RIVO

CA-79-14

LITERATUURVERKENNING VAN DE VISSERIJ-ASPECTEN EN VERONTREINIGING VAN HET MEER VAN TUNIS, TUNESIË.

Dr. S.J. de Groot

CA 79-14

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK
IJMUIDEN

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 — Postbus 68 — IJmuiden — Tel. (02550) 1 91 31

Afdeling: CHEMISCH ONDERZOEK

Rapport: CA-79-14

LITERATUURVERKENNING VAN DE VISSERIJ-ASPECTEN EN VERONTREINIGING VAN HET MEER VAN TUNIS, TUNESIë.

Auteur: Dr. S.J. de Groot

Project: C

Projectleider: Dr. S.J. de Groot

Datum van verschijnen: November 1979.

Inhoud:

I	INLEIDING
II	KLIMATOLOGISCHE EN HYDROLOGISCHE GEGEVENS
III	DE VERONTREINIGING VAN HET MEER VAN TUNIS
IV	VISSOORTEN
V	VISSERIJ
VI	HARDERVISSERIJ
VII	PALINGVISSERIJ
VIII	VISZIEKTEN
IX	BODEMFAUNA - FLORA
X	PLANKTON
XI	HET "RODE WATER"
XII	MOGELIJKHEDEN VOOR DE SCHELPDIERCULTUUR
XIII	MOGELIJKHEDEN VOOR DE VISSERIJ
XIV	REFERENTIES
XV	VERANTWOORDING ILLUSTRATIES EN TABEL

DIT RAPPORT MAG NIET GECITEERD WORDEN ZONDER TOESTEMMING VAN DE DIRECTEUR VAN HET R.I.V.O.

2292785

LITERATUURVERKENNING VAN DE VISSERIJ-ASPECTEN EN VERONTREINIGING VAN HET MEER VAN TUNIS, TUNESIë.

I INLEIDING.

Directe aanleiding van deze literatuurverkenning is de vraag van DEMAS (Dredging Engineering and Management Studies) - Leidschendam op 31 oktober 1979 aan het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek om informatie over de visserij, de samenstelling van de visstand en de hydrologie van het meer van Tunis (Lac de Tunis), Tunesië.

Het meer van Tunis is gesitueerd ten oosten van de stad Tunis. Sedert de 16e eeuw tot een kleine honderd jaar geleden is deze lagune vrijwel van de zee afgesloten geweest. In 1885 werd het meer door het graven van een scheepvaartkanaal naar de stad Tunis in tweeën gedeeld waardoor het Noordmeer (Lac Nord) en het Zuidmeer (Lac Sud) ontstonden. In de loop van de jaren is het oppervlak van het meer afgenomen door rivierafzettingen, zowel als door inpoldering. In 1885 had het meer een totaal oppervlak van 5.000 ha (3.000 ha Noordmeer, 2.000 ha Zuidmeer), thans bedraagt het oppervlak 4.100 ha (2.800 ha Noordmeer, 1.300 ha Zuidmeer) (figuur 1). Behalve, dat het meer van Tunis met de zee in verbinding staat bij La Goulette waar het scheepvaartkanaal (Canal Centrale) uitmondt, staat het Noordmeer in verbinding met de zee door het Khéreddine kanaal en het Zuidmeer door het Radèskanaal. Er zijn doorverbindingen van deze beide meren met het Canal Centrale (zie nummering op kaart (figuur 1)). Deze zijn gemaakt om de waterstroming te bevorderen, te weten vijf openingen met het Noordmeer en zeven met het Zuidmeer. Niet alle functioneren nog om de watercirculatie te bevorderen, daar de toenemende milieuverontreinigende stoffen afkomstig van Tunis, deed besluiten de meest westelijke doorgangen niet meer op diepte te houden of af te sluiten.

Het zoutgehalte in de meren is hoger dan het kustwater, te weten jaargemiddelde Noordmeer 39.0 g/kg, Zuidmeer 42.8 g/kg tegen 37.8 g/kg voor het kustwater (ZAOUALI, 1977). In augustus kan het zoutgehalte door verdamping, droogte en het ontbreken van rivierwateraanvoer oplopen tot 45 - 50 g/kg (TRITAR, 1971).

II KLIMATOLOGISCHE EN HYDROGRAFISCHE GEGEVENS.

De streek rond Tunis heeft een uitgesproken Middellandse Zee klimaat. De jaargemiddelde temperatuur is 18.3 °C, met een daggemiddeld minimum in januari van 11 °C en een daggemiddeld maximum in augustus van 26.5 °C (ZAOUALI, 1977).

ANDREN en SALEM (1978) geven een aantal kaartjes waarop staan afgebeeld de gemiddelde belasting van de Tunesische wateren met organisch afval, de gemiddelde neerslag en temperatuur; windsnelheid, richting en frequentie en de belangrijkste rivieren van Tunesië (figuur 2-6). Er stroomt alleen water in de rivieren van oktober tot april.

De diepte van het meer van Tunis bedraagt nergens meer dan 1.5 m. In feite is het Zuidmeer nergens dieper dan 1 m, terwijl in het Noordmeer enkele plaatsen voorkomen met een diepte tussen 1.5 - 2.0 m (KTARI - CHAKROUN, 1972; ZAOUALI, 1977) (figuur 1, 7). KTARI-CHAKROUN (1972) bemonsterde voor haar onderzoek een achttal punten in het Noordmeer en geeft daarbij de bodemsoort aan, variërende van fijn zwart slib tot zand al of niet met schelpen (figuur 7, tabel I).

Windinvloed is groot op het meer, dit heeft een gunstig effect wat betreft de zuurstofvoorziening en een negatief effect op de bodemfauna dat zo bedekt raakt met geresuspendeerd fijn materiaal.

Regen - gemiddeld rond de 500 mm per jaar - beïnvloed in december en januari het meer. De neerslag is zeer gering van juli tot augustus. Dit heeft zijn gevolgen op het zoutgehalte en de waterkwaliteit.

Zonnestraling is ook van belang voor het meer. Gemiddeld is de zonnestraling 8 uur per dag over het jaar. De gemiddelde verdamping bedraagt 1388 mm (minimum januari 63 mm - maximum juli 196 mm).

Het sediment van de bovenlaag van het meer bestaat uit detritus en organische stof naar het meer gevoerd door de rivieren, wind en zee. De gemiddelde korrelgrootte is minder dan 63 mμ. In het meest westelijke deel (dicht bij Tunis) bestaat 90 % uit zeer fijn slib (HARBRIDGE, 1974). Fijn slib komt minder voor naarmate men dichter bij zee komt voor wat het Noordmeer betreft en in het midden van het Zuidmeer. Het slib is zwart van kleur (FeS-vorming door zwavelwaterstof ontwikkeling) en kan een laagdikte van 2 m bereiken in het westelijk deel van het meer (zone L'Esplanade). Het meer is sterk geëutrophieerd (= voedselrijk) door menselijke invloed zowel als door natuurlijke invloeden.

Er is weinig onderzoek gedaan naar de watercirculatie. De wind is voornamelijk de oorzaak van de waterbeweging.

ZAOUALI (1977) geeft een overzicht van het voorkomen van calcium, magnesium, fosfor (totaal P), stikstof, sulfaat, zwavelwaterstof en opgeloste zuurstof.

Volgens BJORK (1972) is het fosfaatgehalte in het Noordmeer dicht bij Tunis 7880 mg/l, in het midden van het meer 219 mg/l en dicht bij zee 87 mg/l. Voor het Zuidmeer zijn dit de waarden 1619, 423 en 205 mg/l. Dit zou bevestigd worden volgens ZAOUALI (1977) en door CROUZET (1972). Er kan overigens een vraagteken geplaatst worden bij deze zeer uitzonderlijke hoge cijfers. Misschien is verwarring ontstaan tussen mg/l en microgram/l, een factor 1000 minder.
Hoe het ook zij, de fosfaatwaarden blijven uitzonderlijk hoog vergeleken met onder andere Nederlandse wateren. Beide niveau's zijn overigens op den duur niet onschadelijk voor de visstand. Een veilig niveau bedraagt <0.5 mg/l.

Het zuurstofgehalte wisselt sterk van 0.0 - 20 mg/l (winter en lente). In de nacht ontstaat er een sterk zuurstof deficit, vooral vlak voor het aanbreken van de dag (05.00 hr). In de winter en lente is het H_2S gehalte, dat veel geproduceerd wordt in de bodem, het hoogst, namelijk $\pm$ 8 mg/l, tegen $\pm$ 1 mg/l in de zomer.
Het meer stinkt het meest in het relatief koude seizoen (STIRN, 1967).

III DE VERONTREINIGING VAN HET MEER VAN TUNIS.

De versnelde toename van de verontreiniging van het Meer van Tunis, gezien naar die van de Tunesische kustwateren en het algemene beeld van de Middellandse Zee, heeft tot veel rapporten aanleiding gegeven, die allen het herstel van het meer beogen. Na 1945 hebben ook Nederlandse deskundigen de visserij-aspecten van het meer onderzocht. In 1966 (ANON.) - volgens ZAOUALI (1977) - verschijnt een rapport over de mogelijke verbeteringen, gevolgd door een reeks van publicaties van STIRN (1967 a, b; 1968; 1970). In 1972 publiceerd BJORK een nieuw herstelplan. Hierna schijnen er meerdere rapporten

te zijn uitgebracht door tal van instanties, zonder dat dit kennelijk heeft bijgedragen tot enige verbetering van de situatie. Onder andere door een Nederlands Ingenieursbureau COYNE en BELLIER in 1973. Het rapport werd niet gepubliceerd. Het is getiteld: "Assainisement du Grand Tunis - Rapport de factibilité technique (ICN-BC)" - in ANDREN en SALEM (1978). Het meest complete overzicht van de verontreiniging van de Tunesische wateren wordt door ANDREN en SALEM (1978) gegeven, daarentegen gaat ZAOUALI(1977) veel gedetailleerder in op de vervuiling van het Meer van Tunis.

IV VISSOORTEN.

Een overzicht met afbeeldingen van de commercieel belangrijke soorten (vis, schelp- en schaaldieren) is te vinden in de 2-delige FAO-atlas van FISCHER (1973). In de visserijstatistieken van de jaren 1931 - 1937 (bv. ANON., 1973 a) staan de Franse namen en de wetenschappelijke naam van de meest belangrijke soorten. De wetenschappelijke naam in deze laatste publicaties is vaak oud, soms onjuist of onvolledig.

In het Noordmeer, en waarschijnlijk ook het Zuidmeer, komt een soort voor die biologisch gezien interessant is, doch geen commerciele waarde bezit, dit is een tandkarper (Cyprinodontidae), Aphanius fasciatus (ROULE, 1926). Afbeeldingen en beschrijvingen van de belangrijkste vissoorten van het meer zijn toegevoegd aan dit verslag (figuur 12 t/m 18).

V VISSERIJ.

De visserij in het Meer van Tunis in de jaren 1931 - 1937 wordt weergegeven in de "Tableaux statistiques de pêches maritimes en Tunisie (ANON., 1932; 1933; 1934; 1935; 1937 a, b). Voor de jaren 1961, 1971 - 1974 (ANDREN en SALEM, 1978). HELDT (1948 a) geeft een overzicht van de hardervisserij in het Noordmeer en het Zuidmeer in de jaren 1926-38, alsmede de totale productie aan vis in deze beide deelmeren.

In ton	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934
Noordmeer	213	342	451	282	239	321	337	259	154
Zuidmeer	113	125	231	169	148	126	109	161	121
Totaal Meer van Tunis	326	467	682	451	387	447	446	420	275

in ton	1935	1936	1937	1938	1961	1971	1973	1974
Noordmeer	269	249	257	197	---	---	---	---
Zuidmeer	110	158	129	190	---	---	---	---
Totaal Meer van Tunis	379	407	386	387	496	546	293	510

Uit deze cijfers valt niet te controleren dat de vistand gedurende dit tijdvak 1926 - 1974 terug liep. Wel zal de kwaliteit van de vis door de sterke toename van de vervuiling zijn afgenomen. De samenstelling van de vangst heeft ook geen wijzigingen ondergaan. Gebaseerd op de na-oorlogse vangsten - harderachtigen (Mugilidae) 42 %; paling (Anguilla anguilla) 10 %; goudbrasem (Sparus aurata) 10 %; zeebaars (Dicentrarchus labrax) 7 %; tong (Solea solea) 2 %.

Mugil cephalus	- Tun: Bouri	- E: Flathead grey mullet	- F: Muge cabet
Mugil chelo	- Tun: Kahlayoun, Kmiri, Bachkamir	- E: Thicklip grey mullet	- F: Mulet à grosses lèvres
Mugil capito	- Tun: Bitoum	- E: Thinlip grey mullet	- F: Mulet porc
Mugil saliens	- Tun: Karshou	- E: Leaping grey mullet	- F: Mulet sauteur
Mugil auratus	- Tun: Saffraya	- E: Golden grey mullet	- F: Mulet doré
Anguilla anguilla	- Tun: ----	- E: Common eel	- F: Anguille
Sparus auratus	- Tun: Jerraf	- E: Gilthead seabream	- F: Daurade
Dicentrarchus labrax	- Tun: Qatous	- E: Seabass	- F: Bar, Loup
Solea solea	- Tun: Mdass	- E: Sole	- F: Sole

Jonge harder wordt in de Franse bronnen 'Bigerans' genoemd, arabisch 'Ouraghis'.

Synoniem namen:

Mugil chelo	- Crenimugil labrosus - Mugil labrosus - Liza provensalis,
Mugil capito	- Mugil ramada - Liza ramada,
Dicentrarchus labrax	- Morone labrax - Labrax lupus,
Sparus aurata	- Chrysophrys aurata.

VI HARDERVISSERIJ.

Ongeveer 42 % van de gevangen soorten zijn harderachtigen (ANDREN en SALEM, 1978). Dit is ook ongeveer het beeld wat wij zien in de cijfers van HELDT (1948 a) voor de periode 1926 - 1938. Gemiddeld levert het Noordmeer 250 ton en het Zuidmeer 150 ton volgens laatst genoemde auteur.

Alle economisch belangrijke soorten, dus ook de harder, planten zich voort in zee. Deze trek naar zee wordt benut om de harders en andere vissen te vangen in grote fuikachtige constructies - bordiques - die in de uitgangen naar zee van het Meer van Tunis, met name La Goulette staan. Alle vijf eerder genoemde harderachtigen komen voor, maar de Bouri (M. cephalus) en de Kahlayoun (M. chelo) zijn de belangrijkste soorten. Een zesde hardersoort komt eveneens in het Meer van Tunis voor. Oedocheilus labeo, deze werd in 1971 voor het eerst in de Tunesische wateren en ook het meer, aangetroffen (QUIGNARD en RAIBAUT, 1971).

Voor wat de wetenschappelijke naamgeving en herkenning betreft van de verschillende harderachtigen wordt verwezen naar de determineersleutel van TREWAVAS en INGHAM (1972). Hiermee laten zich alle hardersoorten bepalen van de noordelijke Atlantische Oceaan en Middellandse Zee.

De pylorische aanhangsels van de maag en de algemene bouw van de maag van de harderachtigen is ook zeer specifiek, daarom is figuur 8 toegevoegd ontleent aan het werk van HELDT (1948 a).

Voor de biologie van M. cephalus kan verwezen worden naar de CSIRO-synopsis van THOMSON (1963). HELDT (1948 a, b); FARRUGIO en QUIGNARD (1973, 1974) publiceerden over de biologie van M. capito en M. chelo in het Meer van Tunis , onder andere de voortplantings-

biologie, bastaardering. TRITAR (1971) bestudeerde de zuurstofbehoefte van M. auratus en M. saliens. Voor beide soorten is deze dezelfde. Onder 0.71 - 0.50 ml/l O_2 wordt het moeilijk voor de dieren, terwijl zij sterven door zuurstoftekort bij waarden van 0.47 - 0.30 ml/l O_2. TRITAR deed zijn onderzoek mede in verband met het optreden van het "rode water".
Hierop zal verder nader worden ingegaan.

VII PALINGVISSERIJ.

De palingvisserij is ruim 10 % van de totale visserij-omvang op het Meer van Tunis, dat wil zeggen ca. 50 ton. Dit is gering als wij dit vergelijken wat een dergelijk groot water kan opleveren. In Nederland zou een dergelijk water 20 - 40 maal meer opleveren (IJsselmeer). De intrek van glasaal (civelles) in het meer werd onder andere beschreven door GANDOLFI-HORNYOLD (1930); HELDT en HELDT (1928, 1929 a, 1930).

VIII VISZIEKTEN.

HELDT (1948 a) geeft een aantal afbeeldingen en beschrijvingen van visziekten aangetroffen in de Tunesische meren onder andere bij harderachtigen en de goudbrasem. VIVARES (1970) beschrijft een 14-tal parasieten aangetroffen op verschillende krabbensoorten van het Meer van Tunis. Het betreffen protozoaire en metazoaire parasieten. In het Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô verschijnen regelmatig artikelen over visziekten aangetroffen in de Tunesische wateren.

IX BODEMFAUNA-FLORA.

Pallary (1912) geeft een beschrijving van de fauna van het Meer van Tunis. HELDT (1929) geeft in aansluiting op haar uitvoerig planktononderzoek in de jaren 1924 - 1928 verricht in het Noordmeer een beschrijving van de bodemflora en de daarbij aangetroffen fauna. Zij vervaardigde een bodemkaart, hier gegeven als figuur 9, waarop zij een drietal zones aangeeft.

1). Zone van Enteromorpha en Ruppia.

Hier komen veel wormen voor, alsmede copepoden, harpactiden, mysiden, molluscen, zee-anemonen en kolonie vormende bryozoën.

2). Zone met stagnerend water.

Gekenmerkt door het voorkomen van Ulva (zeesla). Hier komen veel rotiferen en infusoriën voor.

3). Zone waar algen ontbreken.

Gekenmerkt door helder water, waardoor de bodem te zien is. Hier wordt de visserij uitgeoefend. Veel pelagische copepoden, perdiniën en diatomeën.

BRUUN (1940) bemonsterde de bodemfauna in het meer op een vijftal stations. Van de molluscen kwamen vooral de kokkel (Cardium edule) en Nassa neritea voor. Van de crustaceën Gammarus locusta, Idotea viridis en Spheroma serrata. Stekelhuidigen en wormen werden door BRUUN minder aangetroffen. Voorts kwamen voor sponzen en zee-anemonen. De fauna van het meer is volgens BRUUN veel rijker dan die van de kustwateren dieper dan 13 m. Ook geeft hij een overzicht (soortenlijst) van de diersoorten aangetroffen nabij La Goulette.

Een typisch brakwater sepulide worm, Mercierella enigmatica, komt als bijzonderheid voor in dit hypersaliene meer (HELDT, 1944). ALAYA (1970) geeft een voorlopige lijst van de mariene flora van de Golf van Tunis. Van belang kan zijn de beschrijving van de flora in een met het Meer van Tunis overeenkomstig gebied, de lagune van Bou Grara, door ZAOUALI (1971 a).

X PLANKTON.

Het uitvoerige onderzoek van HELDT (1929 b) kwam reeds eerder ter sprake. Bemonsterd werd op een 87 stations in het Noordmeer. Het is een uitvoerig descriptief onderzoek en het eerste van dit soort onderzoek. Van de pelagische copepoden kwamen vooral Acartia en Euterpina soorten veel voor.

CROUZET (1971) onderzocht de primaire produktie in het Noordmeer. Er komen twee maxima voor, een in september met 2300 $mgC/m^3/j_{24}$ (per dag) en een in maart met 500 $mgC/m^3/j_{24}$(per dag)(figuur 10). Voor het gehele jaar zou de netto produktie aan organische koolstof, dat wil zeggen na aftrek van wat nodig is gedurende de nacht, 2800 ton ($\pm$ 400) bedragen voor het 27.63 x 10^6 m^3 grote Noordmeer. Het grootste deel van het fytoplankton wordt gevormd door de Chlorophycea, Nannochloris en Stichococcus soorten.

XI HET "RODE WATER".

In de zomer komt vaak het "rode water" voor, vooral in het Noordmeer. De rode kleuring van het water werd voor het eerst beschreven voor het Meer van Tunis door CABASSO en ROUSSEL (1942). Voorts door HELDT (1952). De oorzaak van de roodkleuring is het massaal voorkomen van zwavelbacteriën - Beggiatia roseo persicana. Deze bacterie scheidt een rood pigment af(bacteriopurpurine). Samen met de bacterie Vibrio desulfuricans en een aantal gelijksoortige bacteriën, kan een zwavelkringloop in het water tot stand komen in het meer gedurende de zomer (KTARI-CHAKROUN, 1972; ZAOUALI, 1977). Het verloop van de zuurstofloosheid met alle nadelige gevolgen voor de fauna en flora is als volgt samen te vatten:

1e fase - Hoge temperatuur en ontbreken van stromingen in het water, gekoppeld aan een sterke verdamping en een verhoging van het zoutgehalte veroorzaken een vermindering van de hoeveelheid opgeloste zuurstof in het water. Gelijktijdig treedt een sterke produktie op van zwavelwaterstof (H_2S) door de zwavelbacteriën. Meestal komt het verschijnsel voor in augustus.

2e fase - De zuurstofloosheid en het ontbreken van de wind en waterstroming leiden er toe dat een deel van het geproduceerde H_2S in het water wordt opgehoopt. Het water bevat giftige H_2S gehalten en er ontwikkeld zich een gevaarlijke toestand voor de fauna en flora (benthisch en pelagisch).

3e fase - De begroeiing van de bodem sterft af, gaat drijven en bedekt het wateroppervlak van het meer. Thiorhodobacteriën gaan nu de produktie van H_2S afremmen en beperken de effecten enigszins.

4e fase - Van uit zee stroomt vers water naar binnen, de hoeveelheid H_2S opgelost in het water neemt af en een normale situatie herstelt zich. Het herstel van de fauna en flora treedt na ongeveer drie maanden weer op. Wel zij hierbij

aangetekend, dat de fauna en flora beperkt zal worden tot vertegenwoordigers die tegen een dergelijk regiem zijn opgewassen.

XII MOGELIJKHEDEN VOOR DE SCHELPDIERCULTUUR.

Zoals de situatie thans is zal er nauwelijks sprake kunnen zijn van een schelpdiercultuur (oester, mossel). Mogelijk is dit misschien in het meest oostelijke deel van het meer. In gelijkvormige meren bestaat wel een schelpdierteelt.Figuur 11 geeft een overzicht waar deze teelt wordt uitgeoefend. Voor verdere literatuur wat betreft de Tunesische schelpdiercultuur en mogelijkheden zie bijvoorbeeld RICCI (1955); AZOUZ (1966, 1971); ZAOUALI (1971 b, 1973, 1975, 1976).

XIII MOGELIJKHEDEN VOOR DE VISSERIJ.

Onder de huidige zeer instabiele omstandigheden is het niet te verwachten dat de visserij zich anders dan sub-optimaal zal ontwikkelen. Verdieping van het meer en vergroting van de uitwisseling met het water van de Middellandse Zee zal de situatie ongetwijfeld sterk kunnen verbeteren.

Ook de vermindering van de belasting van het meer met van elders aangevoerd materiaal (rioolwater) zou een belangrijke bijdrage kunnen leveren tot een betere viswaterkwaliteit, zowel voor de instandhouding van vispopulaties, als voor de produktie van kwalitatief goede visserijprodukten.

XIV REFERENTIES.

De met een ☆ aangegeven referenties zijn aanwezig in de bibliotheek van het RIVO.

☆ Anon., 1932 — Tableaux Statistiques, Année 1931 Bull.Stn. Océanogr. Salammbô, 28. Tab. VIII.

☆ Anon., 1933 — Tableaux Statistiques des Pêches maritiemes en Tunisie. Année 1932. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, 31. Tab. VIII.

☆ Anon., 1934 — Tableaux Statistiques des Pêches maritimes en Tunisie, Année 1933. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, 33, p. 6-7.

☆ Anon., 1935 — Tableaux Statistiques des Pêches maritimes en Tunisie, Année 1934. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, Tab. VI.

☆ Anon., 1937 a — Tableaux Statistiques des Pêches maritimes en Tunisie, Année 1935. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, 36, Tab. VI.

☆ Anon., 1937 b — Tableaux Statistiques des Pêches maritimes en Tunisie, Année 1936. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, 37, Tab. V.

☆ Anon., 1938 — Tableaux Statistiques des Pêches maritimes en Tunisie, Année 1937. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, 38, Tab. VI.

Anon., 1966 — Lac de Tunis Nord. Assainisement. Min. de L'Agriculture n.p.

☆ Alaya, H. Ben, 1970 — Flore marine de Tunisie. I. Liste prelimminaire des algues du Golfe de Tunis. Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô, 1(4) : 205-212

☆ Andren, L.E. en M.H.A. Salem, 1978 — Sources de pollution marine cotière en Tunisie: facteurs influençant sa distribution et ses effects. Bull. Inst. Océanogr. Pêche Salammbô, 5 (1-4) : 53-95.

☆ Azouz, A., 1966 — Etude des peuplement et des possibilités d'Ostreiculture du Lac de Bizerte. Inst. Nat. Sci. Techn. Océanogr. Pêche Salammbô. Annls, 15 : 1-67.

☆ Azouz, A., 1971 — Possibilité d'ostreiculture dans le Lac de Ghar-el-Melh. Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 2(1) : 55-58.

Bjork, S., 1972 — Projet de restauration du Lac de Tunis. Archives Min. Agriculture: 1-29.

☆ Bruun, A.Fr., 1940 — Etudes quantitatives sur la faune du Lac de Tunis et du Golfe de Tunis dans la région de Salammbô. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, 40: 1-20.

Cabasso, V. en H. Roussel, 1942 — Essai d'explication du phénomène dit des eaux rouges du Lac de Tunis. Arch. Inst. Pasteur, Tunis, 31(34): 203-211.

☆ Crouzet, P., 1971 — Mesure de la production primaire phytoplanctonique dans le lac Nord de Tunis. Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 2(2) : 217 - 228.

/ _____

☆ Farrugio, H. en J.P. Quignard, 1973 — Biologie de Mugil (Liza) ramada Risso, 1826 et de Mugil (chelon) labrossus Risso, 1826 (Poissons, Téléosteens, Mugilidés) du Lac de Tunis, Taille de première maturité sexuelle, cycle de fécondité. Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô 2(4): 565-578.

☆ Farrugio, H. en J.P. Quignard, 1974 — Biologie de Mugil (Liza) ramada Risso 1826 et de Mugil (chelon) labrosus Risso, 1826 (Poissons, Téléostéens, Mugilidés) du Lac de Tunis. Age et croissance. Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 3 (1-4): 139-152.

☆ Fischer, W (Edit.), 1973 — FAO-species identification sheets for fishery purposes. Mediterranean and Black Sea (fishing area 37). 2 Vols. Rome - FAO.

☆ Gandolfi-Hornyold, A., 1930 — Recherches sur l'age, la croissance et le sexe de la petite anguille argentée du Lac de Tunis. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, 17 : 1-50.

Harbridge, W.F., 1974 — Hydrography and sedimentation in the Lake of Tunis. Tunisia, Duke University (thesis) 92 p.

☆ Heldt, H. en H. Heldt, 1928 — Premières captures de civelles dans le Lac de Tunis. Stn. Océanogr. Salammbô, Notes 9 : 1-8.

☆ Heldt, H. en H. Heldt, 1929 a — Les civelles du Lac de Tunis, Considerations sur les époques de présence, la taille et le poids. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, 14 : 1-39.

☆ Heldt, H., 1929 b — Le Lac de Tunis (parte nord) résultat des Pêches au filet fin. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, 11: 1-74.

☆ Heldt, H. en H. Heldt, 1930 — Sur les modalités de l'empoissonnement en anguilles du Lac de Tunis. Stn. Océanogr. Salammbô, Notes 13: 1-12.

/ Crouzet, P., 1972 — Contribution à la connaissance de la physico-chimie et de la production primaire de Lac de Tunis. Université de Paris VI (thèse 3e cycle) 72 p.

☆ Heldt, J.H., 1944 — Sur la presence de Mercierella enigmatica Fauvel serpulien d'eau saumatre dans les eaux tres salees du Lac de Tunis. Stn. Océanogr. Salammbô, Notes 30: 1-4.

☆ Heldt, H., 1948 a — Contribution à l'étude de la biologie des muges des lacs Tunisiens. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, 41: 1-35.

☆ Heldt, H., 1948 b — Résultats pratiques de l'application des mesures préconisées en 1931 pour combattre le mal qui décimait alors les muges de l'Ischkeul. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, 42: 37-50.

Heldt, J.H., 1952 — Eaux rouges. Bull. Soc. Sci. nat., 5: 103-106.

☆ Ktari-Chakroun, F., 1972 — Etude physico-chimique et microbiologique du Lac de Tunis (parte nord). Bull. Inst. Océanogr. Salammbô, 2(3): 417-444.

Pallary, P.H., 1912 — Sur la faune de l'ancienne lagune de Tunis. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 3: 215-228.

☆ Quignard, J.P. en A. Raibaut, 1971 — Presence de Mugil (Oedocheilus) labeo Cuvier dans les eaux Tunisiennes. Bull. Inst. Océanogr. Pêche. Salammbô, 2(2) : 163-168.

☆ Ricci, E., 1955 — Essai sur la mytiliculture en Tunisie. Bull. Stn. Océanogr. Salammbô, 52: 39-46.

☆ Roule, L., 1926 — Notice sur les cyprinodons du Lac Nord de Tunis. Stn. Océanogr. Salammbô, Notes 6: 1-8.

Stirn, J., 1967 a — Rapport sur l'assainissement du Lac de Tunis. Tunis, Ministère de Agriculture.

Stirn, J., 1967 b — Lac de Tunis Nord. Assainissement. 2e partie Lac de Tunis Sud. (1re et 2eme partie). Min. de l'Agriculture, 20 pp.

Stirn, J. 1968 — The pollution of the Tunis Lake. Rec. Intern. Océanogr. Méd., 9: 99-106.

Stirn, J., 1970 — Further contribution to the study of the bioproductivity of polluted marine ecosystems. Rec. Intern. Océanogr. Mèd. 28/29: 21-27.

☆ Thomson, J.M., 1963 — Synopsis of biological data on the grey mullet, Mugil cephalus L, 1758 CSIRO Fisheries and Oceanography, Fish Syn. no. 1.

☆ Trewavas, E en S.E. Ingham, 1972 — A key to the species of Mugilidae (Pisces) in the Northeastern Atlantic and Mediterrenean with explanatory notes. J. Zool. Lond., 167 : 15-29.

☆ Tritar, B., 1971 — Etude experimentale de la survie du genre Mugil en function de la teneur en oxygene dissous. Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 2(2) : 209-215.

☆ Vivares, Ch.P., 1970 — Parasites de crustaces decapodes brachyoures du Golfe et du Lac de Tunis (note préliminaire). Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 1(4) : 181-203.

☆ Zaouali, J., 1971 a — La mer de Bou Grara: Les fonds et les peuplement vegetaux. Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 2(2) : 229 - 235.

Zaouali, J., 1971 b — Etude de l'écologie du Lac de Tunis et de la mer de Bou-Grara (Tunisie) leurs peuplements malacologiques. Thèse 3ème cycle (Caen), 121 pp, 3 pl.

☆ Zaouali, J., 1973 — Note sur la presence de Perna perna (= Mytilus africanus Chemnitz) dans la region Bizerte (Tunisie). Etude quantitative du peuplement. Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 2(4) : 637 - 642.

☆ Zaouali, J., 1975 — Contribution à l'étude écologique du Lac Ichkeul (Tunisie septentrionale). Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 4(1) : 115-124.

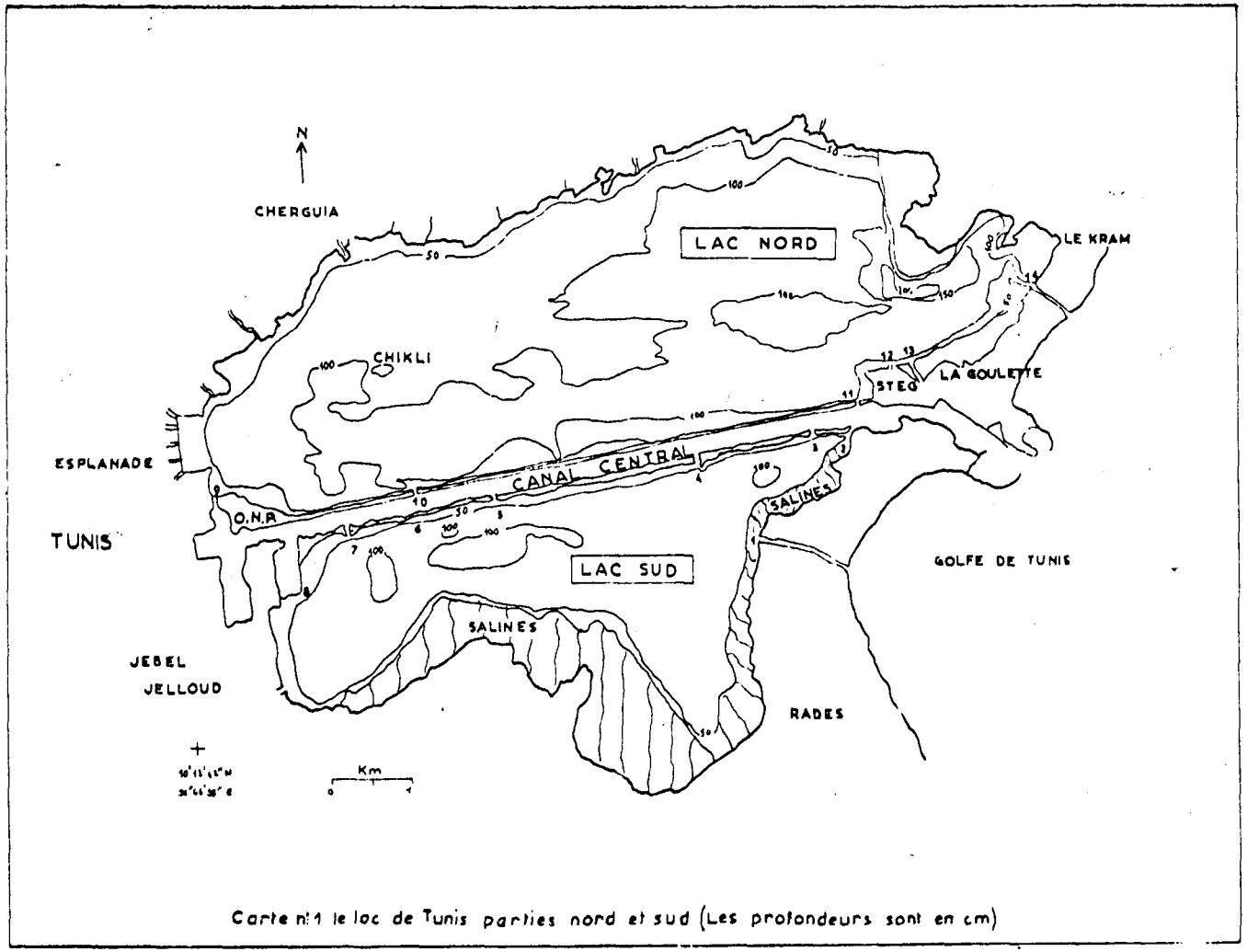
Zaouali, J., 1976 — Contribution à l'étude de la bionomie benthique de la mer de Bou Grara. Arch. Inst. Pasteur, Tunis, 53(3) : 261-270.

☆ Zaouali, J., 1977 — Le Lac de Tunis: facteurs climatiques, physico-chimiques et crises dystrophiques. Bull. Off. Nat. Pêches, 1(1) : 37-49.

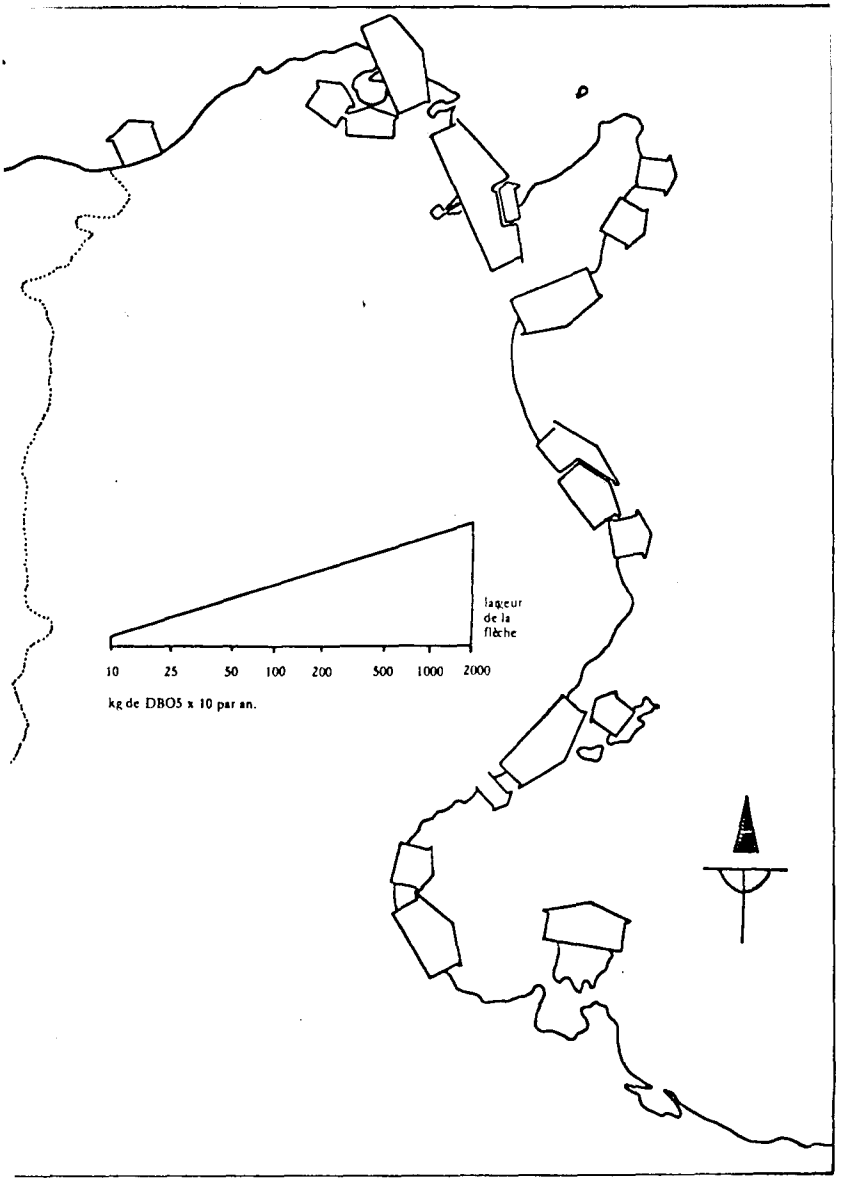
XV VERANTWOORDING ILLUSTRATIES EN TABEL.

Figuur 1	- Zaouali (1977)	- fig. 1 - p. 38
Figuur 2	- Andren en Salem (1978)	- fig. 7 - p. 70
Figuur 3	- idem	- fig. 2 - p. 56
Figuur 4	idem	- fig. 1 - p. 55
Figuur 5	idem	- fig. 3 - p. 57
Figuur 5	idem	- fig. 4 - p. 58
Figuur 7	- Ktari-Chakroun (1972)	- fig. 1 - p. 420
Figuur 8	- Heldt (1948 a)	- fig. 4 - p. 8
Figuur 9	- Heldt (1929)	- fig. 10 - p. 71
Figuur 10	- Crouzet (1971)	- fig. 2 - p. 222
Figuur 11	- Azouz (1966)	- fig. 10 - p. 38
Figuur 12 t/m 18	- FAO-Species Identification Sheets - Mugil 1-5; Serran Dicen 1; Sparid Spar 1 - (Fischer, 1973).	

Tabel I	- Ktari-Chakroun (1972)	- tab. I - p. 421



Carte n°1 le lac de Tunis parties nord et sud (Les profondeurs sont en cm)



harge organique des déchets domestiques.

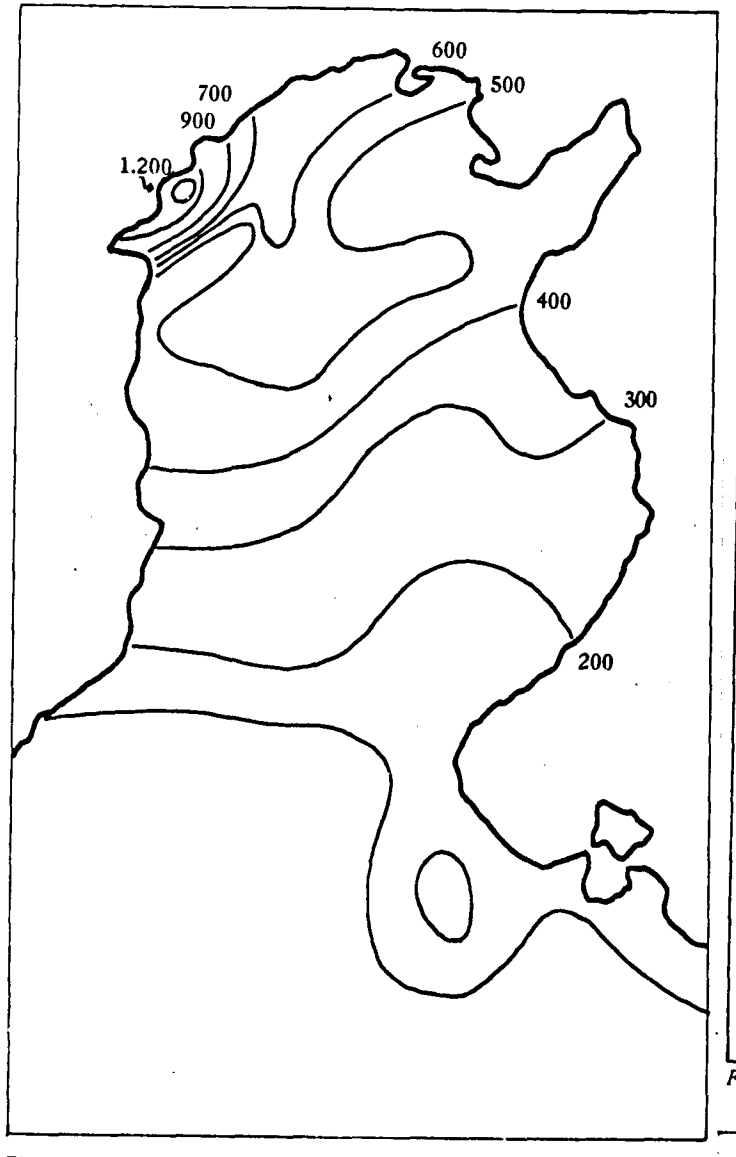


Fig 2 : Moyenne annuelle des précipitations (1901-1960)

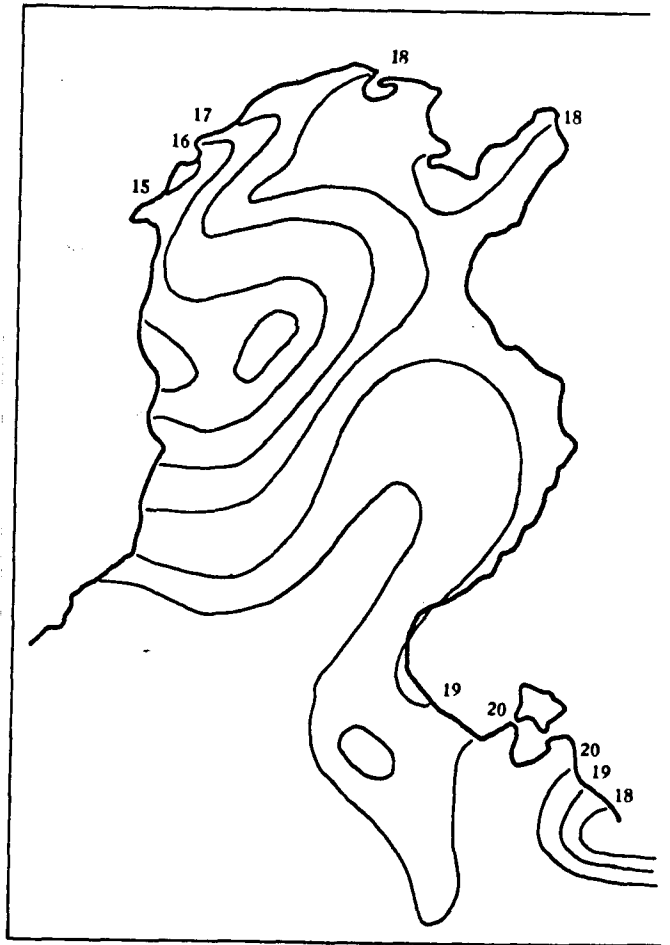


Fig. 1 : Moyenne annuelle des températures (1901-1960)

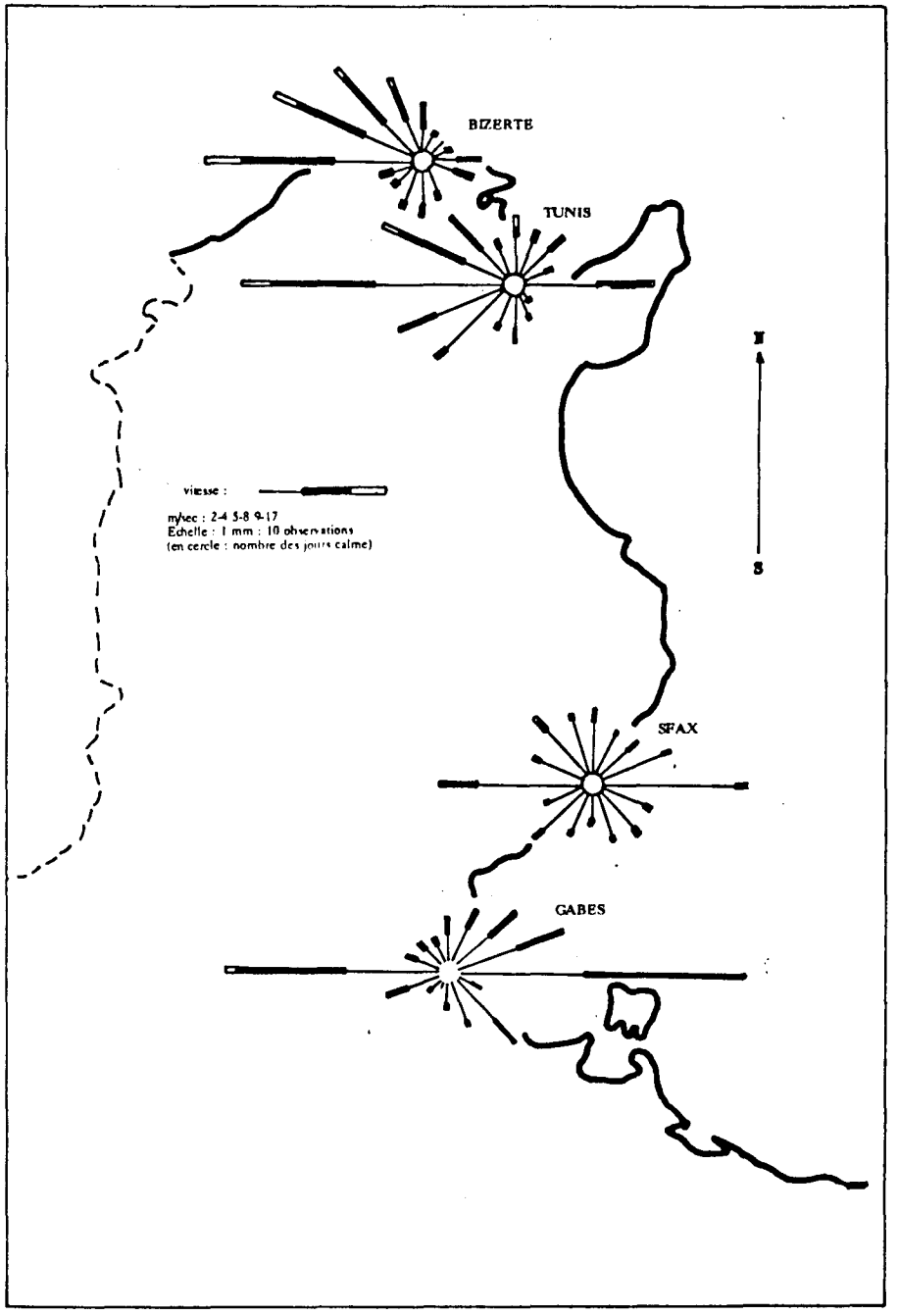


Fig. 3 : Vitesse, fréquence et direction du vent à Bizerte, Tunis, Sfax, et Gabès.

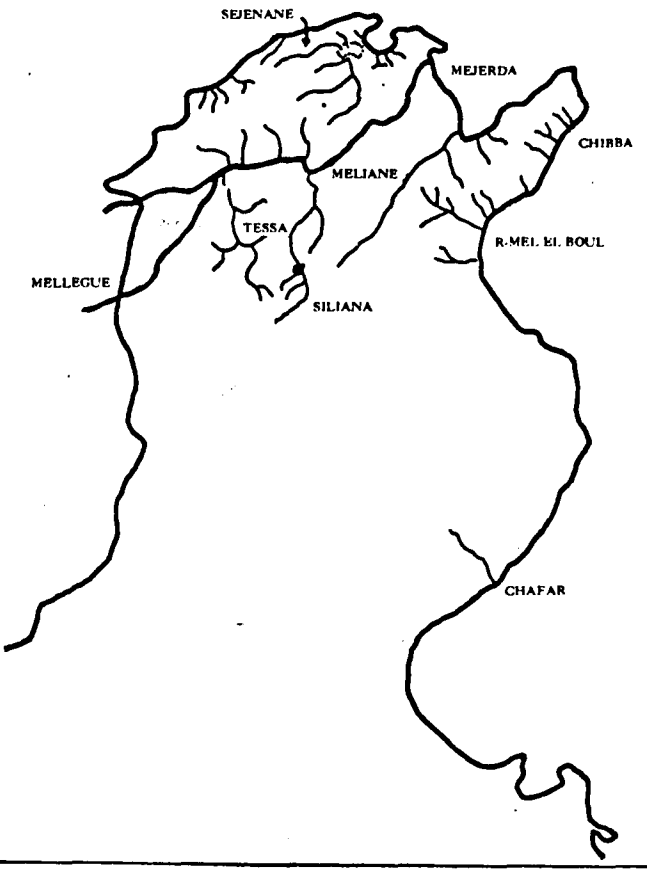


Fig. 4
Cours d'eau les plus importants.
(traits épais : Rivières permanentes)
(trait fin : Oued) (Min. écon. nat., 1973)

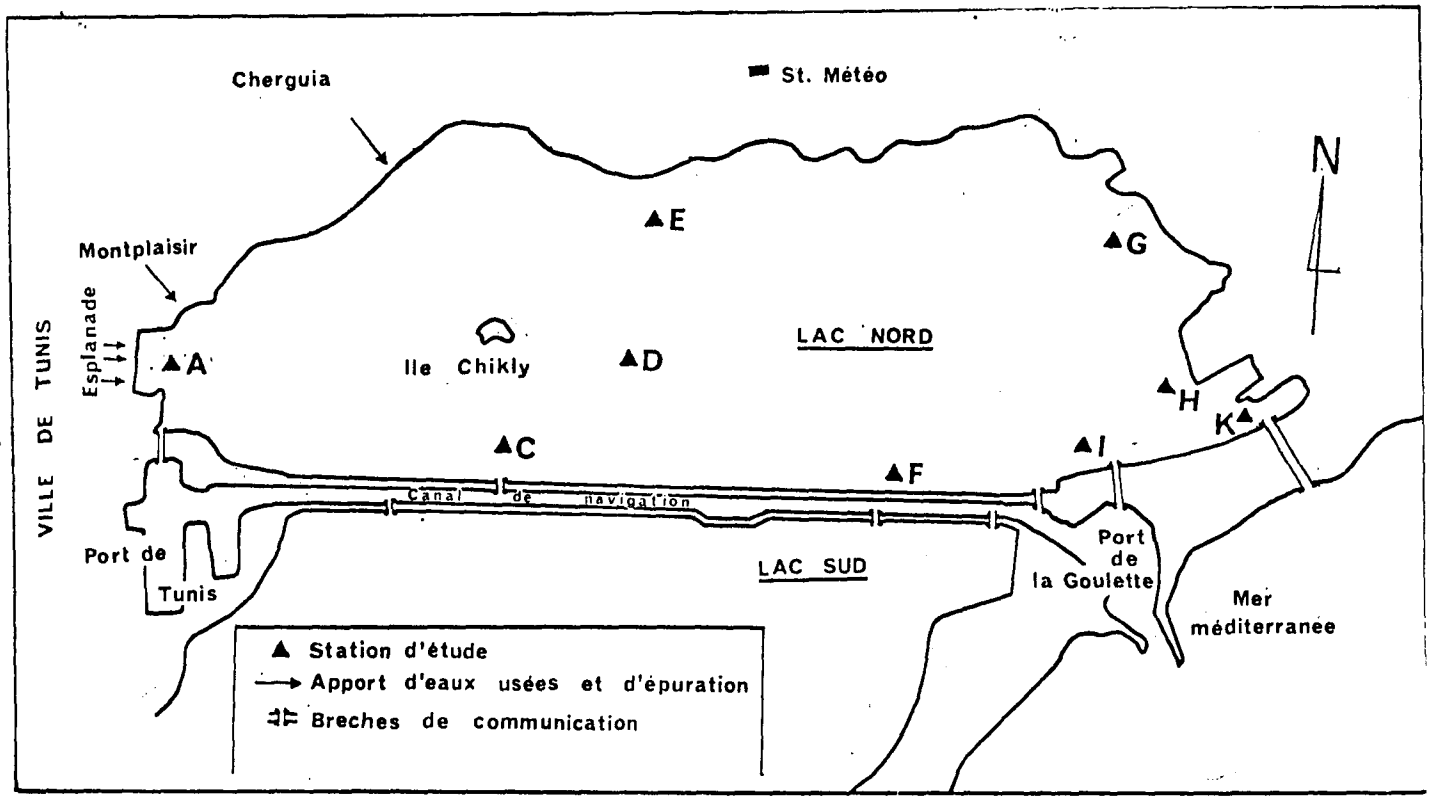


Fig. 1. Le lac de Tunis (partie nord) — stations d'étude.

Station	Profondeur moyenne (en m)	Nature du fond
A	1,20	Vase fine noire
C	1	Vaso-sableux, coquilles
D	0,90	Vaso-sableux, coquilles *Mercierella*
E	1	Vaso-sableux, coquilles *Mercierella*
F	1,40	Vaso-sableux, coquilles
H	1,10	Sableux, coquilles, *Mercierella*
I	1,50	Vase fine grise
K	1	Vaso-sableux

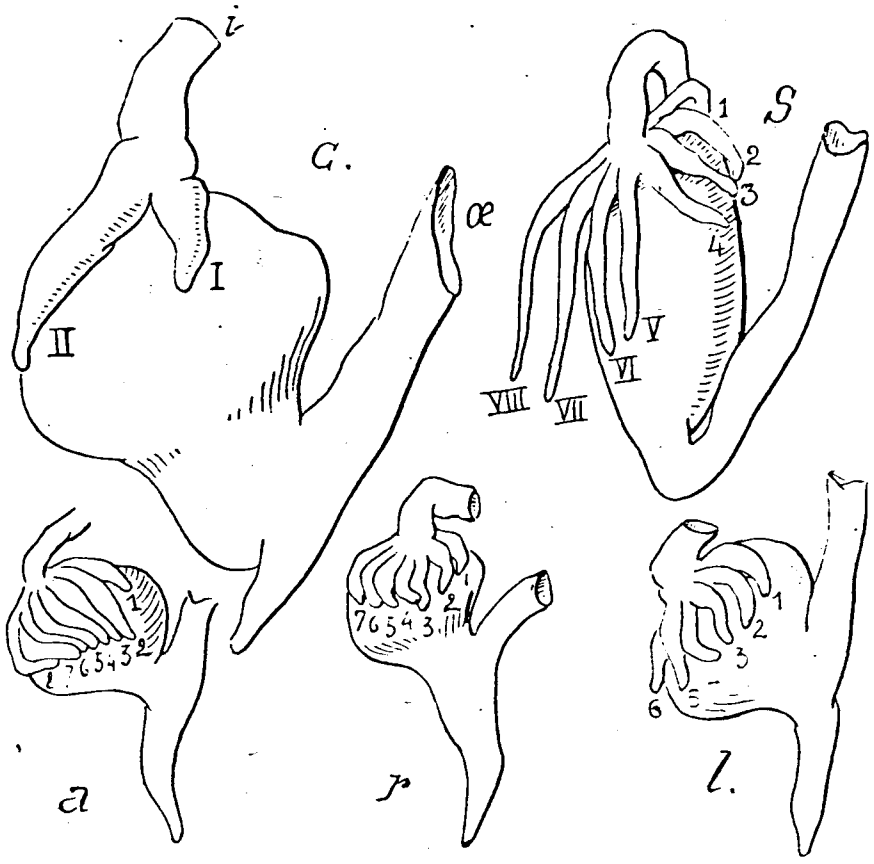


FIG. 4

C : *Mugil cephalus;* S : *M. saliens;* a : *M. auratus;* r : *M. ramada;* l : *M. labrosus.*

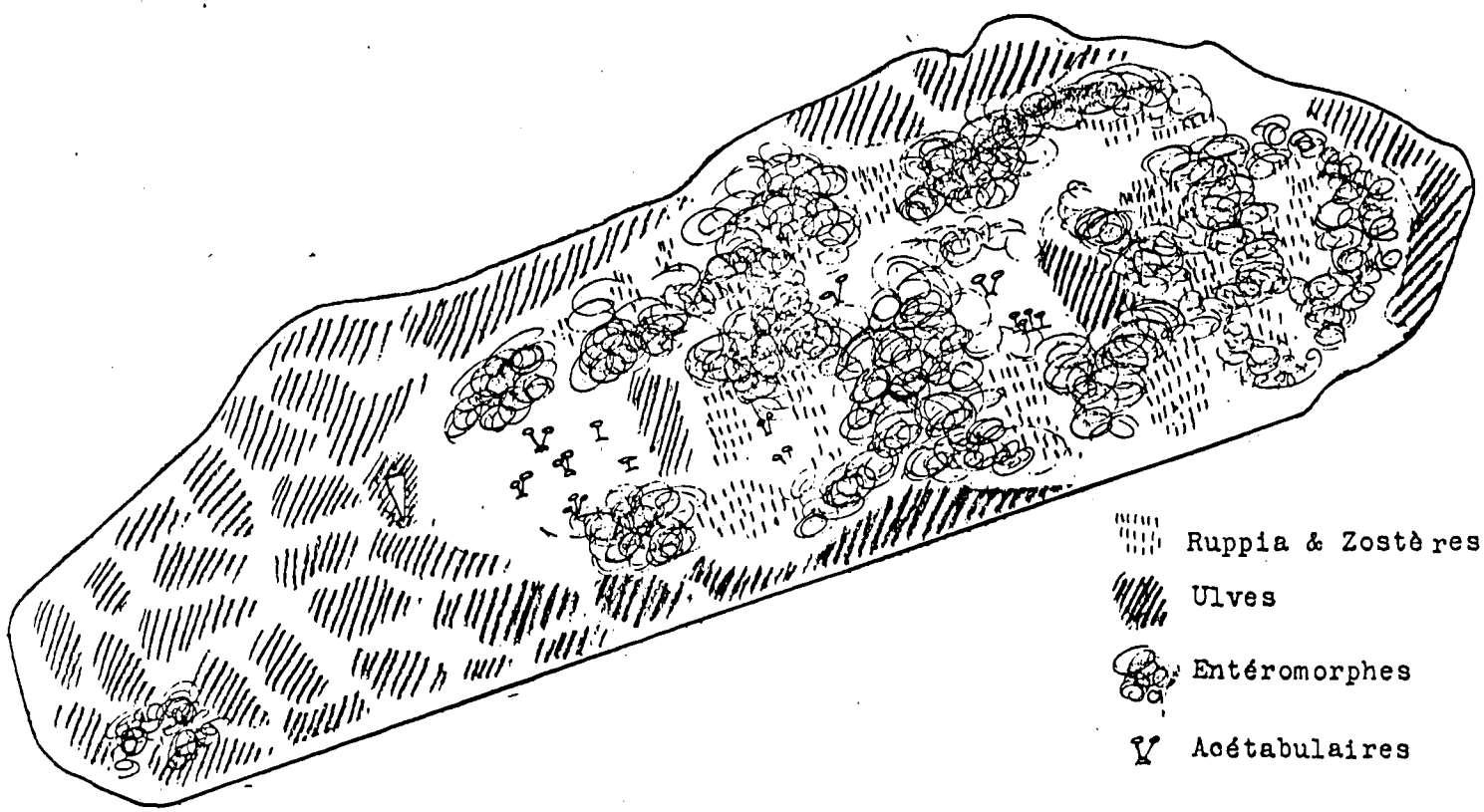


Fig. 10

RÉPARTITION DES VÉGÉTAUX DANS LE LAC

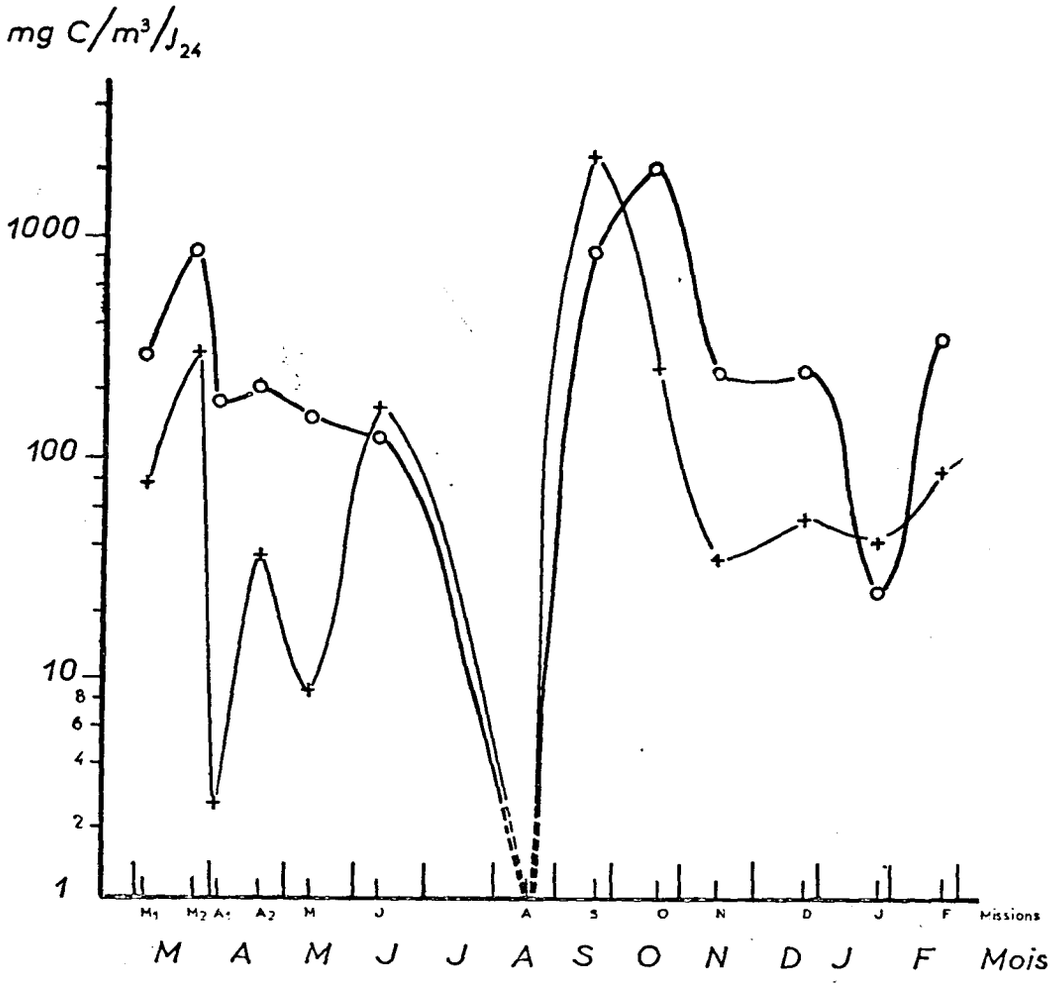


Fig. 2 :

O : Production en mg C/m³/j_{24} à la station n° 2
\+ : Production en mg C/m³/j_{24} à la station n° 4
M_1 : 2 mars 1970
M_2 : 22 mars 1970
A_1 : 4 avril 1970
A_2 : 21 avril 1970
M : 13 mai 1970
J : 13 juin 1970
Pas de sortie en juillet
A : 14 août 1970
S : 22 septembre 1970
O : 20 octobre 1970
N : 17 novembre 1970
D : 23 décembre 1970
J : 26 janvier 1971
F : 24 février 1971

N.B. : Les indications de mois sont également valables pour le tableau n° 1. Les pointillés au niveau d'août indiquent une discontinuité, la production étant nulle, son logarithme tend vers — ∞

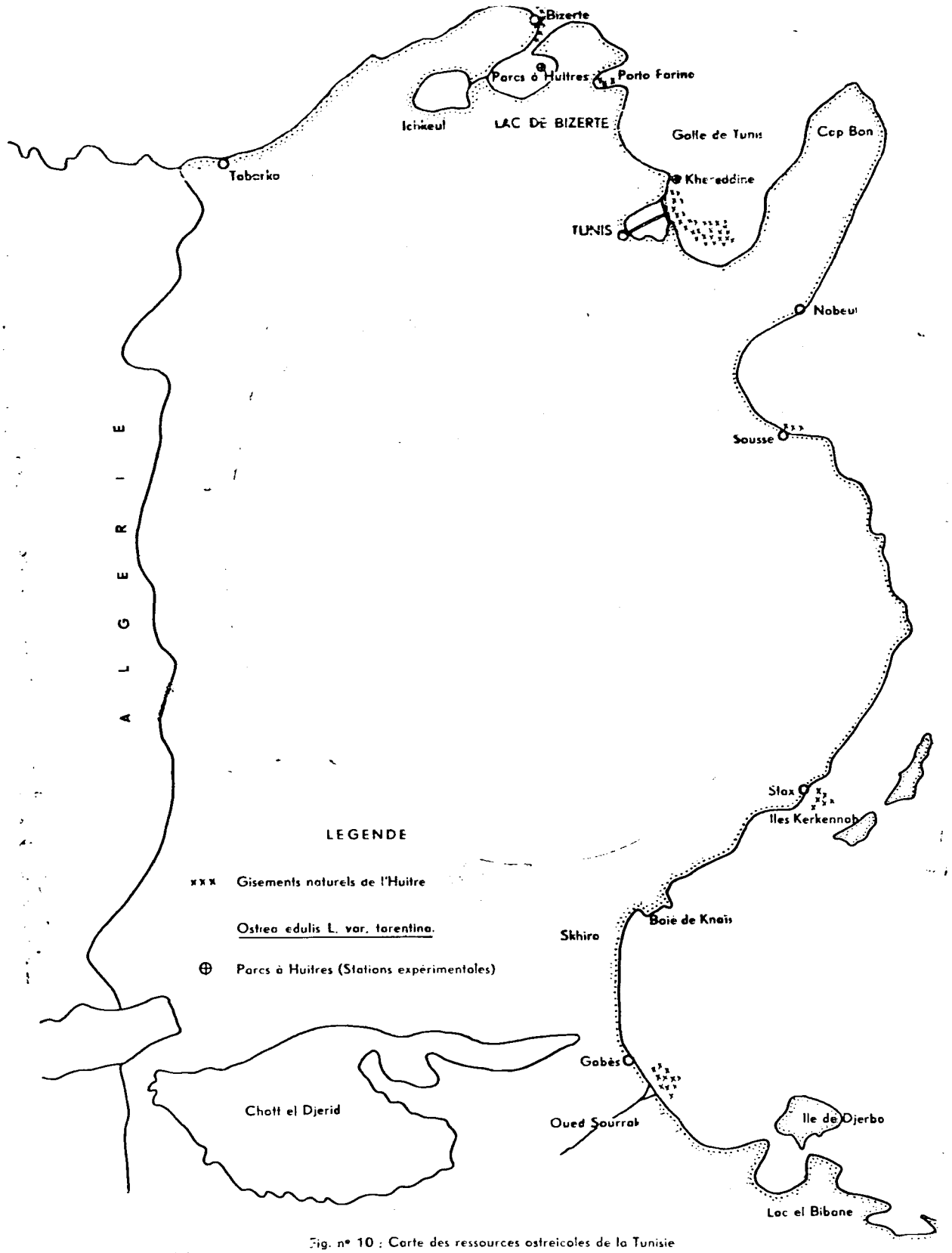


Fig. n° 10 : Carte des ressources ostreicoles de la Tunisie

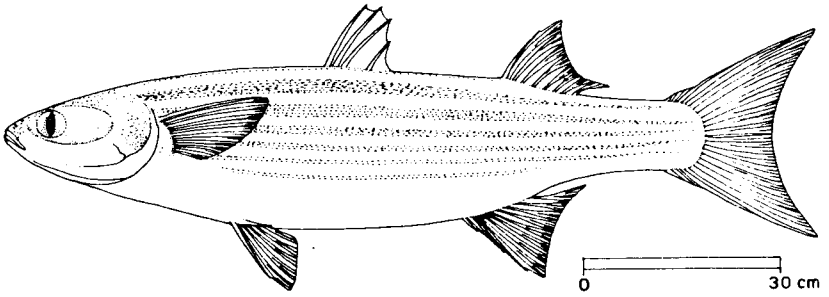
FAO SPECIES IDENTIFICATION SHEETS

FAMILY: MUGILIDAE

Fishing Area 37
(Medit. and Black Sea)

Mugil cephalus Linnaeus, 1758

SYNONYMS STILL IN USE: None



VERNACULAR NAMES:

FAO - En : Flathead grey mullet
Fr : Muge cabot
Sp : Pardete

NATIONAL - ALBN:		ISRL:	Kifon gedol harosh	ROMN:	Laban
ALGR:		ITAL:	Cefalo	SPAN:	Pardete
BULG:	Kefal	LEBN:	Bouri ram	SYRI:	
CYPR:	Kephalos	LIBY:	Bouri	TUNS:	Bouri
EGYP:	Bouri	MALT:	Mulett tal-iswed	TURK:	Haskefal
FRAN:	Muge cabot	MONC:	Müsaru	USSR:	Loban
GREC:	Képhalos	MORC:	Bouchakfa	YUGO:	Cipal batas

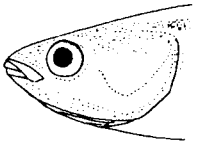
DISTINCTIVE CHARACTERS AND DIAGNOSIS:

Body elongate, slightly compressed from side to side; head short and flattened with a broad terminal mouth; teeth very small, hardly visible; *upper lip thin (its greatest depth less than half the eye diameter) and smooth (without tubercules); a thick adipose lid covers most of the eye; two dorsal fins, the first short, with 4 slender spines; anal fin usually with 8 soft rays;* back bluish-grey; belly silvery, often with grey lengthwise stripes.

Other field characters: scales large and adherent; no external lateral line; a gizzard-like stomach with thick walls.

DISTINCTION FROM MOST SIMILAR SPECIES OCCURRING IN THE AREA:

Other Mediterranean and Black Sea mugilids differ from *M. cephalus* by the absence of a thick adipose lid over part of the eye and by a higher number of anal rays (9 to 11).

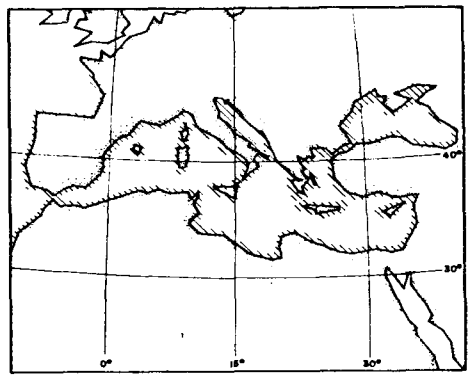


Mugil sp.

SIZE:

Maximum: 120 cm; common: 30 to 50 cm.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND BEHAVIOUR:



Cosmopolitan species inhabiting the warm belt of the Atlantic, Indian and Pacific Oceans and adjacent seas; very common in coastal waters of the Mediterranean and the Black Sea, including the Azov Sea; in the eastern Atlantic it occurs as far north as the Bay of Biscay.

Schools of *M. cephalus* occur mostly in shallow waters especially in coastal lagoons of varying salinity; a fast swimmer, leaping out of the water when disturbed; enters estuaries and rivers for feeding but spawning takes place in the sea only; juveniles often concentrate near the outflow of freshwater streams. In some countries fry of *M. cephalus* is brought into fresh- or brackish-water ponds and reservoirs for culture purposes, generally together with other fish. Promising results were recently obtained with induced spawning in confinement.

Feeds on minute bottom-living organisms or on algae floating near the surface; also on organic matter contained in mud and sand.

PRESENT FISHING GROUNDS:

Shallow coastal waters including hypersaline lagoons, lower arms of rivers and brackish water lakes and reservoirs.

CATCHES, MAIN FISHING GEAR AND PRINCIPAL FORMS OF UTILIZATION:

All mugilid species are included in a single statistical category. Countries reporting on this category are: Algeria, Egypt, France, Greece, Israel, Italy (1970: 6 900 tons), Libya (1969: 2 500 tons), Malta, Romania, Spain, Turkey (1969: 3 700 tons), USSR and Yugoslavia, the catches in the area reported for 1970 totalling 17 000 tons.

Caught with gill nets, trammel nets, beach seines, cast nets, handlines and occasionally with purse seines.

Marketed fresh, frozen or salted; the roe is often marketed as a salted caviar-like product.

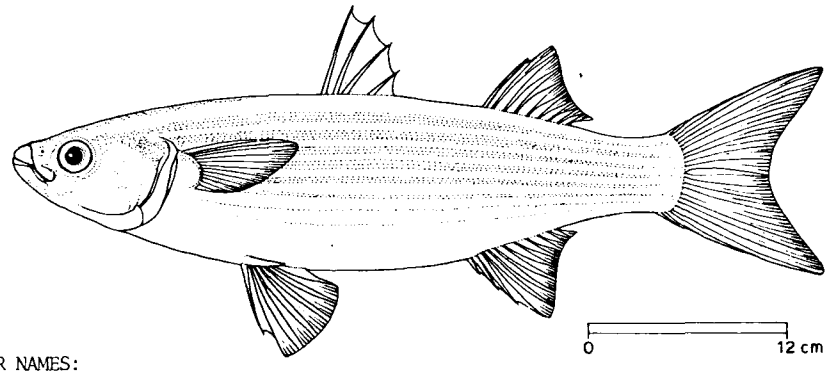
FAO SPECIES IDENTIFICATION SHEETS

FAMILY: MUGILIDAE

Fishing Area 37
(Medit. and Black Sea)

Mugil chelo Cuvier, 1829

SYNONYMS STILL IN USE: *Crenimugil labrosus* (Risso, 1826)
Liza provensalis (Risso, 1826)

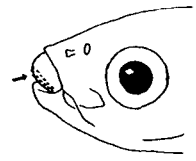


VERNACULAR NAMES:

FAO - En : Thicklip grey mullet
Fr : Muge à grosses lèvres
Sp : Lisa

NATIONAL -	ALBN:		ISRL:	Kifon belut hassafa	ROMN:	
	ALGR:		ITAL:	Cefalo bosega	SPAN:	Lisa
	BULG:		LEBN:	Bouri sailoun	SYRI:	
	CYPR:	Kephalos	LIBY:	Bouri	TUNS:	Kahlayoun
	EGYP:	Gabayesh	MALT:	Kaplat	TURK:	Kefal
	FRAN:	Mulet à grosses lèvres	MONC:	Müsaru	USSR:	
	GREC:	Velanitsa	MORC:	Mulet	YUGO:	Cipal putnik

DISTINCTIVE CHARACTERS AND DIAGNOSIS:



Body elongate, slightly compressed from side to side, head short and flattened with a broad terminal mouth; teeth very small, hardly visible; *upper lip thick* (its greatest depth more than half the eye diameter); *on the lower edge of the lip, a series (2 to 5 rows) of small tubercules;* anal fin usually with 9 soft rays; *the eye is not covered by an adipose lid;* colour of the back bluish-grey; belly silvery, often with grey lengthwise stripes.

Other field characters: two dorsal fins, the first short with 4 slender spines; scales large and adherent; no external lateral line; a gizzard-like stomach with thick walls.

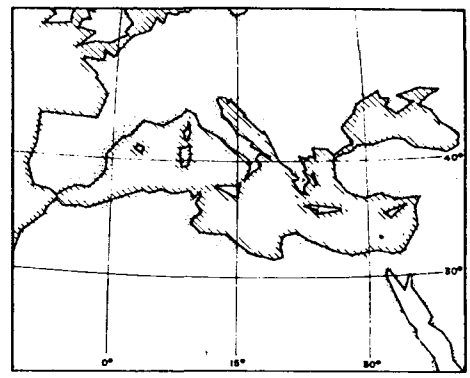
DISTINCTION FROM MOST SIMILAR SPECIES OCCURRING IN THE AREA:

Other Mediterranean mugilids differ from *M. chelo* by the absence of tubercules on the upper lip.

SIZE:

Maximum: 60 cm; common: 20 to 40 cm.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND BEHAVIOUR:



Common throughout the Mediterranean and the Black Sea; also occurs in the eastern Atlantic from Scotland and Norway to Morocco.

Schools of *M. chelo* occur mostly in shallow waters, often in brackish and coastal lagoons of varying salinity; a fast swimmer, leaping out of the water when disturbed; enters rivers and estuaries for feeding but spawning takes place in the sea.

Feeds on minute bottom-living and planktonic organisms.

PRESENT FISHING GROUNDS:

Shallow coastal waters, brackish lagoons and reservoirs.

CATCHES, MAIN FIGHING GEAR AND PRINCIPAL FORMS OF UTILIZATION:

All mugilid species are included in a single statistical category. Countries reporting on this category are: Algeria, Egypt, France, Greece, Israel, Italy (1970: 6 900 tons), Libya (1969: 2 500 tons), Malta, Romania, Spain, Turkey (1969: 3 700 tons), USSR and Yugoslavia, the catches in the area reported for 1970 totalling 17 000 tons.

Caught with gill nets, trammel nets, beach seines, cast nets and occasionally with purse seines and handlines.

Marketed fresh, frozen or salted.

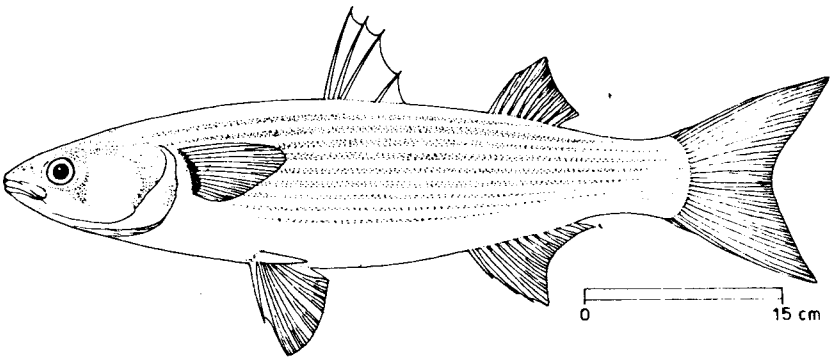
FAO SPECIES IDENTIFICATION SHEETS

FAMILY: MUGILIDAE

Fishing Area 37
(Medit. and Black Sea)

Mugil capito Cuvier, 1829

SYNONYMS STILL IN USE: *Liza ramada* (Risso, 1826)

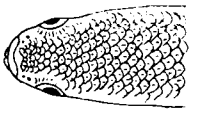


VERNACULAR NAMES:

FAO - En : Thinlip grey mullet
Frr : Muge porc
Sp : Morragute

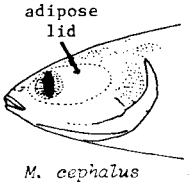
NATIONAL -	ALBN:		ISRL:	Kifon matzui	ROMN:	
	ALGR:		ITAL:	Cefalo calamita	SPAN:	Morragute
	BULG:		LEBN:	Bouri dahban	SYRI:	
	CYPR:	Kephalos	LIBY:		TUNS:	Bitoum
	EGYP:	Tobar	MALT:	Mulett tal-incarrat	TURK:	Pulatarina
	FRAN:	Mulet porc	MONC:	Müsaru	USSR:	
	GREC:	Mavraki	MORC:	Mulet	YUGO:	Cipal balavac

DISTINCTIVE CHARACTERS AND DIAGNOSIS:



Body elongate, slightly compressed from side to side; head short and flattened with a broad terminal mouth; teeth very small, hardly visible; *upper lip thin (its greatest depth less than half the eye diameter) and smooth (without tubercles);* anal fin usually with 9 soft rays; *scales on the top of the head extending forward to the anterior nostrils, (almost to the upper lip); eye is not covered by a thick adipose lid;* colour of the back bluish-grey, belly silvery, often with grey lengthwise stripes.

Other field characters: two dorsal fins, the first short with 4 slender spines; scales large and adherent; no external lateral line; pectoral fin short; when folded forward its extreme tip at most reaches the rear edge of the orbit; a gizzard-like stomach with thick walls.



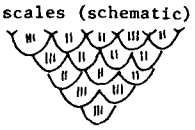
M. cephalus

DISTINCTION FROM MOST SIMILAR SPECIES OCCURRING IN THE AREA:

Mugil cephalus differs from *M. capito* by the presence of a distinct adipose lid around the eye, and of usually 8 rays in the anal fin.

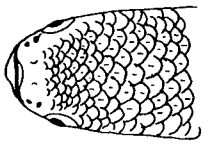
M. saliens: differs from *M. capito* by its more slender body, by having 2 to 3 grooves (instead of 1) on the scales of the top of the head and the back (in small fish this is visible only under a magnifying glass); also by a comparatively long pectoral fin (when folded forward its extreme tip reaches well past the rear edge of the orbit).

scales (schematic)



M. saliens

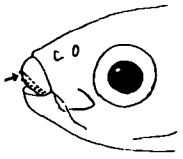
M. auratus differs from *M. capito* by the scales on the top of the head not extending forward beyond the level of the posterior nostrils; also by a comparatively long pectoral fin; (when folded forward, its extreme tip reaches well beyond the rear edge of the orbit).



M. auratus

M. chelo: differs from *M. capito* by the presence of small tubercules on the upper lip.

M. labeo: differs from *M. capito* by its thick upper lip (its depth greater than half of the eye diameter) and by the high number of rays (11) in the anal fin.



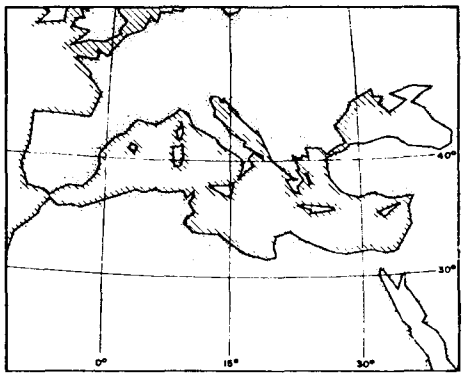
M. chelo

SIZE:

Maximum: 60 cm; common: 20 to 40 cm.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND BEHAVIOUR:

Common throughout the Mediterranean and along the northwestern coast of the Black Sea; also occurs in the eastern Atlantic, from southern Norway to Natal (South Africa).



Schools of *M. capito* occur mostly in shallow water, especially in brackish and coastal lagoons of varying salinity; a fast swimmer, leaping out of the water when disturbed; enters estuaries and rivers for feeding but spawns in the sea; juveniles often concentrate in the vicinity of freshwater outflows.

Feeds on minute bottom-living or planktonic organisms; also on suspended organic matter.

PRESENT FISHING GROUNDS:

Shallow coastal waters, including lagoons, lower arms of rivers, brackish water lakes and reservoirs.

CATCHES, MAIN FISHING GEAR AND PRINCIPAL FORMS OF UTILIZATION:

All mugilid species are included in a single statistical category. Countries reporting on this category are: Algeria, Egypt, France, Greece, Israel, Italy (1970: 6 900 tons), Libya (1969: 2 500 tons), Malta, Romania, Spain, Turkey (1969: 3 700 tons), USSR and Yugoslavia, the catches in the area reported for 1970 totalling 17 000 tons.

Caught mainly with gill nets, trammel nets, beach seines, cast nets and occasionally with purse seines.

Marketed fresh, frozen and salted.

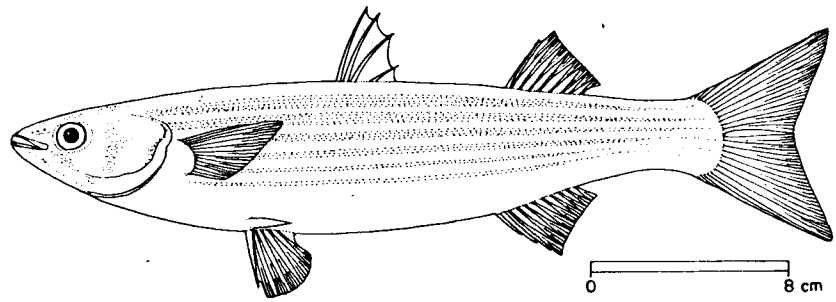
FAO SPECIES IDENTIFICATION SHEETS

FAMILY: MUGILIDAE

Fishing Area 37
(Medit. and Black Sea)

Mugil saliens Risso, 1810

SYNONYMS STILL IN USE: *Liza saliens* (Risso, 1810)



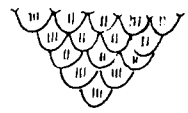
VERNACULAR NAMES:

FAO - En : Leaping grey mullet
Fr : Muge sauteur
Sp : Galúa

NATIONAL -	ALBN:		ISRL:	Kifon haruz	ROMN:	Ostreinos
	ALGR:		ITAL:	Cefalo verzelata	SPAN:	Galúa
	BULG:	Ilarija	LEBN:	Bouri toubaraii	SYRI:	
	CYPR:	Kephalos	LIBY:		TUNS:	Karshou
	EGYP:	Garan	MALT:	Mulett buri	TURK:	Kefal
	FRAN:	Mulet sauteur	MONC:	Müsaru	USSR:	Ostronos
	GREC:	Gástros	MORC:	Mulet	YUGO:	Cipal skocac

DISTINCTIVE CHARACTERS AND DIAGNOSIS:

Body slender and elongate, slightly compressed from side to side; head short and flattened, with a broad terminal mouth; *eye not covered by an adipose lid;* teeth very small, hardly visible; *scales on the top of head and back with 2 or 3 grooves* (in small fish these are visible only under a magnifying glass); *upper lip thin* (its greatest depth less than half the eye diameter) *and smooth* (without tubercles); anal fin usually with 9 soft rays; colour of the back bluish-grey, belly silvery, often with grey lengthwise stripes.

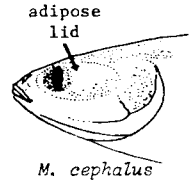


scales
(schematic)

Other field characters: 2 dorsal fins, the first short, with 4 slender spines; scales large and adherent; no external lateral line; pectoral fin comparatively long (when folded forward, its extreme tip reaches well beyond the rear edge of the orbit); a gizzard-like stomach with thick walls.

DISTINCTION FROM MOST SIMILAR SPECIES OCCURRING IN THE AREA:

Mugil cephalus differs from *M. saliens* by the presence of a distinct adipose lid around the eye and of usually 8 rays in the anal fin.



M. cephalus

M. capito and *M. auratus* differ from *M. saliens* by having 1 groove only (instead of 2 to 3) on the scales of the top of the head and the back (in small fishes this is visible only under a magnifying glass); *M. capito* also differs by a shorter pectoral fin (when folded forward, its extreme tip does not reach the rear edge of the orbit).

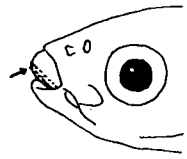
scales (schematic)



M. capito
M. auratus

M. chelo differs from *M. saliens* by the presence of small tubercles on the upper lip.

M. labeo differs from *M. saliens* by a thick upper lip (its depth greater than half the eye diameter) and by the high number (11) of rays in the anal fin.



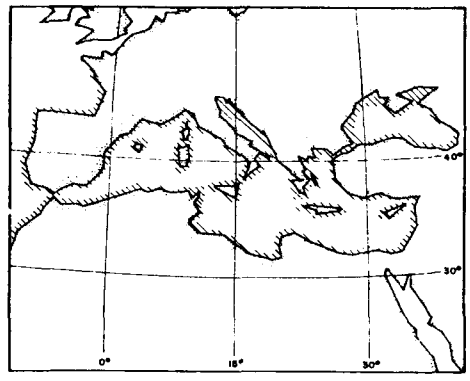
M. chelo

SIZE:

Maximum: 40 cm; common: 15 to 30 cm.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND BEHAVIOUR:

Common throughout the Mediterranean and the Black and Azov Seas; also occurs in the eastern Atlantic from the Bay of Biscay to South Africa.



Schools of *M. saliens* occur mostly in shallow waters, often in brackish and coastal lagoons of varying salinity; a fast swimmer, leaping out of the water when disturbed; enters rivers and estuaries for feeding but spawning takes place in the sea.

Feeds on minute bottom-living and plankton organisms and suspended organic matter.

PRESENT FISHING GROUNDS:

Shallow coastal waters including lagoons, lower arms of rivers, brackish water lakes and reservoirs.

CATCHES, MAIN FISHING GEAR AND PRINCIPAL FORMS OF UTILIZATION:

All mugilid species are included in a single statistical category. Countries reporting on this category are: Algeria, Egypt, France, Greece, Israel, Italy (1970: 6 900 tons), Libya (1969: 2 500 tons), Malta, Romania, Spain, Turkey (1969: 3 700 tons), USSR and Yugoslavia, the catches in the area reported for 1970 totalling 17 000 tons.

Caught with gill nets, trammel nets, beach seines, cast nets and hand lines; occasionally also with purse seines.

Marketed fresh, frozen and salted.

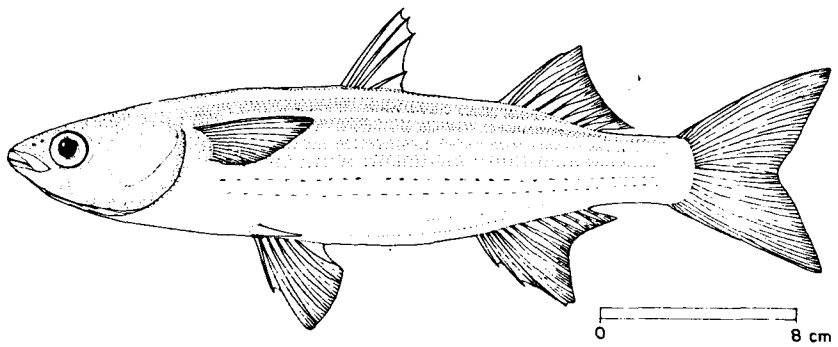
FAO SPECIES IDENTIFICATION SHEETS

FAMILY: MUGILIDAE

Fishing Area 37
(Medit. and Black Sea)

Mugil auratus Risso, 1810

SYNONYMS STILL IN USE: *Liza aurata* (Risso, 1810)

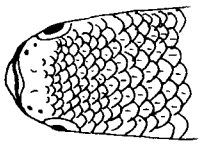


VERNACULAR NAMES:

FAO - En : Golden grey mullet
Fr : Muge doré
Sp : Galupe

NATIONAL -	ALBN:		ISRL:	Kifon happaz	ROMN:	Singhil
	ALGR:		ITAL:	Cefalo dorato	SPAN:	Galupe
	BULG:	Platerina	LEBN:	Bouri chilau	SYRI:	
	CYPR:	Kephalos	LIBY:	Mulett tal-misluta	TUNS:	Saffraya
	EGYP:	Halili	MALT:		TURK:	Altinbas kefal
	FRAN:	Mulet doré	MONC:		USSR:	Singil
	GREC:	Mixinári	MORC:	Mulet	YUGO:	Cipal zlatac

DISTINCTIVE CHARACTERS AND DIAGNOSIS:

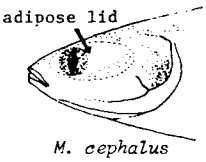


Body slender and elongate, slightly compressed from side to side; head short and flattened with a broad, terminal mouth; *teeth small but clearly visible ; upper lip thin, (its greatest depth less than half the eye diameter) and smooth (without tubercles); anal fins usually with 9 soft rays; scales on the top of the head not extending beyond the level of the posterior nostrils; each scale is provided with one groove; eye not covered by a thick adipose lid;* colour of the back bluish grey, belly silvery, often with grey lengthwise stripes; *a golden blotch on the gill cover.*

Other field characters: two dorsal fins, the first short with 4 slender spines; scales large and adherent; no external lateral line; pectoral fin comparatively long (when folded forward its extreme tip reaches well beyond the rear edge of the orbit); a gizzard-like stomach with thick walls.

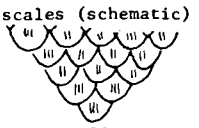
DISTINCTION FROM MOST SIMILAR SPECIES OCCURRING IN THE AREA:

Mugil cephalus differs from *M. auratus* by the presence of a distinct adipose lid around the eye and usually 8 rays in the anal fin.



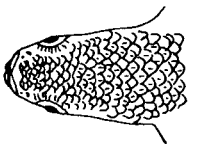
M. cephalus

M. saliens differs from *M. auratus* by having 2 to 3 grooves (instead of 1) on the scales of the top of the head and the back (in small fishes this is visible only under a magnifying glass).



M. saliens

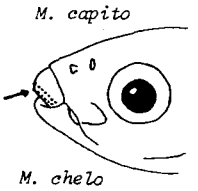
M. capito differs from *M. auratus* by the scales on the top of the head extending to the level of the anterior nostrils (almost to the upper lip), by the comparatively short pectoral fin (when folded forward, its extreme tip at most reaches the rear edge of the orbit) and by the absence of a golden blotch on the gill cover.



M. capito

M. chelo differs from *M. auratus* by the presence of small tubercles on the upper lip.

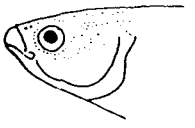
M. labeo differs from *M. auratus* by having a thick upper lip (its depth greater than half the eye diameter) and by the high number of rays (11) in the anal fin.



M. chelo

SIZE:

Maximum: 50 cm; common: 15 to 40 cm.



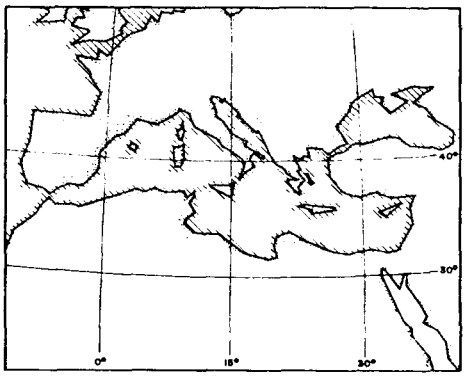
M. labeo

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND BEHAVIOUR:

Common throughout the Mediterranean and the Black Sea; introduced also into the Caspian Sea; in the eastern Atlantic it occurs from Scotland and southern Norway to Natal (South Africa).

Schools of *M. auratus* occur mostly in shallow water, especially in coastal lagoons of varying salinity; a fast swimmer, leaping out of the water when disturbed; enters rivers and estuaries for feeding, but spawns in the sea; juveniles often concentrate in the vicinity of freshwater outflows.

Feeds on minute bottom-living and planktonic organisms.



PRESENT FISHING GROUNDS:

Shallow coastal waters, including lagoons, lower arms of rivers and brackish water lakes and reservoirs.

CATCHES, MAIN FISHING GEAR AND PRINCIPAL FORMS OF UTILIZATION:

All mugilid species are included in a single statistical category. Countries reporting on this category are: Algeria, Egypt, France, Greece, Israel, Italy (1970: 6 900 tons), Libya (1969: 2 500 tons), Malta, Romania, Spain, Turkey (1969: 3 700 tons), USSR and Yugoslavia, the catches in the area reported for 1970 totalling 17 000 tons. It is estimated that *M. auratus* makes up about 80 per cent of the mugilid catches in the Black and Azov Seas.

Caught with gill nets, trammel nets, beach seines, cast nets and occasionally with purse seines and handlines.

Marketed fresh, frozen and salted.

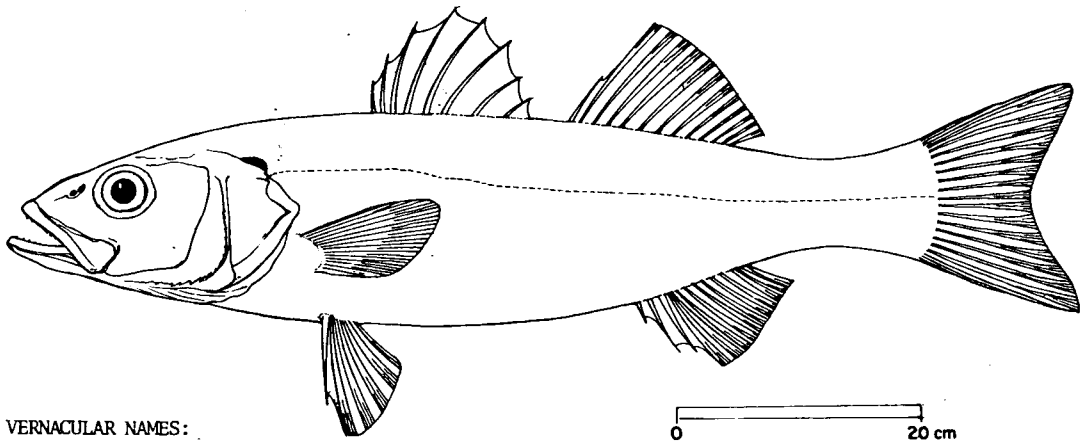
FAO SPECIES IDENTIFICATION SHEETS

FAMILY: SERRANIDAE

Fishing Area 37
(Medit. and Black Sea)

Dicentrarchus labrax (Linnaeus, 1758)

SYNONYMS STILL IN USE: *Morone labrax* (Linnaeus, 1758)
Labrax lupus (Lacépède, 1802)



VERNACULAR NAMES:

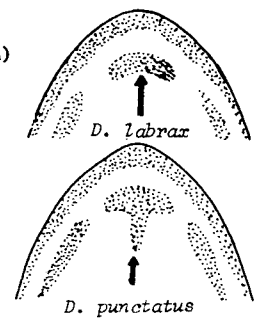
FAO - En : European seabass
Fr : Bar européen
Sp : Lubina

NATIONAL -	ALBN: Lavraku	ISRL: Lavraq	ROMN: Lavrac
	ALGR: Spina	ITAL: Spigola	SPAN: Lubina
	BULG: Lavrak	LEBN: Ghanbar	SYRI: Ghanbar
	CYPR: Lavraki	LIBY: Garus	TUNS: Qatous
	EGYP: Karous	MALT: Spnotta	TURK: Levrek
	FRAN: Bar, loup	MONC: Luvassu	USSR: Lavraki
	GREC: Lavraki	MORC: Daru	YUGO: Lubin

DISTINCTIVE CHARACTERS AND DIAGNOSIS:

Elongate body and *two well separated dorsal fins, the first spiny and the second with one spine and soft rays; back of grey or greenish-black colour, sides silvery, belly white;* a small dark patch on the upper edge of the gill cover; young fish up to 10 cm in length are often spotted with black.

Other field characters: wide mouth with very small pointed teeth on jaws, palate and tongue; the teeth on the centre of the palate (vomerine teeth) form a patch of semilunar shape; gill cover provided with 1 or 2 strong spines.



DISTINCTION FROM MOST SIMILAR SPECIES OCCURRING IN THE AREA:

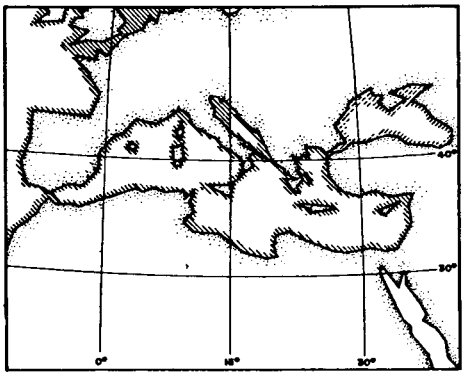
Dicentrarchus punctatus: differs from *D. labrax* by having always (also in adult specimens) the back and sides heavily spotted with black, by a large black patch on the edge of the gill cover and by the different disposition of the teeth on the centre of the palate (vomerine teeth) which form a T-shaped patch.

SIZE:

Maximum: 100 cm; common: about 50 cm.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND BEHAVIOUR:

Common in the Mediterranean, rare in the Black Sea; also occurring in the eastern Atlantic, the North Sea and the Baltic Sea.



Inhabits shallow waters over a wide variety of grounds; particularly common in inshore waters (mouths of rivers, brackish lagoons, creeks) and sometimes even well up-river. Often used in pond culture.

Feeds mainly on small shoaling fish and a wide range of invertebrates including shrimps, prawns, crabs, squids and other cephalopods.

PRESENT FISHING GROUNDS:

Shallow coastal waters.

CATCHES, MAIN FISHING GEAR AND PRINCIPAL FORMS OF UTILIZATION:

Separate statistics are not reported for this species. The catch of serranid species in the area reported for 1970 totalled 3 500 tons.

Caught mainly with beach seines; with lines and spears in brackish waters.

Marketed fresh or frozen; its flesh is highly esteemed.

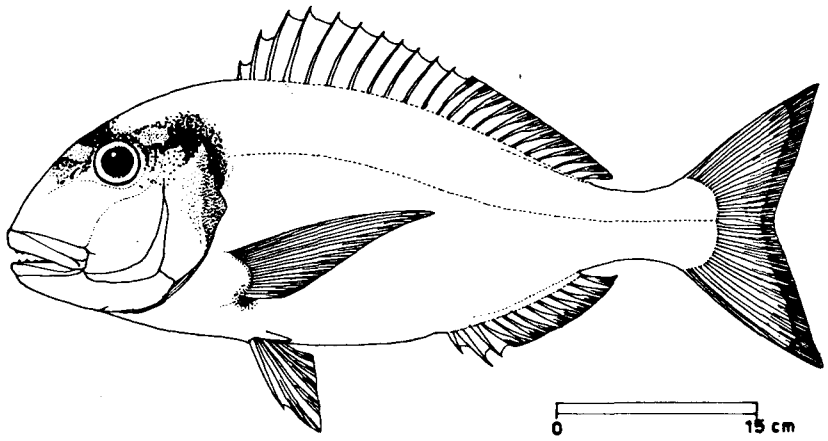
FAO SPECIES IDENTIFICATION SHEETS

FAMILY: SPARIDAE

Fishing Area 37
(Medit. and Black Sea)

Sparus auratus Linnaeus, 1758

SYNONYMS STILL IN USE: *Chrysophrys aurata* Cuvier, 1829



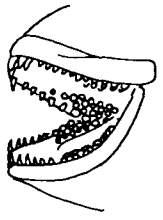
VERNACULAR NAMES:

FAO - En : Gilthead seabream
Fr : Daurade
Sp : Dorada

NATIONAL - ALBN:	Koce	ISRL:	Sparus	ROMN:	Dorada
ALGR:	Dorad	ITAL:	Orata	SPAN:	Dorada
BULG:	Chipura	LEBN:	'iggag	SYRI:	Jarbiden
CYPR:	Tsipoura	LIBY:	Orata	TUNS:	Jerraf
EGYP:	Denis	MALT:	Awrata	TURK:	Cipura
FRAN:	Daurade	MONC:	Aurada	USSR:	
GREC:	Tsipoura	MORC:	Zrika	YUGO:	Komarca

DISTINCTIVE CHARACTERS AND DIAGNOSIS:

Body oval-shaped, laterally compressed, *deep in front; head strong, snout blunt,* lips thick; *eyes moderately developed,* their diameter twice, sometimes a little more, in the preorbital length; *jaws bearing in front 6 strong canines (long, curved and conical teeth) and laterally, 4 to 5 rows of molars (rounded teeth) in the upper jaw, and 3 to 4 rows in the lower;* no cardiform teeth; *back grey and dark blue,* sides silvery-yellow with golden reflections in fresh specimens; *a V-shaped golden band between the eyes;* a black spot at the beginning of the lateral line, a rust-coloured spot on the hind edge of the gill cover and a reddish spot at the axil of the pectoral fin; all these spots are sometimes rather diffuse.



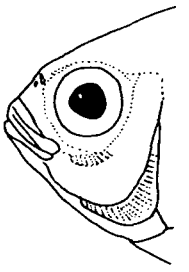
Other field characters: scales large, pectoral fins long, extending beyond the level of the vent.

DISTINCTION FROM MOST SIMILAR SPECIES OCCURRING IN THE AREA:

Pagellus bogaraveo differs from *S. auratus* by its very large eyes, whose diameter is longer than the preorbital length.

Diplodus sargus differs from *S. auratus* by the presence of a black spot on the caudal peduncle, of dark vertical bands on the sides and of incisors (flattened and cutting teeth) in the jaws.

Pagrus pagrus differs from *S. auratus* by its pink colouration and the absence of a golden V-shaped band between the eyes, and of the characteristic spots on the gill cover and at the beginning of the lateral line.



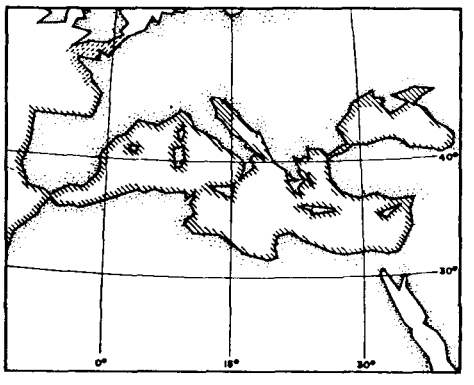
P. bogaraveo

SIZE:

Maximum: 70 cm; common: about 20 to 40 cm.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND BEHAVIOUR:

Very common throughout the Mediterranean; also present in the Black Sea and on the eastern Atlantic coasts from the British Isles to Senegal.



Lives in coastal waters down to about 60 m depth and in saline littoral lagoons.

Feeds on molluscs, crustaceans and worms.

PRESENT FISHING GROUNDS:

Saline coastal lagoons and coastal waters of the continental shelf.

CATCHES, MAIN FISHING GEAR AND PRINCIPAL FORMS OF UTILIZATION:

Separate statistics for this species are collected in Egypt, Greece, Italy, Spain and Turkey; the catch reported in 1970 by these countries for the Mediterranean and the Black Sea totalled 1 800 tons. In other countries the species is apparently included in larger statistical categories.

Caught with trammel nets, longlines, pots, fixed nets and fish weirs. Fishing is particularly intensive in autumn, when the fish leaves the littoral lagoons for the sea.

Marketed mostly fresh, sometimes frozen; its flesh is highly esteemed.