1968 ; EL MAGHRABY et coll., 1974),

b) examen de coupes histologiques (ERMAN, 1959 ; ABRAHAM, 1963 ; ABRAHAM et coll., 1966 et 1968 ; LERAY, 1968),

c) étude du RGS (ou GSI) : MOROVIC, 1963 ; ABRAHAM et coll., 1966 et 1967 ; YASHOUV, 1969 ; FARRUGIO et QUIGNARD, 1973,

d) récolte d'oeufs et larves planctoniques (SANZO, 1936 ; MARINARO, 1971),

e) déduction à partir de la date d'arrivée du frai à la côte, aux estuaires et aux lacs (BOGRAD, 1961).

La difficulté vient en outre de la rareté ou de l'absence dans les récoltes de femelles mûres dans de très nombreuses populations de Muges (ERMAN, 1959 ; BOGRAD, 1961 ; ABRAHAM et coll., 1966 ; MOROVIC, 1963 ; FARRUGIO et QUIGNARD, 1973). Les problèmes rencontrés pour déterminer le moment de la reproduction de ces poissons sont dus aux caractéristiques de leur biologie. En effet, notons :

a) la différence de maturité sexuelle entre les deux sexes, les mâles étant mûrs avant les femelles (ERMAN, 1961 ; EL ZARKA, 1963 ; EZZAT, 1965 ; THIERBERGER-ABRAHAM, 1967 ; HICKLING, 1970 ; FARRUGIO et QUIGNARD, 1973). Nous avons pour notre part, relevé dans le lac de Tunis une maturité testiculaire précédant d'un mois chez Mugil capito et de 2-2,5 mois chez Mugil cephalus la maturité ovarienne,

b) l'irrégularité de ponte de certaines femelles, les unes n'étant pas fonctionnelles chaque année (THOMSON, 1955 ; KENNEDY et FITZMAURICE, 1969), les autres étant exceptionnellement mûres deux fois dans l'année (EL MAGHRABY et coll., 1973 ; EL ZARKA et EL SEDFY, 1970),

c) la longue durée du phénomène de ponte au sein d'une population, dont les ovulations s'échelonnent sur plusieurs mois (EZZAT, 1965 ; EL ZARKA, 1963 ; RAFAIL, 1968 ; EL ZARKA et EL SEDFY, 1970),

d) le séjour prolongé et parfois permanent en mer. En effet, le retour aux eaux douces ou saumâtres d'origine (THOMSON, 1966, LIBOSVARSKY et DARRAG, 1975) n'est pas la règle générale et certaines populations de Muges semblent capables d'un séjour durable en mer (THONG, 1969), peut être même définitif après leur première maturité sexuelle (FARRUGIO et QUIGNARD, 1973). L'existence de populations marines permanentes a d'ailleurs été observée en Australie (THOMSON, 1955).

D'une façon générale, nos connaissances sur les populations de Muges en milieu marin, sur leurs périodes respectives de reproduction et surtout sur leurs lieux de ponte (aires littorales ou zones "offshore" ?) sont très imprécises. Il nous semble particulièrement nécessaire de rechercher les géniteurs "spent", seuls réellement capables de nous in-

former sur le moment de la ponte. Ainsi, dans notre étude, les poissons "spent" des deux sexes, bien qu'insuffisants en nombre, nous permettent de remarquer que le retour en milieu lagunaire de Mugil cephalus s'effectue au cours du mois d'octobre et que celui de Mugil capito se situe de novembre à février soit, pour cette dernière espèce, un mois environ après la sortie des géniteurs. En ce qui concerne Mugil chelo du lac de Tunis, l'absence de "spent" dans les captures ainsi que celle de tout individu de taille > 36 cm permettent de penser à un non retour de cette espèce en eau saumâtre, confirmant l'hypothèse formulée par FARRUGIO et QUIGNARD (1973).

-3. Sex-ratio.

Chez les trois espèces de Muges étudiés (Planche III), le nombre des mâles est réduit dans la plupart des captures. Une telle dominance des femelles a déjà été observée dans diverses populations (LE DANTEC, 1955 ; MOROVIC, 1963 ; ERMAN, 1959 ; THOMSON, 1957 ; EZZAT, 1965 ; EL ZARKA et EL SEDFY, 1970 ; HICKLING, 1970 ; THIERBERGER-ABRAHAM, 1967 ; FARRUGIO et QUIGNARD, 1973 ; GANDOLFI et coll., 1969 ; WEBB, 1973 ; EDIMAR, 1973 ; BRULHET, 1975 ; LANDRET, 1975). Mais en d'autres régions, chez les mêmes espèces, les mâles sont dominants (NIKOLSKII, 1961 ; BROADHEAD, 1953 ; JHINGRAN, 1958 et NDOC, 1960 cités par THONG, 1969 ; TUNG, 1968 ; ERMAN, 1961 ; EZZAT, 1965 ; THONG, 1969 et 1971 ; PETERSON et SHEHADEH, 1971 ; TAMURA, 1974).

Diverses explications ont été proposées. Plusieurs facteurs pourraient être responsables de la composition sexuelle des populations ainsi que l'on suggéré EL ZARKA et EL SEDFY (1970), à savoir :

- a) une ségrégation des sexes selon les saisons, les poissons se déplaçant par bancs séparés (BRULHET, 1975),
- b) une répartition différentielle selon la taille et l'âge : ainsi, le pourcentage des mâles est plus élevé dans les grandes classes d'âge de Mugil capito à Berre (EZZAT, 1965), alors qu'à Venise celui des femelles de Mugil saliens croît avec la taille (GANDOLFI et ORSINI, 1970),
- c) une mortalité naturelle sélective : les mâles de Mugil auratus et de Mugil saliens succombent au cours des hivers froids à Berre (EZZAT, 1965),
- d) une activité migratoire différente : les mâles précèdent les femelles (HELDT, 1929), qui sont d'ailleurs ensuite moins nombreuses au retour après la ponte (EZZAT, 1965). La sex-ratio en faveur des femelles croît considérablement à l'approche de la maturité sexuelle (EDIMAR, 1973 ; WEBB, 1973), elle est due chez Mugil saliens à leurs déplacements plus actifs qui les rendent plus vulnérables aux engins de capture (EL ZARKA et EL SEDFY, 1970). De même, l'activité de descente de Mugil capito obéit à un rythme nyctéméral : les

mâles le jour, les femelles la nuit (EL MAGHRABY et coll., 1974),

e) une sélectivité des engins de pêche (KESTEVEN, 1942 ; BRULHET, 1975).

Notons enfin que la composition sexuelle des juvéniles est mal connue en raison de l'absence de discrimination facile entre mâles et femelles (jusqu'à des tailles de 18 à 25 cm : EZZAT, 1965 ; THONG, 1969).

Dans le cas des Muges tunisiens capturés aux bordigues (Planches VIII, IX et X) on observe une nette majorité de femelles : Mugil cephalus : 94 femelles (+ 14 O[♂]), Mugil chelo : 54 femelles (+ 11 O[♂]), Mugil capito : 154 femelles (+ 36 O[♂]), auxquels pourraient s'ajouter d'ailleurs Mugil auratus : 20 femelles (+ 2 O[♂]) et Mugil saliens : 34 femelles (+ 9 O[♂]). Mais, lors de la période de reproduction de chacune des espèces, le nombre des mâles (mûrs) est très voisin de celui des femelles (mûres) (Planches VIII, IX et X). Cette observation montre que les femelles témoignent durant toute l'année d'une activité migratoire importante tandis que les mâles, probablement plus sédentaires, ne sont actifs qu'à l'approche de la reproduction. Ainsi, la nette majorité des femelles ne serait qu'apparente et résulterait du procédé de capture par bordigue qui se révélerait sélectif. Une étude de Muges pris au filet dans les étangs permettrait mieux de juger de la sex-ratio réelle des populations.

CONCLUSION

Cette étude a permis, non seulement de préciser les observations antérieures de HELDT (1948) et de confirmer les calculs de FARRUGIO (1975), mais aussi de fournir des informations relatives aux aspects quantitatif et qualitatif de la pêche des Muges en Tunisie, en particulier dans les bordigues des lacs d'Ischkeul et de Tunis.

De plus, ce travail a conduit à une évaluation chronologique de la différenciation sexuelle, de la maturation des gonades et de l'émission des gamètes en relation avec les mouvements migratoires entre les lacs et le milieu marin. Une analyse comparée de la saison de ponte des Muges en Méditerranée a montré des fluctuations importantes en fonction de la période d'étude, de la localisation géographique et surtout du choix des critères adoptés pour son estimation.

L'examen critique de ces résultats a révélé que, si la littérature relative aux Mugilidés est particulièrement abondante (plus de 2 000 références, soit 1 373 relevées par PILLAI, 1972 et 564 par ALVAREZ-LAJONCHERE, 1974), de nombreuses et sérieuses incertitudes demeurent quant à la con-

naissance de la biologie de la reproduction de ces poissons. Parmi les méconnaissances les plus importantes, nous citerons :

- a) les potentialités intragonadiques susceptibles d'expliquer, entre autres, les cas d'intersexualité testiculaire,
- b) la sex-ratio des populations juvéniles et son évolution dans les différentes classes d'âge,
- c) les modalités de l'ovulation, de la résorption des lacunes post-ponte et de l'atrésie ovocytaire,
- d) la localisation des aires de ponte marines.

Nous remercions bien vivement Messieurs les responsables de la Direction des Pêches de Tunisie, de l'O.N.P. et de l'I.N.S.T.O.P. pour leur aimable collaboration, ainsi que Monsieur H. BEN ATTIGUE, du Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences de Tunis (Prof. KTARI) pour son aide technique dévouée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABRAHAM (B.), 1963. - A study of the oogenises and egg resorption in the Mulletts Mugil cephalus and Mugil capito in Israëel. Proc. gen. fish. coun. Medit., 7, pp. 435-453.
- ABRAHAM (M.), BLANC (N.) and YASHOUV (A.), 1966. - Oogenesis in five species of grey Mulletts (Teleostei, Mugilidae) from natural and landlocked habitats. Israël J. Zool., 15, pp. 155-172.
- ABRAHAM (M.), YASHOUV (A.) et BLANC (N.), 1967. - Induction expérimentale de la ponte chez Mugil capito confiné en eau douce. C. R. Acad. Sc. Paris, 265, pp. 818-821.
- ABRAHAM (M.), BLANC (N.) and YASHOUV (A.), 1968. - Persistent yolk nuclei in the oocytes of Mugil cephalus when confined to fresh water environment. Ann. Embryol. Morph., 1, pp. 169-178.
- ALBERTINI-BERHAUT (J.), 1975. - Biologie des stades juvéniles de Téléostéens Mugilidae Mugil auratus R. 1810, Mugil capito Cuv. 1828 et Mugil saliens R. 1810. Aquacult., 5, pp. 179-197.

- ALVAREZ-LAJONCHERE (L.), 1974. - Adiciones a la bibliografía de la familia Mugilidae (Teleostei) publicada por F.A.O. en 1972. Ciencias, ser. 8, Invest. Marinas n° 13, pp. 3-116.
- AVANESOV (E.M.), 1972. - Present spawning conditions of Mulletts (genus Mugil) in the Caspian Sea. J. Ichtyol., 12, pp. 419-425.
- AZOUZ (A.), 1975. - Etat actuel de l'aquaculture en Tunisie. Symp. on aquacult. in Africa F.A.O./C.I.F.A. - 75/sc-4, 6 p.
- BELLOC (G.), 1938. - Biologie et pêche de l'étang de Biguglia. Rapp. Proc. V. Reun. Comm. int. expl. mer Médit., 11, pp. 433-473.
- BJÖRK (S.), 1972. - Projet de restauration du lac de Tunis. Univ. de Lund Suède, pp. 1-29.
- BLANC (N.) and ABRAHAM (M.), 1968. - Evaluation du pouvoir gonadotrope dans l'hypophyse de Cyprinus carpio et Mugil cephalus. C. R. Acad. Sc. Paris, 267, pp. 958-961.
- BOGRAD (L.), 1961. - Occurrence of Mugil in the rivers of Israël. Bull. Res. Counc. Israël, 9B, pp. 169-190.
- BORREL (A.), 1956. - Les pêches sur la côte septentrionale de la Tunisie. P.U.F., Paris, 85 p.
- BROADHEAD (G.C.), 1953. - Investigations of the black Mullet, Mugil cephalus L. in northwest Florida. Techn. ser. Fla. State board Conserv., 7, pp. 1-33.
- BRULHET (J.), 1975. - Observations on the biology of Mugil cephalus ashentensis and the possibility of its aquaculture on the mauritanian coast. Aquaculture, 5, pp. 271-281.
- BRUNELLI (G.), 1916. - Ricerche sul novellame dei muggini con osservazioni e considerazioni sulla mugginicoltura. Mem. R. Com. Talassogr. Ital., 54, pp. 1-46.
- BRUSLE (S.) and BRUSLE (J.), 1974. - Intersexualité testiculaire chez les Muges méditerranéens Mugil cephalus et Mugil ramada. Bull. Soc. zool. Fr., 100, pp. 249.
- CASSIFOUR (P.), 1975. - Contribution à l'étude de la biologie des Mugilidés des Réservoirs à poissons du

bassin d'Arcachon. Thèse de Doct. 3ème cycle, n° 1208, Bordeaux, 104 p.

CROUZET (Ph.), 1972. - Contribution à la connaissance de la physicochimie et de la production primaire du lac nord de Tunis (Tunisie). Thèse Doct. 3ème cycle, Paris VI, 72 p.

CROUZET (Ph.), 1973. - L'hydrologie de la lagune nord de Tunis (Tunisie). Ann. Inst. océanogr., Paris, 49 (1), pp. 29-47.

DE ANGELIS (C.M.), 1967. - Osservazioni sulle specie del genere Mugil segnalate lungo le coste del Mediterraneo. Boll. Pesca piscicol. idrobiol., 22, pp. 5-36.

DENIZCI (R.), 1958. - Some thoughts about the biology of common grey Mullet (Mugil cephalus L.) in the waters of Istanbul and its surroundings. Rapp. Proc. Verb. Réun. Comm. int. Expl. Mer Medit., 14, pp. 359-368.

DESPOIS (J.), 1955. - La Tunisie orientale. Publ. Inst. Hts Et. Tunis, P.U.F., 554 p.

DIEUZEIDE (R.), NOVELLA (M.) et ROLAND (J.), 1955. - Catalogue des Poissons des côtes algériennes. III. Osteoptérygiens. Bull. Stat. aquic. Pêche Castig., 6 pp. 11-384.

EDIMAR (C.L.A.), 1973. - Algunos aspectos de la biologie de lisa, Mugil curema Valenciennes, en aguas hipersalinas del nororiente de Venezuela. Mem. Soc. Cienc. natural, 96, pp. 223-237.

EL MAGHRABY (A.M.), HASHEM (M.T.) and EL SEDFY (H.M.), 1973. - Some biological characters of Mugil capito (Cuv.) in lake Borullus. Bull. Inst. ocean. Fish. A.E.R., 3, pp. 55-82.

EL MAGHRABY (A.M.), HASHEM (M.T.) and EL SEDFY (H.M.), 1974. - Sexual maturity, spawning migration and fecundity of Mugil capito in lake Borullus. Bull. Inst. ocean. Fish. A.R.E., 4, pp. 35-56.

EL ZARKA (S.E.D.), 1963. - Acclimatization of Mugil saliens (Risso) in lake Quarun, united arab republic. Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 7, pp. 337-346.

EL ZARKA (S.E.D.), 1970. - Studies on the distribution, growth, and abundance of migrating fry and juveniles

of Mullet in a brackish coastal lake (Edku) in the U.A.R. Stud. Rev. gen. Fish. coun. Medit., 46, pp. 5-19.

- EL ZARKA (S.E.D.) and FAHMY (K.), 1965. - Mullet fry trans-plantation and its contribution to the fisheries of inland brackish lakes in the U.A.R. Proc. gen. Fish. coun. Medit., 8, pp. 209-226.
- EL ZARKA (S.E.D.) and EL SEDFY (H.M.), 1970. - The biology and fishery of Mugil saliens (R.) in lake Quarun, U.A.R. Bull. of Inst. of oceanogr. and fish. (U.A.R.) 1, pp. 1-26.
- ERMAN (F.), 1959. - Observations on the biology of the common grey Mullet (Mugil cephalus L.). Proc. gen. Fish. coun. Medit., 5, pp. 157-169.
- ERMAN (F.), 1961. - On the biology of thick-lipped grey Mullet (Mugil chelo). Rapp. Proc. Verb. Réun. Comm. Int. expl. Mer Medit., 16, pp. 277-285.
- EZZAT (A.), 1965. - Contribution à l'étude de la biologie de quelques Mugilidae de la région de l'étang de Berre et de Port de Bouc. Thèse Doct. Sc. nat. Aix-Marseille, 255 p.
- FAO, 1976. - Annuaire statistique des pêches captures et quantités débarquées. Fish. series, 40 (1975), 417 p.
- FAOUZI (H.), 1938. - Quelques aspects de la biologie des Muges en Egypte. Rapp. Proc. Verb. Réun. Comm. Int. exp. Mer Medit., 11, pp. 63-68.
- FARRUGIO (H.), 1975. - Les Muges (Poissons Téléostéens) de Tunisie. Répartition et pêche. Contribution à leur étude systématique et biologique. Thèse 3ème cycle, Montpellier, 201 p.
- FARRUGIO (H.) et QUIGNARD (J.P.), 1973. - Biologie de Mugil (Liza) ramada Risso, 1826 et de Mugil (Chelon) labrosus Risso, 1826 (Poissons, Téléostéens, Mugilidés) du lac de Tunis. Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 2, 4, pp. 565-579.

- FISCHER (W.), 1973. - Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et Mer Noire (Zone de pêche 37). Vol. 1, Rome, FAO.
- GANDOLFI (G.), CARONNA (E.) and ORSINI (P.), 1969. - Ermafroditismo in Mugil saliens Risso (Pisces, Mugilidae). Boll. Pesc. Pisc. Idrobiol., 14, pp. 61-70.
- GANDOLFI (G.), ORSINI (P.), 1969. - Tentativi di maturazione sessuale anticipata in Mugil saliens (Teleostei, Mugilidae). Ateneo Parmense, 40, pp. 303-308.
- GANDOLFI (G.), ORSINI (P.), 1970. - Alcune osservazioni sulla biologia riproduttiva di Mugil saliens della laguna di Venezia. Boll. Pesc. Pisc. Idrobiol., 15, 1, pp. 85-93.
- GOURRET (P.), 1890. - Examen de l'état de maturité sexuelle de quelques poissons comestibles du golfe de Marseille. Ann. Mus. hist. nat. Marseille, 4, 4, pp. 34-43.
- GRAEFFE (E.), 1888. - Übersicht der seethierfauna des golfes von Triest. Mugilidae. Arb. zool. Inst. Univ. Wien, 7, pp. 24-25.
- GRUVEL (A.), 1926. - L'industrie des pêches sur les côtes tunisiennes. Bull. Sta. oceanogr. Salammbô, 4, pp. 1-135.
- HASHEM (M.T.), EL-MAGHRABY (A.M.) and EL-SEDFY (H.M.), 1973. - The grey Mullet fishery of lake Borollus. Bull. Inst. oceanogr. Fish. A.R.E., 3, pp. 29-54.
- HELDT (J.H.), 1929. - Le lac de Tunis (partie Nord) ; résultats des pêches au filet fin. Bull. Stat. ocean. Salammbô, 11, pp. 5-74.
- HELDT (H.), 1943. - Etudes sur le thon, la daurade et les muges. Broch. Stat. ocean. Salammbô, 1, pp. 3-48.
- HELDT (H.), 1948. - Contribution à l'étude de la biologie des muges des lacs tunisiens. Bull. Sta. océanog. Salammbô, 41, pp. 4-35.
- HELDT (J.H.), 1952. - Eaux rouges. Bull. Soc. sci. nat. Tunis, 5, pp. 103-106.
- HELDT (H.), 1954. - Les installations dites "bordigues"

- et leur valeur comme procédé de pêche. Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 2, techn. pap. 53, pp. 335-339.
- HICKLING (C.F.), 1970. - A contribution to the natural history of the english grey Mulletts (Pisces, Mugilidae). J. mar. biol. Ass. U.K., 50, pp. 609-633.
- KARVOUNARIS (D.), 1963. - Alcune osservazioni su Mugil chelo cuv. nel lago di Paola. Boll. pesca piscic., 18, pp. 71-89.
- KENNEDY (M.) and FITZMAURICE (P.), 1969. - Age and growth of thick-lipped grey Mullet Crenimugil labrosus in irish waters. J. mar. biol. Ass. U.K., 49, pp. 683-699.
- KESTEVEN (G.L.), 1942. - Studies in the biology of australian Mullet. I- Account of the fishery and preliminary statement of the biology of Mugil dobula (Günther). Bull. Comm. Sci. Industr. Res. Austr., 157, pp. 5-98.
- KUO (C.P.), NASH (C.E.) and SHEHADEH (Z.H.), 1974. - The effects of temperature and photoperiod on ovarian development in captive grey Mullet (Mugil cephalus L.). Aquacult., 3, pp. 25-43.
- LANDRET (J.P.), 1975. - Contribution à l'étude de Mugil cephalus et comparaison avec d'autres espèces de Mugilidae. Thèse 3ème cycle Paris VI, 107 p.
- LE DANTEC (J.), 1955. - Quelques observations sur la biologie des Muges des réservoirs à Certes et à Audege. Rev. Trav. Inst. pêches marit., 19, pp. 93-97.
- LERAY (C.), 1968. - Etude de l'histophysiologie de l'hypophyse chez le Muge et la Carpe : ses corrélations avec l'hypothalamus, la thyroïde et les gonades. Thèse Doct. Etat, Aix-Marseille, AO n° 2448, 376 p.
- LIBOSVARSKY (J.) and DARRAG (A.E.H.), 1975. - Fishing success and weather conditions in winter at lake Borullus, A.R.E., Zool. Listy, 24, pp. 175-184.
- LO BIANCO (S.), 1888. - Notizie biologische riguardanti specialmente el periodo di matura sessuale degli animali del Golfo di Napoli. Mitt. zool. Stat. Neapel, 8, pp. 385-440.

- LO BIANCO (S.), 1909. - Notizie biologische riguardanti specialmente el periodo di matura sessuale degli animali del Golfo di Napoli. Mitt. zool. Stat. Neapel, 19, pp. 513-561.
- LOZANO-REY (L.), 1947. - Peces ganoideos y fisostomos. Mem. Real. Acad. ci. Madrid, 11, 839 p.
- MARINARO (J.Y.), 1971. - Contribution à l'étude des oeufs et larves pélagiques de poissons méditerranéens. V. Oeufs pélagiques de la Baie d'Alger. Pelagos, 3, pp. 1-118.
- MOE (M.A.), 1966. - Hermaphroditism in Mullet, Mugil cephalus. Q. J. Florida Acad. Sci., 29, pp. 111-116.
- MOROVIC (D.), 1957. - Les muges de l'Adriatique. Publ. Inst. Slat. Ribarst. Zagreb, 22 p.
- MOROVIC (D.), 1963. - Contribution à la connaissance du début de la première maturité sexuelle et de la période de ponte chez Mugil cephalus L. et Mugil chelo Cuv. en Adriatique (Dalmatie). Rapp. Proc. Verb. Comm. Int. Expl. Mer Medit., 17, pp. 779-786.
- NAVARRO (F. de P.), 1927. - Observaciones sobre el Mar Menor (Murcia). Inst. esp. oceanogr., 2, pp. 1-63.
- NIKOLSKII (G.V.), 1961. - Special Ichthyology. (Transl. from russian by Israël program, Jerusalem) 538 p.
- ORLANDI (S.), 1902. - Sopra un caso di ermafroditismo nel Mugil chelo. Atti Soc. Lig. Sci. nat. geog. Genova, 13, pp. 3-6.
- PAGET (G.), 1923. - The determination of the site of growth of Bouri, Mugil cephalus in lake Mariyut. Rep. Fish. Serv. Egypte, pp. 43-49.
- PAOLUCCI (C.), 1917. - I prodotti del'mare sul mercato di Cagliari. Riv. di Pesca e Idrobiol., II, pp. 81-109.
- PERLMUTTER (A.), BOGRAD (L.) and PRUGININ (J.), 1957. - Use of the estuarine and sea fish of the family Mugilidae (Grey Mulletts) for pond culture in Israël. Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 4, Techn. pap. 37, pp. 289-304.
- PETERSON (G.L.) and SHEHADEH (Z.H.), 1971. - Subpopulations

- of the hawaiian striped mullet Mugil cephalus : analysis of variations of nuclear eye-lens protein electropherograms and nuclear eye-lens weights. Marine Biology, 11, pp. 52-60.
- PILLAI (T.G.), 1975. - Possibilités d'aquaculture et développement de la pêche en eaux douce et saumâtre en Tunisie. Bull. pêches, Tunisie, 2, pp. 69-130.
- PILLAY (S.R.), 1972. - A bibliography of the grey Mulletts family Mugilidae. FAO fish. tech. pap. n° 109. (FIRI/T109), 99 p.
- QUIGNARD (J.-P.) et RAIBAUT (A.), 1971. - Présence de Mugil (Oedocheilus) labeo Cuvier, 1829 (Poissons, Téléostéens, Mugilidés) dans les eaux tunisiennes. Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 2, 2, pp. 163-169.
- RAFAIL (Z.S.), 1968. - Investigation of Mullet fisheries by beach seine on the U.A.R. Mediterranean coast. Stud. Rev. gen. Fish. Coun. Medit., 35, pp. 1-19.
- RAIBAUT (A.), BEN HASSINE (O.K.) et PRUNUS (G.), 1975. - Etude de l'infestation de Mugil (Mugil) cephalus Linné, 1758 (Poissons, Téléostéens, Mugilidés) par le Copépode Ergasilus nanus Van Beneden, 1870, dans le lac Ischkeul (Tunisie). Bull. Soc. Zool. Fr., 100, 4, pp. 427-437.
- SANZO (L.), 1936. - Contributi alla conoscenza dello sviluppo embrionario e postembrionario nei Mugilidi. R. Comit. talassograf. ital. Venez., Mem. 230, pp. 1-11.
- SEURAT (L.G.), 1938. - La pêche dans les archipels de la Syrte Mineure (golfe de Gabès). Rapp. Proc. verb. Réun. Comm. int. Expl. Sci. Mer Médit., 11, pp. 117-128.
- SHEHADEH (Z.H.), KUO (C.M.) and NASH (C.E.), 1973. - Establishing brood stock of grey Mullet (Mugil cephalus L.) in small ponds. Aquaculture, 2, pp. 379-384.
- STENGER (A.H.), 1959. - A study of the structure and development of certain reproductive tissues of Mugil cephalus Linnaeus. Zoologica, 44, pp. 53-78.

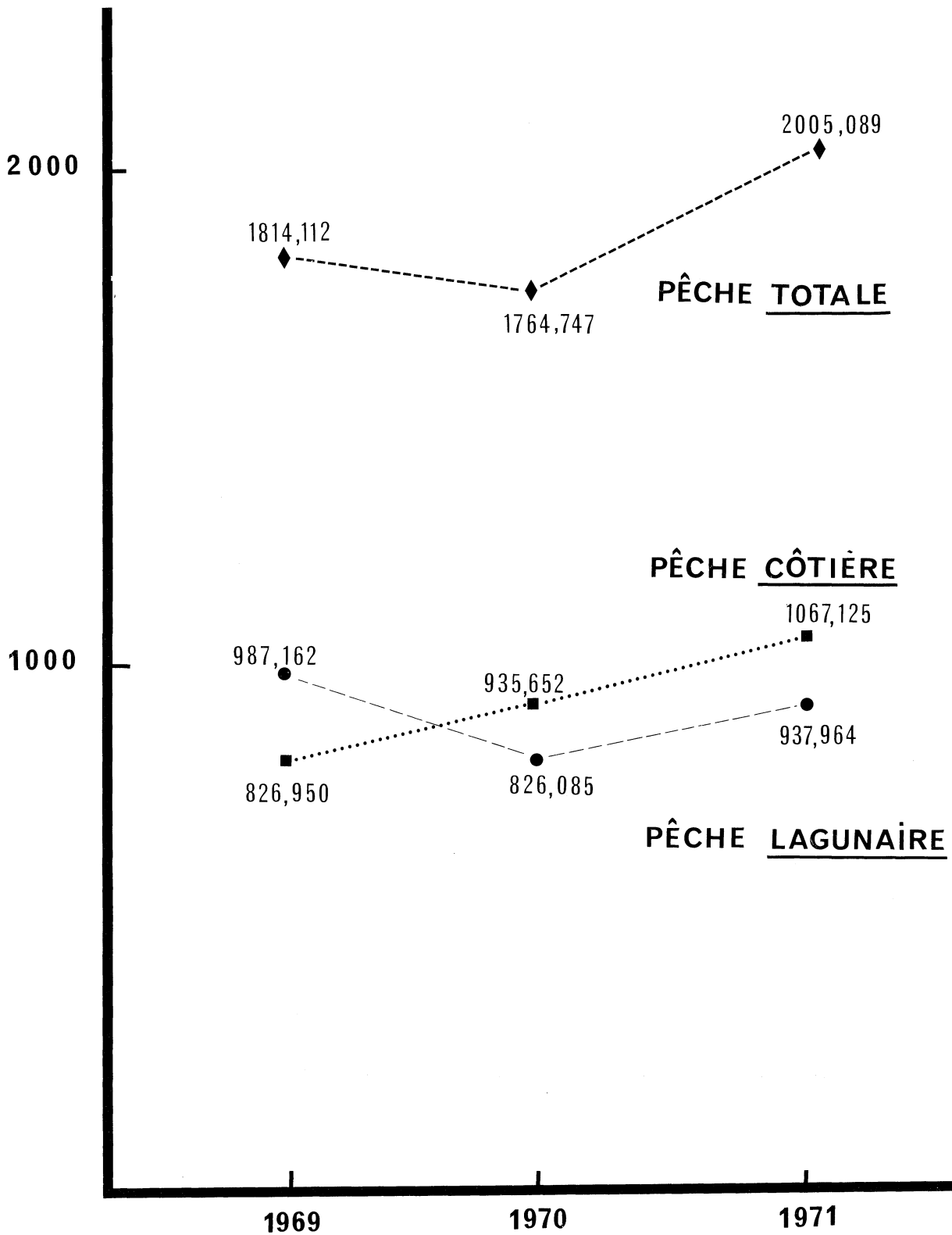
- STIRN (J.), 1968. - The pollution of the Tunis lake. Rev. int. ocean. med., 9, pp. 99-106.
- STIRN (J.), KERZAN (I.), KUBIB (L.), 1974. - The possibilities of development of industrial maricultures by using the organic waters for the fertilization of primary producers. Acta adriat., 16, 25, pp. 423-34.
- TAMURA (T.), 1974. - El cultivo de la Lisa. Docum. Minist. Pesq. Lima, Perou, 43, pp. 24-26.
- THIERBERGER-ABRASSAM (B.), 1967. - Seasonal changes in the testes of Mugil cephalus and M. capito in Israel. Bull. sea fish Res. Sta. Haifa, 45, pp. 3-5.
- THOMSON (J.M.), 1955. - The movements and migrations of Mullet (Mugil cephalus L.). Aust. J. mar. and freshwat. Res., 6, 3 p.
- THOMSON (J.M.), 1957. - Biological studies of economic significance of the yellow-eye Mullet, Aldrichetta forsteri (C. & V.) (Mugilidae). Aust. J. mar. and freshwat. Res. 8, 1, pp. 1-13.
- THOMSON (J.M.), 1966. - The grey Mulletts. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 4, pp. 301-335.
- THONG (L.H.), 1969. - Contribution à l'étude de la biologie des Mugilidés (Poissons Téléostéens) des côtes du Massif armoricain. Trav. Fac. Sci. Rennes, Sér. Océanogr. Biol., 2, pp. 55-182.
- THONG (L.H.), 1971. - Note sur la croissance du Mulet Mugil (Liza) auratus Risso 1810 (Téléostéen Mugilidé) dans la partie orientale du Golfe du Morbihan. Trav. Labo. Biol. Halieu., Univ. Rennes, 5, pp. 3-27.
- TIMOSHEK (N.G.) and SHILENKOVA (A.K.), 1974. - The nature of the oogenesis and spawning of Black sea Mullet. J. Ichthyol., 14, pp. 727-734.
- TRITAR (B.), 1971. - Etude expérimentale de la survie du genre Mugil en fonction de la teneur en oxygène dissous. Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 2, 2, pp. 209-216.
- TUNG (I.H.), 1968. - Studies on the fishery biology of the grey Mullet (Mugil cephalus) in Taiwan. FAO Fish. Rep. 63, pp. 52-53.

- WEBB (B.F.), 1973. - Fish populations of the Avon-Heathcote estuary. 2. Breeding and gonad maturity. New Zeal. J. mar. fresh. Res., 7, pp. 45-66.
- WIMPENNY (R.S.), 1934. - An analysis of arabian seine net haul on the sea coast near Ashtoun El Gameel, august 1928 - may 1929. Notes and Mem. Fish. Res. Direct., Egypt., 2, pp. 1-113.
- YASHOUV (A.), 1969. - Preliminary report on induced spawning of M. cephalus L. reared in captivity in freshwater ponds. Bamidgeh, 21, 1, pp. 19-24.
- YASHOUV (A.) and BERNER-SAMSONOV (E.), 1970. - Contribution to the knowledge of eggs and early larval stages of Mulletts (Mugilidae) along the israeli coast. Bamidgeh, 22, pp. 72-89.
- ZAOUALI (J.), 1975. - Conditions d'apparition et déroulement du phénomène des eaux rouges dans le lac de Tunis (années 1971 et 1973). Rapp. Comm. int. Mer Médit., 23, 3, pp. 39-40.

PÊCHE DES MUGES EN TUNISIE.

tonnes

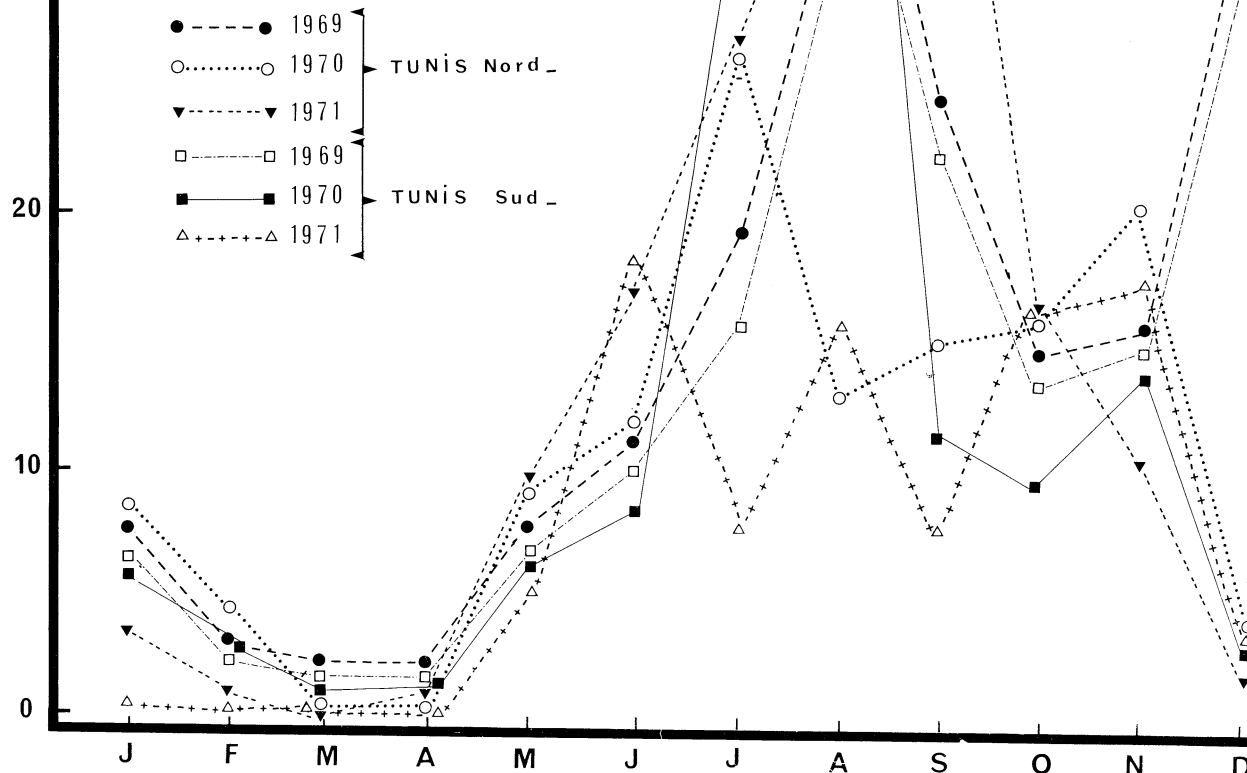
d'après les statistiques de la Direction des Pêches.



tonnes

PÊCHE DES MUGES DANS LE LAC DE TUNIS

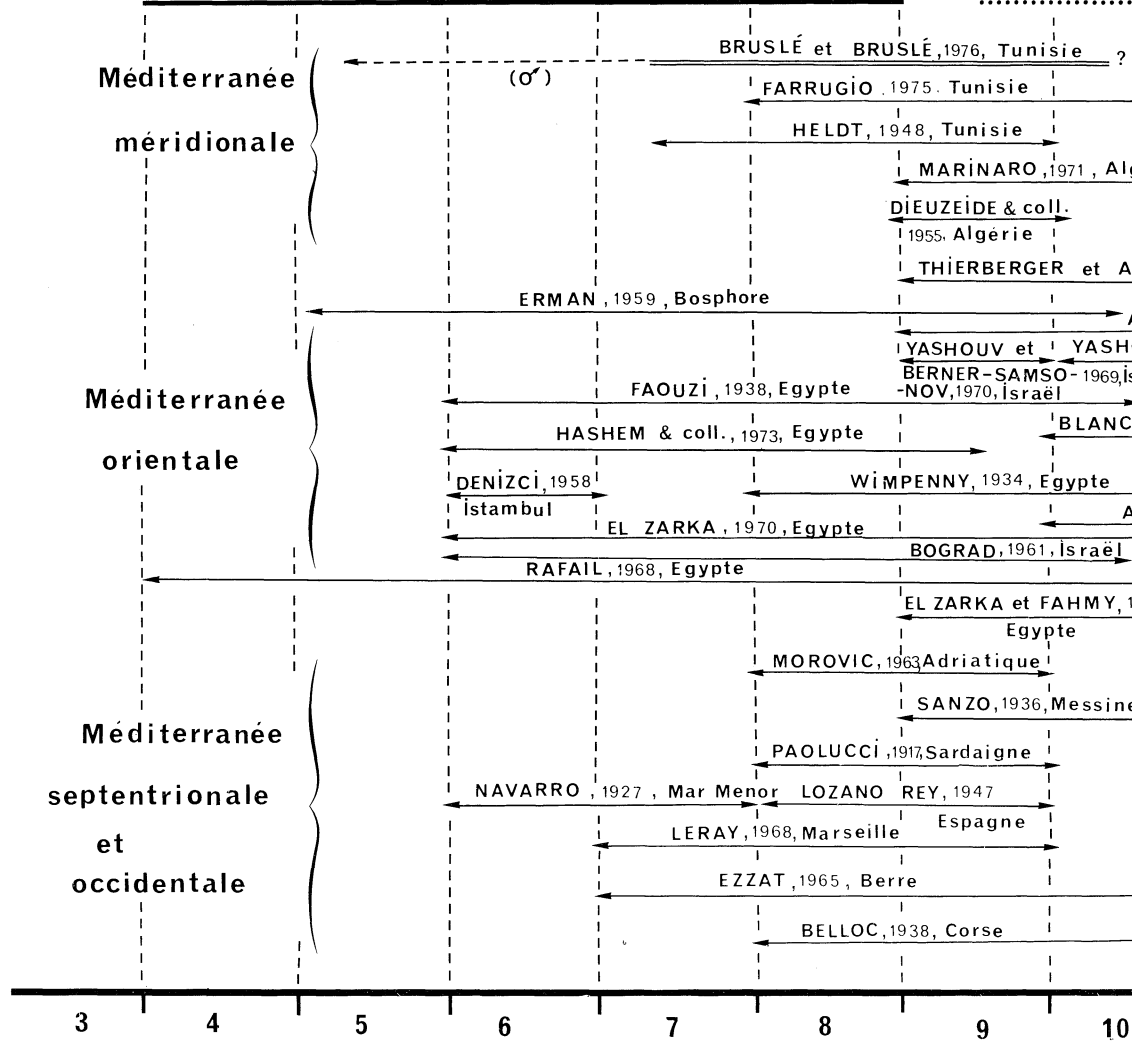
d'après les statistiques de la Direction des
Pêches de Tunisie.



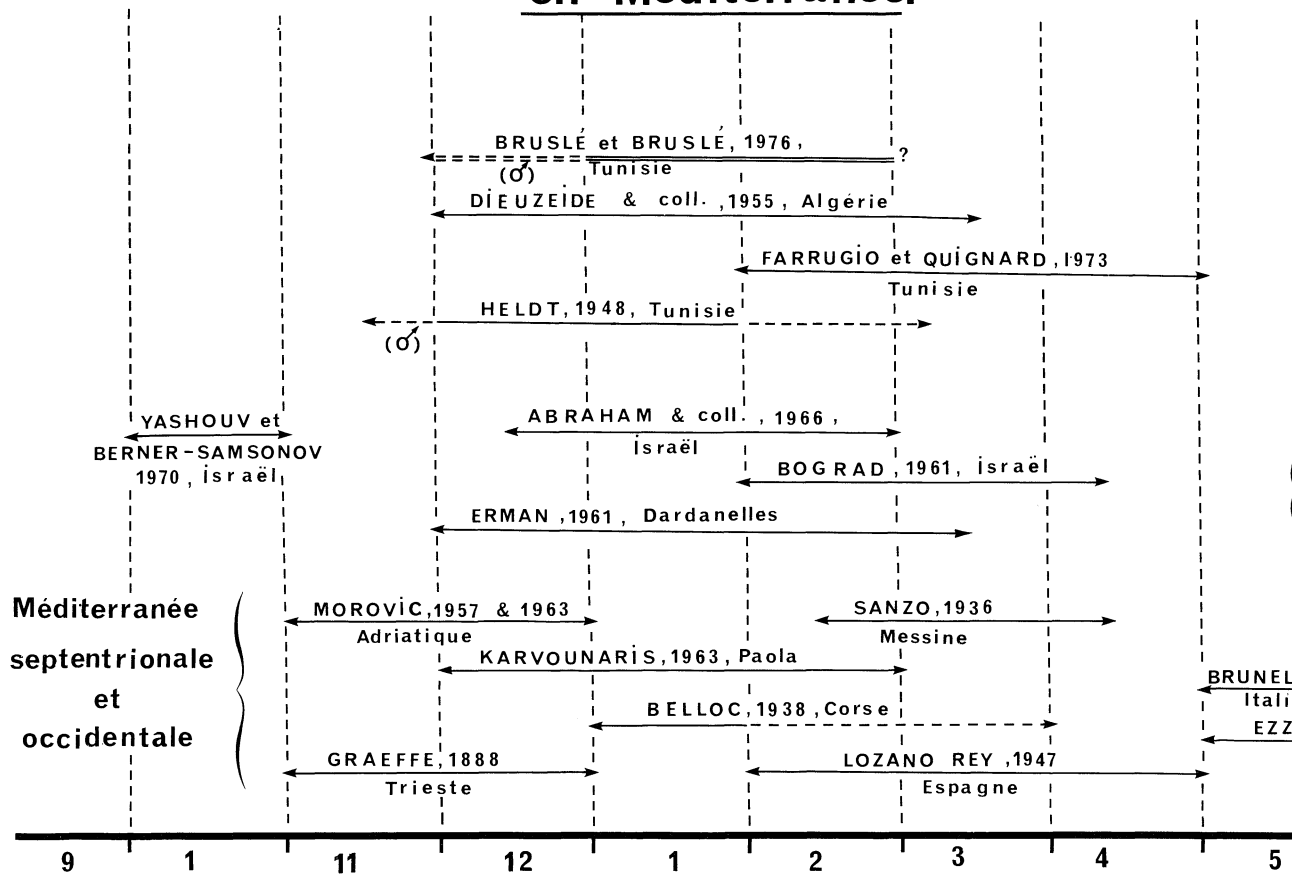
		LAC de TUNIS	LAC d'ISC
<u>Mugil cephalus</u>	NOMBRE DE POISSONS	52	77
	" " PÊCHES	18	11
	" " ♂	7	7
	" " ♀	45	70
	SEX - RATIO	-	-
<u>Mugil chelo (labrosus)</u>	NOMBRE DE POISSONS	69	0
	" " PÊCHES	18	11
	" " ♂	11	-
	" " ♀	58	-
	SEX - RATIO	-	-
<u>Mugil capito (ramada)</u>	NOMBRE DE POISSONS	157	33
	" " PÊCHES	26	6
	" " ♂	20	18
	" " ♀	153	15
	SEX - RATIO	-	-

		♂		♀	
		Nombre	Période	Nombre	Période
<u>Mugil cephalus</u>	- REPOS SEXUEL	5	X-XI	85	X → V
	- SPERMATOGENÈSE	9	V-VI-VII	-	-
	- OVOGE- -NÈSE	{ Auxocytose Vitellogène- -se	-	18	I → VI
			-	8	V-VI-VII
	- MATURETÉ SEXUEL- -LE	(37 à 47,5 cmLT)	[V-VI-VII]	(41 à 54 cm LT)	[VII-?]
	- STADE "SPENT"	-	-	6	X
- MIGRA- -TION de REPROD.	{ Sortie Retour	- VI-VII (VIII?) ?	- -	X VI-VII (VIII?) X	
<u>Mugil chelo (labrosus)</u>	- REPOS SEXUEL	0	-	46	XI-XII-I
	- SPERMATOGENÈSE	11	XII-I	-	-
	- OVOGE- -NÈSE	{ Auxocytose Vitellogène- -se	-	11	XII
			-	1	XII
	- MATURETÉ SEXUEL- -LE	(28 à 36,5 cmLT)	[XII-I]	(36 cm LT)	[XII]
	- STADE "SPENT"	0	-	0	-
- MIGRA- -TION de REPROD.	{ Sortie Retour	- XII-I ?	- -	XII-I ?	
<u>Mugil capito (ramada)</u>	- REPOS SEXUEL	6	I → VI	114	II → VI
	- SPERMATOGENÈSE	25	X → I	-	-
	- OVOGE- -NÈSE	{ Auxocytose Vitellogène- -se	-	29	V → IX
			-	20	X-XI-XII
	- MATURETÉ SEXUEL- -LE	(20,5 à 38 cmLT)	[X-XI-XII]	(25 à 41,5 cm LT)	[X-XI-XII]
	- STADE "SPENT"	7	XI → II	5	XI → II
- MIGRA- -TION de REPROD.	{ Sortie Retour	- X → I XI → II	- -	X → XII XI → II	

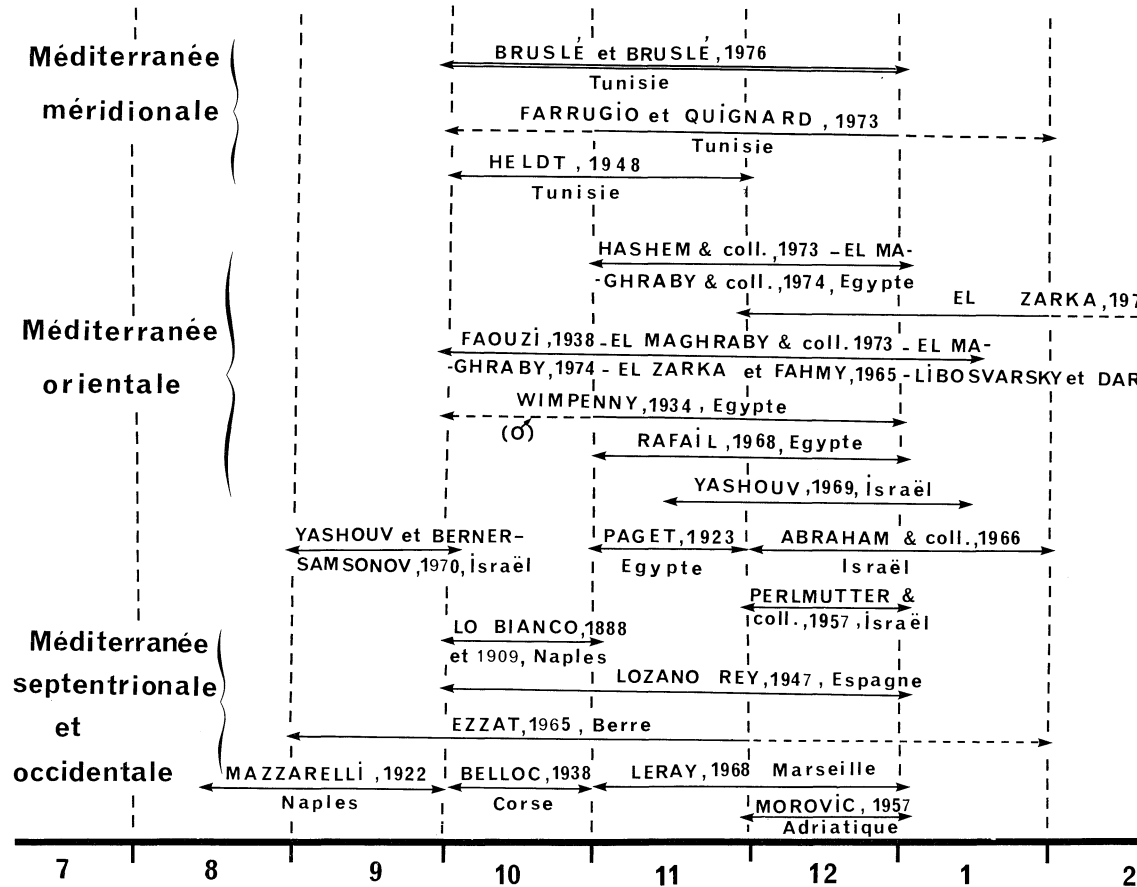
PÉRIODES DE REPRODUCTION DE Mugil



PÉRIODES DE REPRODUCTION DE Mugil chelo en Méditerranée.



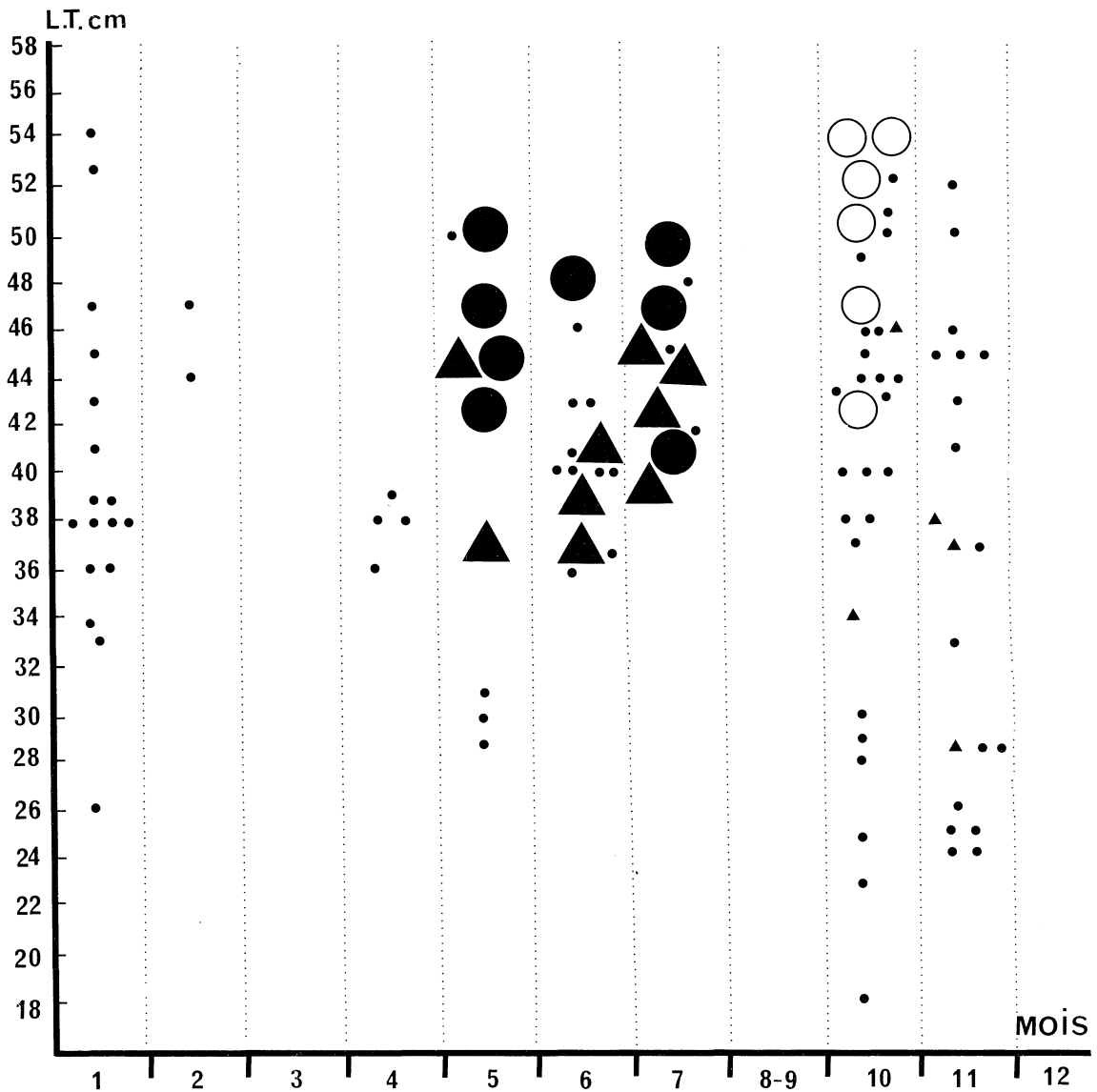
PÉRIODES DE REPRODUCTION DE Mugil en Méditerranée.



- ▲ : Immature
- ▲ (filled) : Mûr
- △ : «Spent»
- : Immature
- (filled) : Mûr
- : «Spent»

- Mugil cephalus

- Répartition } par sexe des poissons (108)
} par taille
} par mois
 pêchés aux bordigues.



- ▲ : Immature
- ▲ (filled) : Mûr
- △ : « Spent »
- : Immature
- (filled) : Mûr
- : « Spent »

- Mugil chelo (labrosus)

- Répartition { par sexe des poissons (65)
 par taille pêchés aux
 parmois bordigues .

