



DOCUMENTATION

RÉGENCE DE TUNIS — PROTECTORAT FRANÇAIS

Direction des Travaux Publics

STATION OCÉANOGRAPHIQUE DE SALAMMBO

BULLETINS

N° 41

**Contribution à l'Étude de la Biologie
des Muges des Lacs Tunisiens**

par

H. HELDT

Directeur de la Station Océanographique de Salammbô

N° 42

**Résultats Pratiques de l'Application des
Mesures préconisées en 1931 pour combattre
le Mal qui décimait alors les Muges
de L'Ischkeul**

par

H. HELDT

Directeur de la Station Océanographique de Salammbô

1948

OUVRAGES PARUS

NOTES

- N° 1. — H. HELDT : Sur un procédé nouveau d'aération et de renouvellement de l'eau en aquarium : la trompe S.O.S.Fr. 10 »
- N° 2. — H. HELDT : Sur la résistance à l'asphyxie des principales espèces d'animaux marins. — Applications à la tenue des aquariums et au transport des crustacés par bateaux-viviersFr. 15 »
- N° 3. — Mme H. HELDT : Sur un cas de trifurcation de l'antenne chez *Pollinurus vulgaris* Lutr., et sur la persistance de cette malformation après la mueFr. 10 »
- N° 4. — Mme H. HELDT : Sur la présence d'*Artémia salina* L. dans les anciens ports de CarthageFr. 10 »
- N° 5. — Mme H. HELDT : Sur la présence d'un Cysticercoïde chez *Artemia salina*Fr. 10 »
- N° 6. — L. ROULE : Notice sur les Cyprinodons du lac Nord de Tunis...Fr. 10 »
- N° 7. — H. HELDT : La Photographie d'AquariumFr. 15 »
- N° 8. — H. HELDT : La mue chez les poissonsFr. 15 »
- N° 9. — H. HELDT et Mme H. HELDT : Premières captures de Civelles dans le Lac de TunisFr. 10 »
- N° 10. — P. REISS et E. VELLINGER : Sur le pH de l'eau de mer circulant dans les bassins et aquariums de la Station Océanographique de SalammbôFr. 15 »
- N° 11. — Dr A. GANDOLPHI-HORNYOLD : Recherches sur la taille et le sexe de la petite Anguille du Lac de l'IschkeulFr. 15 »
- N° 12. — S. MOUCHET : Sur la biologie de *Parguristes oculatus* (Fabr.) dans les environs de SalammbôFr. 15 »
- N° 13. — H. HELDT et Mme HELDT : Sur les modalités de l'empoisonnement en anguilles du lac de TunisFr. 15 »
- N° 14. — Mme H. HELDT : La crevette rose du large (*Parapenæus longirostris* Lucas) dans les mers tunisiennesFr. 15 »
- N° 15. — S. MOUCHET : L'excrétion chez les ActiniesFr. 15 »
- N° 16. — H. HELDT et Mme H. HELDT : Des langoustines dans les mers tunisiennesFr. 25 »
- N° 17. — H. HELDT : Sur le mal dont périssent les Muges de l'Ischkeul et sur les remèdes possiblesFr. 15 »
- N° 18. — H. HELDT : Nouvelles expériences pour le repérage des bancs de poissons par hydravion et ballon remorquéFr. 15 »
- N° 19. — NELLY POURBAIX : Sur la présence de l'éponge, *Pellina semitubulosa* (Lieberkühn) O. Schmidt, dans le golfe de TunisFr. 10 »
- N° 20. — NELLY POURBAIX : Sur l'association de *Murex trunculus* L. avec éponge et BryozoaireFr. 10 »
- N° 21. — H. HELDT : Le fumage de l'anguille, industrie possible dans les pays méditerranéensFr. 30 »
- N° 22. — Mme M. PHISALIX : Le venin de quelques poissons marinsFr. 15 »
- N° 23. — Mme PHISALIX : Prophylaxie et traitement des piqûres venimeuses des poissonsFr. 10 »
- N° 24. — J. FELDMANN : Note sur quelques algues marines de TunisieFr. 20 »
- N° 25. — J. KORNEK : Sur la microbiologie des chotts de CarthageFr. 10 »
- N° 26. — H. HELDT : Repérage des bancs de thons par avion. Application à la pêche. Etude des migrationsFr. 25 »
- N° 27. — H. HELDT : *Luvarus imperialis* Raf. Addition à la faune ichthyologique tunisienne. Considérations anatomiques et biologiques.Fr. 15 »
- N° 28. — J. FREZOULS : Le dosage du brome dans l'eau de mer par colorimétrie avec le réactif de Denigès-ChelleFr. 20 »
- N° 29. — J. FELDMANN et l'abbé FREMY : Matériaux pour la Flore algologique marine de la Tunisie. II. Contribution à l'étude biologique et systématique de la « Muffa »Fr. 15 »
- N° 30. — Mme J.-H. HELDT : Sur la présence de *Mercierella enigmatica* Fauvel, serpulien d'eau saumâtre, dans les eaux très salées du lac de TunisFr. 20 »

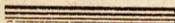
DOCUMENTATION

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA
BIOLOGIE DES MUGES DES LACS
TUNISIENS

par

H. HELDT

Directeur de la Station Océanographique de Salammbô



NOTE DE L'AUTEUR



Au cours de la réunion scientifique tenue à Paris le 28 octobre 1937, la *Commission Internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée* décida d'inscrire au programme des travaux de sa prochaine Assemblée plénière l'étude de la BIOLOGIE des MUGES.

Deux communications sur ce sujet furent adressées par la Station Océanographique de Salammbô pour être présentées à cette Assemblée qui devait, sur l'invitation du Gouvernement italien, se réunir à Venise en 1939 :

a) une étude : « *Contribution à l'étude de la biologie des Muges des lacs tunisiens* » ;

b) un compte rendu des « *Résultats pratiques de l'application des mesures préconisées en 1931 pour combattre le mal qui décimait alors les Muges de l'Ischkeul* ».

La Commission Internationale ne tint pas, on le sait, de session à Venise en 1939. Les deux communications furent toutefois imprimées, en octobre 1939, dans les « *Rapports pour les Réunions scientifiques* » dont les auteurs reçurent des tirés à part.

Ce sont ces publications que la Station Océanographique de Salammbô réédite aujourd'hui.

Pour des raisons d'ordre financier le format de l'édition première — celui des « *Rapports et Procès-Verbaux des Réunions* » — a été ramené aux dimensions plus modestes du BULLETIN de la Station. Les figures s'en sont trouvées réduites en conséquence, mais aucune modification n'a été apportée au texte.

Seul un court appendice et ce préambule ont été ajoutés.

H. H.

TABLE DES CHAPITRES

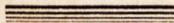
I. — LES ESPÈCES	
<i>Quelques caractères spécifiques</i>	6
<i>Noms vulgaires</i>	10
II. — LES LACS	
<i>Lacs de Bizerte et de l'Ischkeul</i>	12
<i>Lac de Porto-Farina</i>	15
<i>Lacs de Tunis</i>	17
<i>Sebkra Kelbia</i>	19
<i>Lac des Bibans</i>	21
III. — LA PÊCHE	
<i>Bordigues</i>	22
<i>Tramails</i>	23
<i>Cannat</i>	23
<i>Caissons</i>	23
<i>Pêche à la femelle</i>	24
IV. — RÉPARTITION DES ESPÈCES	25
V. — ÉPOQUES DE MATURITÉ SEXUELLE	26
VI. — CROISSANCE	27
VII. — OBSERVATIONS DIVERSES	30
<i>Muges à tumeurs</i>	30
<i>Muges bossus</i>	32
<i>Muges vidés</i>	32
VIII. — RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS	34

RÉSULTATS PRATIQUES DE L'APPLICATION
DES MESURES PRÉCONISÉES EN 1931
POUR COMBATTRE LE MAL QUI DÉCIMAIT
ALORS LES MUGES DE L'ISCHKEUL

par

H. HELDT

Directeur de la Station Océanographique de Salammbô



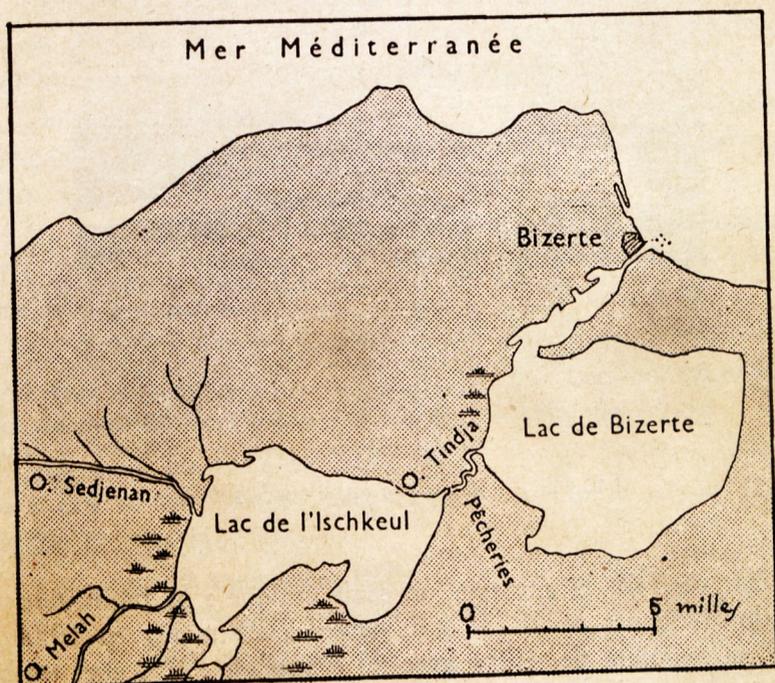


FIG. 1

Les lacs d'Ischkeul et de Bizerte et l'oued Tindja.

Dans son traité « L'Industrie des pêches sur les côtes tunisiennes », paru en juin 1926, M. le Professeur GRUVEL notait, à propos des pêcheries de l'oued Tindja : « il faut remarquer que, « en 1924, la pêcherie de l'oued Tindja a particulièrement souffert; « elle n'a produit que 28.500 kilos de poissons divers contre 110.000 « en 1922. Déjà en 1923 il y avait un fléchissement considérable « qui n'a fait que s'accroître en 1924 et menace de continuer car « les mulets ou « muges » qui constituent le fond principal de la « pêche, sont atteints d'une maladie qui les fait dépérir rapidement « et les immobilise en quelque sorte. Des recherches sont actuellement poursuivies par le Service Scientifique des Pêches de la « Station de Salammbô pour tâcher de découvrir les causes de cette « maladie et d'y remédier dans la mesure du possible. Espérons que « l'on arrivera à un résultat intéressant, sans quoi ce serait absolument désastreux » (1).

(1) GRUVEL. Loc cit., p. 106.

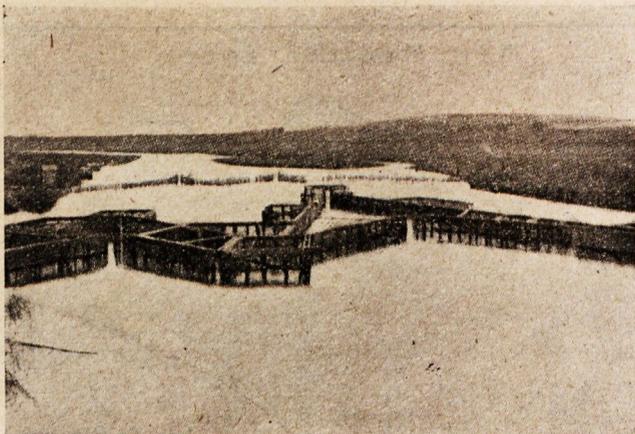


FIG. 2. — *Bordigue sur l'oued Tindja*

Et, de fait, la situation devenait critique : la production du lac, de 56 tonnes en 1923, était passée à 28 tonnes en 1924 et, après un semblant de reprise avec 45 tonnes en 1925, était tombée à 24 tonnes en 1926. Le mal décimait en masse les mulets; on les voyait dépérir et succomber en quelques semaines. La teinte du dos devenait gris terreuse, les sujets maigrissaient (fig. 3), succombaient en masse et les cadavres étaient rejetés sur les rives par dizaines de tonnes.

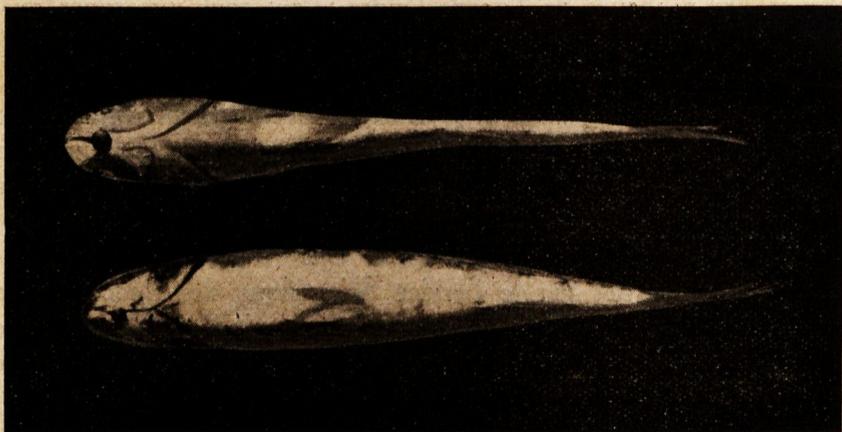


FIG. 3. — *En haut^e : Mulet malade - En bas : Mulet normal*

La Station Océanographique de Salammbô venait d'être créée (octobre 1924). La question des Muges de l'Ischkeul fut, on le comprend, une de ses premières préoccupations.

On ne pouvait retenir les causes incriminées de la pêche à la dynamite et de la pollution des eaux : les autres espèces ainsi qu'un certain nombre de muges n'étant pas atteints.

La présence de parasites sur les sujets pouvait être considérée plutôt comme une conséquence qu'une cause du mal. L'hypothèse d'une affection microbienne ne fut pas non plus confirmée.

Le problème ne semblait pouvoir se résoudre que par une étude suivie du comportement des muges en fonction des mouvements des eaux du lac. C'est ainsi que l'étude en fut abordée.

Au reste, en 1927 et 1928, la production avait repris, atteignant 114 et 127 tonnes; mais on la vit décroître à nouveau de soudaine et inquiétante façon :

49 tonnes en 1929,
25 tonnes en 1930,
17 tonnes en 1931,
et moins de 9 tonnes en 1932.

Il fut observé au cours de ces recherches :

a) Que les périodes de maladie des muges succédaient à des périodes où l'eau de la mer n'était pas entrée suffisamment loin dans le lac, soit que les courants de flux n'aient pu s'établir normalement avec assez de force, soit que l'abondance des pluies ait fait triompher le courant de sortie;

b) Que les muges, seuls parmi les poissons, souffraient et mouraient de cette affection maligne; les autres genres : anguilles, bars, soles et barbeaux étaient indemnes;

c) Qu'à une période donnée, une seule espèce de muge se trouvait affectée : tantôt les bourris (*M. cephalus*) : août à janvier; tantôt les bitoums (*M. capito*) : novembre à avril;

d) Que ces périodes correspondaient, pour chaque espèce, aux époques où les reproducteurs auraient normalement dû avoir quitté le lac pour pondre à la mer;

e) Que les sujets immatures n'étaient jamais frappés; seuls les adultes se trouvaient atteints.

De ces données on pouvait logiquement conclure que les « épidémies » en question étaient en rapport avec l'état sexuel et

que les nécessités de la ponte n'avaient pas été satisfaites. Les reproducteurs, au lieu d'être, comme il se doit, en milieu marin pour l'époque du frai, se trouvaient encore dans les eaux saumâtres du lac. De ces conditions défavorables résultait un déséquilibre biologique auquel l'animal succombait. Si les sujets n'avaient pas, le moment venu, trouvé la sortie vers la mer c'est que ne leur était pas parvenu « l'appel du large » ; c'est que les crues des oueds avaient retardé le courant marin qui vient habituellement baigner les muets mûrs pour la ponte les sollicite, les décide, les polarise et détermine leur migration.

*
**

Les Travaux Publics de l'arrondissement de Bizerte ont procédé, au cours des années 1916 à 1924 à une série d'observations sur le régime hydraulique du lac Ischkeul qui trouvent ici une heureuse application.

On peut y noter :

I. — Qu'aux années de fortes pêches, les arrivées d'eau douce dans le lac (pluies et crues des oueds) ont pu, parfois, être abondantes, mais ce sont toujours montrées tardives et de courte durée : guère plus de cinq mois ; pour la campagne 1916, ces apports ont débuté le 27 décembre 1915 pour se terminer cinq mois plus tard, le 28 mai. Les courants de sortie se sont produits de même du 27 décembre au 9 juin. La pêche a produit 103 tonnes.

Pour la campagne 1922, les arrivées d'eau douce ont commencé le 5 décembre 1921 pour prendre fin le 8 mai 1922. Le courant de sortie s'est établi du 20 décembre au 5 juin, soit pendant moins de cinq mois et demi. Le rendement de la pêche a atteint 110 tonnes.

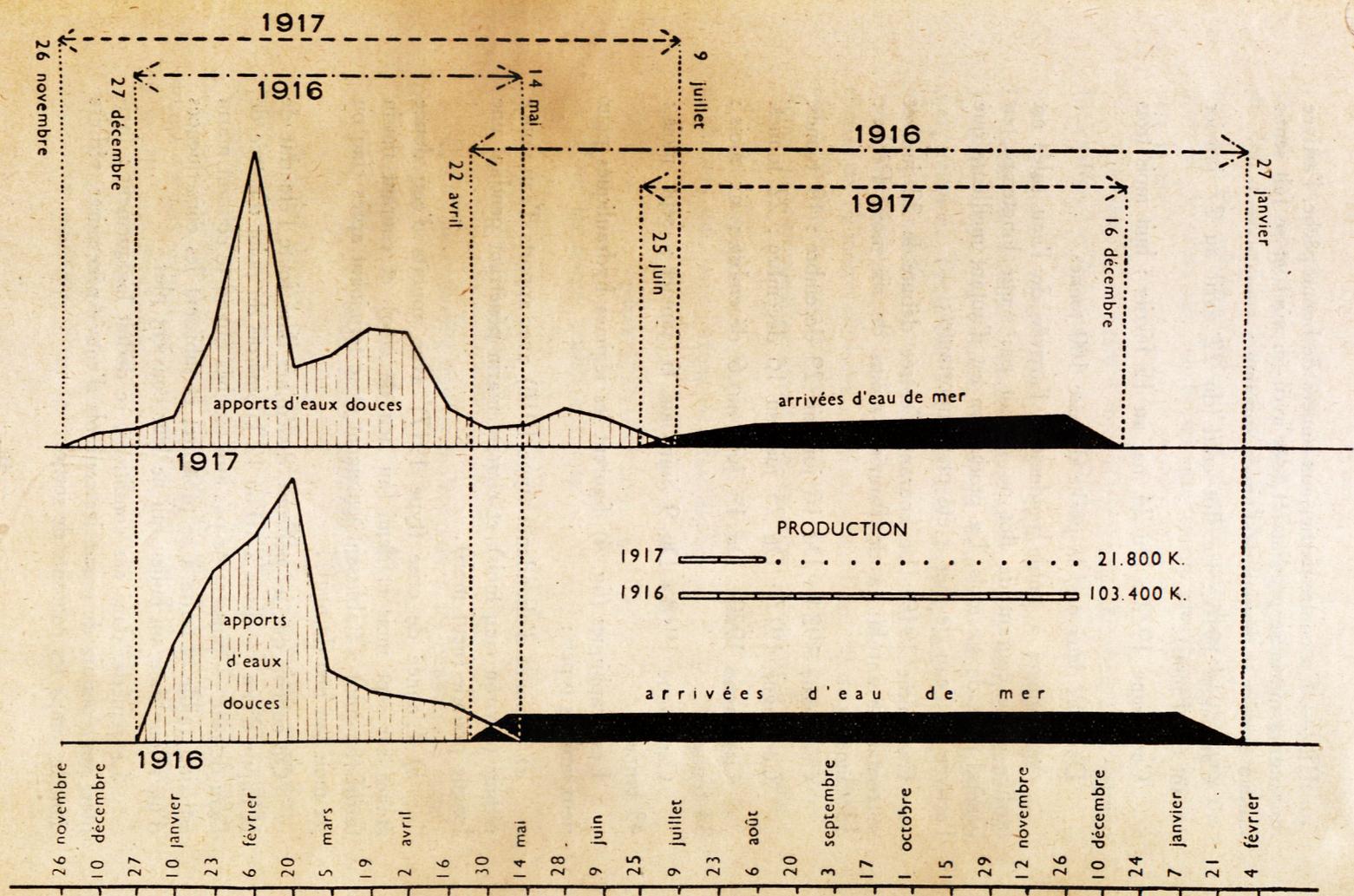
II. — Aux années de crise, les arrivées d'eaux douces sont, au contraire, précoces et se prolongent durant sept, huit et même neuf mois :

Campagne 1917 : Du 26 novembre 1916 au 9 juillet 1917 : sept mois et demi. Le courant sort du 7 janvier au 22 juillet : six mois et demi ; production : 21 tonnes.

Campagne 1919 : De fin septembre au 7 juillet : plus de neuf mois. Le courant sort du 9 décembre au 7 juillet : sept mois. Rendement : 13 tonnes.

Campagne 1924 : Le courant sort du 17 décembre 1923 au 14 juillet 1924 : sept mois. Rendement : 19 tonnes.

Fig. 4. — Graphique



III. — En contre-partie, aux années de bonne pêche, l'arrivée du courant marin se produit tôt (dès avril ou mai) et se fait sentir jusqu'à janvier et février de l'année suivante :

Campagne 1916 : Le flot entre du 22 avril au 27 janvier suivant (neuf mois).

Campagne 1922 : Du 24 mai au 15 février : huit mois trois quarts.

Dans les deux cas, la pêche dépasse 100 tonnes.

Aux années à faible rendement, l'arrivée de l'eau salée est tardive et le courant de flot ne se fait pas sentir longtemps, en général mois de six mois. La production est d'autant meilleure que l'arrivée de l'eau de mer a été plus importante :

Campagne 1919 : Le courant d'entrée débute le 22 juin et se termine avant la fin de l'année : moins de six mois. Pêche : 13 tonnes.

Campagne 1924 : Du 16 juin au 29 décembre : 19 tonnes.

Campagne 1917 : Du 25 juin au 16 décembre : 22 tonnes.

Campagne 1920 : Du 1^{er} juin au 6 décembre : six mois : 34 tonnes.

Campagne 1918 : Du 9 juin au 6 janvier : sept mois : 43 tonnes.

Les graphiques (fig. 4) figurent les régimes hydrauliques pour deux années types :

a) L'année d'abondance (type 1916) avec apports d'eau douce réduits (environ cinq mois) et courant marin pénétrant pendant une longue période (neuf mois).

b) L'année de crise (type 1917) avec apports d'eau douce étagés sur sept mois et demi (au lieu de cinq) et courant marin tardif (fin juin) s'établissant lentement et se terminant après cinq ou six mois (au lieu de neuf).

On conçoit que les poissons, disséminés dans toute l'étendue de la nappe d'eau — jusqu'à 10 ou 12 kilomètres du point d'entrée de l'eau de mer — puissent ne pas être touchés quand le courant marin est ainsi faible et tarde à se produire, et subissent les conséquences d'un séjour dans un milieu qui ne leur convient plus.

Le remède, dans ces conditions, se déduit logiquement : faciliter, aux époques de passe, les courants d'entrée nécessaires, réduire dans le temps les courants de sortie.

Je préconisai, à cet effet, dans le cas qui nous occupe, « un sérieux approfondissement de l'oued Tindja permettant au courant de flot d'entrer plus largement dans l'Ischkeul et d'y faire sentir plus loin son influence et facilitant, d'autre part, lors des périodes de pluie et de crues des oueds, un écoulement plus rapide des eaux vers la mer.

Ces remarques firent l'objet d'une communication au Congrès International d'Aquiculture et de Pêche de Paris, en 1931.

Quelques mois plus tard expirait la concession des Pêcheries de Tindja. L'ancien amodiataire, après l'adjudication du 1^{er} mars 1932, se trouvait maintenu pour une nouvelle période d'exploitation. Toutefois, le cahier des charges, tenant compte des observations faites, prescrivait pour l'exploitant l'obligation de creuser, à l'embouchure de l'oued Tindja dans le lac de Bizerte, un chenal de 10 mètres de large ayant au moins 0 m. 90 de profondeur aux plus basses eaux. En aucun point de l'oued en aval des bordigues, la profondeur ne devait être, en outre, inférieure à cette cote.

Ces dispositions exécutées, les résultats furent immédiats : la production qui, nous l'avons vu, était tombée à

8.700 kilos en 1932,
passa à 78.000 kilos en 1933.

Pour les muges seuls, on trouve :

6.124 kilos en 1932,
contre 68.656 kilos en 1933.

Si l'on ne considère que les mulets œuvés, les quantités à comparer sont :

pour 1932 : 174 kilos,
pour 1933 : 30.000 kilos.

A noter encore qu'il s'agit, dans un cas de mulets malades, maigres, décolorés, pour la plupart invendables (fig. 3), dans l'autre de poissons sains, de bonne valeur marchande. A titre d'indication, nous relevons que les mulets qui purent être vendus en 1932 le furent au prix moyen de 3 fr. 40 le kilo. Le prix en 1933 fut de 7 fr. 20, plus du double.

Pour les années qui suivirent, la pêche se continua avec des rendements variables. Pour les muges, on relève :

45 tonnes en	1934
27	— 1935
68	— 1936
47	— 1937
54	— 1938

Mais le fait remarquable est que, pas une seule fois au cours de ces six années, il n'a été constaté un seul cas de mortalité, ni même de maladie, chez les muges de l'Ischkeul.

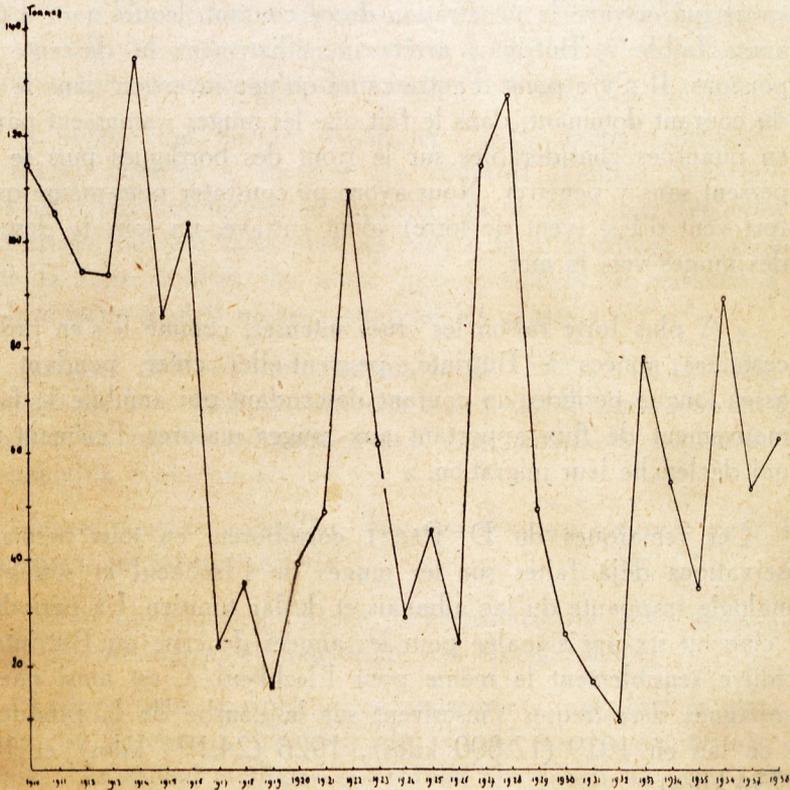
*
**

Il est intéressant de noter que de tels phénomènes ne sont pas particuliers au lac Ischkeul. Le D^r PETIT, du *Museum National d'Histoire Naturelle*, a eu l'occasion de signaler (juin 1932) des cas semblables constatés aux pêcheries du lac Butrinto, en Albanie (1) :

« Une grande mortalité sévit parfois parmi la population ichthyologique du lac de Butrinto. Nous n'avons malheureusement à ce sujet que des données fort imprécises, recueillies en interrogeant les pêcheurs. C'est avec la plus grande circonspection qu'il faut accueillir ce qu'ils nous ont déclaré touchant la périodicité du mal. La mortalité, selon nos renseignements, se renouvellerait tous les cinq ou six ans. Rien de certain non plus en ce qui concerne l'époque; les uns disent que les hécatombes ont lieu au printemps, les autres en été. Cependant, à ce sujet, un recouplement ayant sa valeur: l'année 1928 vit se produire la grande mortalité. Or, nous visitons, en juillet de la même année, le lac de Butrinto et plusieurs riverains interrogés ont été d'accord pour situer le phénomène en mars. Quoi qu'il en soit, les poissons, les muges presque exclusivement, flottent par milliers, le ventre en l'air, les yeux exorbités, après avoir donné des signes d'une agitation désordonnée. Les pêcheurs attribuent la maladie à des émanations délétères qui viendraient du fond du lac et certains vont jusqu'à prétendre qu'un peu avant le début du phénomène, les eaux prendraient, le long des rives, une teinte jaunâtre. Nos observations faites sur place nous permettent de rejeter cette hypothèse. On pourrait invoquer, plus vraisemblablement, une cause pathologique d'origine microbienne ou parasitaire. Nous avons plutôt l'impression que cette

(1) G. PETIT. — La Pêche en Albanie. - Le Pêche dans le lac de Butrinto. *Bull. Soc. Cent. Aquic. et Pêche*, avril-juin 1932.

« grande mortalité est le résultat d'un déséquilibre biologique en
 « relation avec une modification pyhsico-chimique du régime des
 « eaux du lac. »



Production de l'Ischkeul de 1910 à 1938

« Il faut noter, en effet, que la mortalité sévit surtout chez les
 « muges, qu'elle correspond à des années déficitaires au point de vue
 « du rendement des bordigues, paraît coïncider avec des années de
 « grandes crues, et qu'elle atteint des individus adultes qui, à
 « l'époque où elle se produit, — le printemps, et, en 1928, le mois
 « de mars — auraient dû avoir effectué leur migration vers la mer.
 « Notons enfin que le maître-pêcheur de la bordigue du canal d'éva-
 « cuation du Butrinto nous a déclaré que, dans les cas d'« épi-
 « démies », il fallait ouvrir en grand les portes des bordigues. Tout
 « poisson qui peut faire un tour en mer revient « guéri » (sic). Il est
 « donc possible d'admettre que le déséquilibre biologique amenant
 « la mort massive des muges ait sa raison d'être dans le fait qu'ils

« n'ont pu effectuer leur migration vers la mer. Au moment de la
« maturation sexuelle, les muges sont extrêmement sensibles aux
« variations de salure qui se produisent dans les eaux du lac et c'est
« contre un courant d'eau salée qu'ils se dirigent vers la mer. Toute
« cause qui entrave la pénétration de ce courant, lequel nous a paru
« assez faible à Butrinto, arrête immédiatement la descente des
« poissons. Il n'y a point d'autre cause qu'une inversion dans le sens
« du courant dominant, dans le fait que les muges s'amassent parfois
« en quantités considérables sur le front des bordigues puis se dis-
« persent sans y pénétrer. Nous avons pu constater nous-même qu'un
« fort vent d'Est (vent de terre) avait entravé, un soir, la descente
« des muges vers la mer.

« A plus forte raison les crues intenses, comme il s'en produit
« certaines années à Butrinto, peuvent-elles créer, pendant une
« assez longue période, un courant descendant qui annihile le faible
« mouvement de flux apportant aux muges matures, l'élément salé
« qui déclenche leur migration. »

Ces remarques du D^r PETIT corroborent en tous points les observations déjà faites sur les muges de l'Ischkeul et soulignent l'analogie frappante du lac albanais et du lac tunisien. La périodicité de cinq ou six ans signalée pour les années de crise au Butrinto se retrouve sensiblement la même pour l'Ischkeul. C'est ainsi que les campagnes désastreuses s'inscrivent sur la courbe de la production de ce lac en 1919 (12.800 kilos), 1926 (24.194 kilos) et 1932 (8.734 kilos).

Les maxima intermédiaires se situent de même à six ans d'intervalle : 1922 avec 110 tonnes; 1928 avec 127 tonnes.

Toutefois, l'année 1938, qui aurait dû être présumée déficitaire, se place très convenablement avec 62 tonnes, et, depuis 1932, la courbe de la production garde, dans l'ensemble, une allure ascendante.

Doit-on rapporter ce résultat aux dispositions prises ? On ne peut que le supposer. Il est intéressant, en tout cas, d'en faire la constatation.

Les renseignements, au sujet des époques de mortalité, que le D^r PETIT n'accueille qu'avec circonspection, peuvent très bien n'être point imprécises — la mémoire des pêcheurs est généralement fidèle.

— Ceux qui disent que les hécatombes ont lieu au printemps ont peut-être aussi raison que ceux qui les situent en été. Nous avons vu qu'à l'Ischkeul il en est bien ainsi, la période de printemps se rapportant au *Mugil capito*, le « bitoum » des Tunisiens, qui est le « kokllan » des pêcheurs albanais, la période d'été au *Mugil cephalus*, le « bourri » des arabes, nommé « Quefall » en Albanie, les deux espèces se rencontrant dans le lac Butrinto.

L'auteur fait encore remarquer : « Le remède proposé par « HELDT consiste à faciliter les courants d'entrée nécessaires... « N'est-il pas intéressant de rappeler que le chef des Pêcheries de « Butrinto, ouvrant largement les portes de sa bordigue au moment « de la crise, fournit, lui aussi, inconsciemment, le palliatif à un « phénomène dont il ne peut analyser les causes ? »

« Quoi qu'il en soit, conclut le D^r PETIT, la maladie des « muges de l'Ischkeul et celle des muges du Butrinto doivent pré- « senter les mêmes symptômes avec une semblable origine et une « semblable évolution. »

Nous pouvons conseiller, fort des résultats obtenus, pour leur traitement, les mêmes remèdes.

En ce qui concerne l'avenir, des constatations de ce genre autorisent des prédictions et comportent des enseignements.

D'importants travaux d'assainissement sont prévus dans la région de l'Ischkeul. Le tracé de l'Oued Tindja s'y trouve être rectifié. Un chenal rectiligne et profond remplacera le cours sinueux et encombré de l'oued.

Nous sommes autorisés à affirmer que de telles dispositions :

1° En facilitant les courants de sortie intensifieront l'empoisonnement du lac;

2° En permettant l'évacuation rapide des eaux douces vers la mer, favoriseront l'établissement plus fréquent des courants de flot, lesquels déterminent la sortie des reproducteurs. On est donc en droit d'attendre une amélioration notable de la production des bordigues de Tindja et d'espérer la disparition définitive du mal mystérieux dont périssaient naguère les muges de l'Ischkeul.

APPENDICE

Au cours de la période qui s'est écoulée depuis la rédaction de cette publication, des vérifications de l'hypothèse émise en 1931 ont été notées à différentes reprises.

Certaines constatations valent d'être signalées :

En mai-juin 1940, les sapeurs du génie entreprirent la construction d'un gué en travers de l'oued Tindja. Trois buses de faible diamètre (60 centimètres) devaient assurer le passage de l'eau. Les travaux étaient déjà fort avancés quand le Service des Pêches obtint de l'autorité militaire que l'oued ne fut pas entièrement barré. Un canal fut réservé, mais le courant de sortie ayant été contrarié se prolongea et, ainsi qu'il fallait s'y attendre, les symptômes du mal qui avait naguère affecté les muges, apparurent à nouveau.

La pêche, aux années qui suivirent, ne fut jamais très abondante.

Le moment vint où l'ouvrage, ne présentant plus d'utilité stratégique, put être démoli. L'oued se trouva dégagé sur toute sa largeur. On devait escompter de ce fait, une reprise de la production. Le résultat annoncé se produisit en effet et la campagne qui suivit (1946), avec 113 tonnes de poisson — dont 109 tonnes de muges, fut une des plus fortes que la pêcherie de l'oued Tindja ait enregistrée.

En ce qui concerne l'influence des mouvements d'eau, on note de même, pour 1947, des apports faibles d'eau douce. Par contre les entrées d'eau de mer furent considérables et le courant de flot, définitivement établi dès le 5 juin, n'a pas cessé depuis de pénétrer dans l'Ischkeul, faisant sentir, loin dans le lac son action déterminante. La campagne des muges se présentait donc dans des conditions, à notre sens, particulièrement favorables. En fait la pêche, commencée le 26 avril, a produit à ce jour (14 novembre) 108 tonnes de poisson dont 106 tonnes de muges. La passe des « bitoums », amorcée le 13 octobre, totalise, après seulement un mois, **SOIXANTE TONNES...** et la sortie du poisson continue, apportant aux conclusions formulées en 1931 une illustration nouvelle.

Salammbô, 14 novembre 1947.

IMPRESSIONS BLONDEL LA ROUGERY (S. A.)
7, Rue Saint-Lazare - PARIS (9^e)

Dépôt légal N° 30 - 1^{er} trimestre 1948

OUVRAGES PARUS (SUITE)

BROCHURE

- N° 1. — H. HELDT : Etudes sur le Thon, la Daurade et les Muges, Histoires d'écaillés et d'hameçons Fr. 40 »

BULLETIN

- N° 1. — Organisation de la Station Océanographique de Salammbô et de l'Exploitation directe par la Direction des Travaux Publics de la partie Nord du lac de Tunis épuisé.
- N° 5. — H. HELDT : Résumé de nos connaissances actuelles sur le thon rouge (*Thunnus thynnus* L.) en Tunisie et dans la Méditerranée Occidentale Fr. 20 »
- N° 3. — L. G. SEURAT : Observations sur les limites, les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte (C. de Gabès) (2^e édition 1929) Fr. 40 »
- N° 4. — A. GRUVEL : L'industrie des Pêches sur les Côtes Tunisiennes épuisé.
- N° 5. — H. HELDT : Résumé de nos connaissances actuelles sur le thon rouge (*Thunnus thynnus* L.) Fr. 30 »
- N° 6. — P. MONCÔNDUIT : Situation de la pêche maritime en Tunisie au 1^{er} janvier 1927 épuisé.
- N° 7. — H. HELDT : Le thon rouge (*Thunnus thynnus* L.). Mise à jour de nos connaissances sur ce sujet Fr. 25 »
- N° 8. — L. CHAMBOST : Essai sur la région littorale dans les environs de Salammbô Fr. 30 »
- N° 9. — H. HELDT : Le thon rouge (*Thunnus thynnus* L.), Progrès des recherches sur la question Fr. 30 »
- N° 10. — BERRUCAZ : Nature et composition chimique des fonds marins entre la Goulette et le Cap Carthage Fr. 25 »
- N° 11. — Mme H. HELDT : Le lac de Tunis (Partie Nord). Résultat des pêches au filet fin Fr. 50 »
- N° 12. — L. G. SEURAT : Nouvelles observations sur les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte (Golfe de Gabès) Fr. 50 »
- N° 13. — H. HELDT : Le thon rouge (*Thunnus thynnus*). Examens des travaux publiés (1928). Observations nouvelles Fr. 25 »
- N° 15. — P. REISS et E. VELLINGER : Mesure du pH de l'eau de mer aux environs de Tunis en vue d'une application à l'étude des migrations du thon Fr. 25 »
- N° 16. — H. HELDT et Mme H. HELDT : Etude sur les Civelles de Sidi-Daoud (Cap-Bon) Fr. 25 »
- N° 17. — Dr A. GANDOLFI-HORNOLD : Recherches sur l'âge, la croissance et le sexe de la petite anguille du lac de Tunis Fr. 40 »
- N° 18. — H. HELDT : Le thon rouge et sa pêche, nouveaux aspects de la question Fr. 40 »
- N° 19. — M. P. FREUNDLER et Mlle PILAUD : Sur l'eau normale méditerranéenne, 1^{re} Partie. Historique. Discussion des méthodes. Propositions Fr. 25 »
- N° 20. — E. VELLINGER : Recherches sur la respiration des poissons Fr. 25 »
- N° 21. — H. HELDT : Le thon rouge et sa pêche, éléments d'un nouveau rapport. Bibliographie du sujet Fr. 80 »
- N° 22. — NELLY POURBAIX : Notes sur *Hippospongia equina* (voyage d'étude à Adjim-Djerba) Fr. 15 »
- N° 23. — NELLY POURBAIX : Contribution à l'étude de la nutrition chez les Spongiaires (éponges siliceuses) Fr. 30 »
- N° 24. — H. HELDT : Rapport sur l'organisation, l'activité et les travaux de la Station Océanographique de Salammbô depuis sa création (1924-1931) Fr. 80 »
- N° 25. — Mme M. PHISALIX : Action des venins de vipère aspic et de cérasote cornu sur quelques poissons marins Fr. 25 »
- N° 26. — M. P. FREUNDLER et Mlle M. GUAISNET-PILAUD : Sur l'eau normale méditerranéenne, 2^e partie. Travail expérimental. Résultats. Conclusions Fr. 25 »
- N° 27. — Mme H. HELDT : Sur quelques différences sexuelles (coloration, taille, rostre) chez deux crevettes tunisiennes : *Penæus Garamote* Risso et *Parapenæus longirostris* Lucas Fr. 25 »

BULLETIN (suite)

N° 28. — Tableaux statistiques, Année 1931. Pêches maritimes (Statistiques et renseignements divers)	Fr.	20 »
N° 29. — H. HELDT : Le thon rouge et sa pêche, Rapport pour 1931.....	Fr.	90 »
N° 30. — J.-L. DANTAN et H. HELDT : L'Ostréiculture en Tunisie (Résultats acquis dans le lac de Porto-Farina)	Fr.	25 »
N° 31. — Tableaux statistiques, Année 1932. Pêches maritimes, (Statistiques et renseignements divers)	Fr.	20 »
N° 32. — L. G. SEURAT : Formations littorales et estuaires de la Syrte Mineure (Golfe de Gabès)	Fr.	25 »
N° 33. — Tableaux statistiques, Année 1933. Pêches maritimes, (Statistiques et renseignements divers)	Fr.	20 »
N° 34. — A. MONARD : Les Harpacticoïdes marins de la région de Salammô. Fr.		40 »
N° 35. — Tableaux statistiques, Année 1934. Pêches maritimes.....	Fr.	20 »
N° 36. — Tableaux statistiques, Année 1935. Pêches maritimes.....	Fr.	20 »
N° 37. — Tableaux statistiques, Année 1936. Pêches maritimes.....	Fr.	20 »
N° 38. — Tableaux statistiques, Année 1937. Pêches maritimes.....	Fr.	20 »
N° 39. — E. WESENBERG-LUND : Polychètes et Géphyriens de Tunisie ...	Fr.	25 »
N° 40. — A. F. BRUN : Etudes quantitatives sur la faune du lac de Tunis et du golfe de Tunis dans la région de Salammô	Fr.	25 »
N° 41. — H. HELDT : Contribution à l'étude de la biologie des muges des lacs tunisiens	Fr.	220 »
N° 42. — H. HELDT : Résultats pratiques de l'application des mesures préconisées en 1931 pour combattre le mal qui décimait alors les muges de l'Ischkeul	Fr.	

ANNALES

N° 1. — LE DANOIS : Recherches sur les fonds chalutables des côtes de Tunisie. Croisière du chalutier « Tanche » en 1924	Fr.	45 »
N° 2. — L. ROULE : Étude complémentaire sur le thon de la Tunisie.....	Fr.	30 »
N° 3. — L. ROULE et Mlle M. L. VERRIER : Etude sur les barbillons des Rougets-barbets (G. Mullus)	Fr.	45 »
N° 4. — H. HELDT : Contribution à l'étude des races de thons	Fr.	50 »
N° 5. — F. CANU et R. S. BASSLER : Bryozoaires marins de Tunisie ...	Fr.	90 »
N° 6. — S. MOUCHET : Spermatophores des crustacés décapodes anomoures et brachyours et castration parasitaire chez quelques pagures.....	Fr.	200 »
N° 7. — RAOUL M. MAY : La formation des terminaisons dans les ventouses du bras régénéré du Cephalopode Octopus vulgaris Lam.....	Fr.	30 »
N° 8. — H. HELDT : La tortue Luth Sphargis coriacea (L.). Captures faites sur les côtes tunisiennes (1930-33), Contribution à l'étude anatomique et biologique de l'espèce	Fr.	60 »

TABLE DE pH
de

E. VELLINGER	Fr.	150 »
--------------------	-----	-------

CATALOGUE ILLUSTRÉ

du Musée et de l'Aquarium de la Station Océanographique de Salammô par HELDT. Préface du Pr. L. ROULE		épuisé.
---	--	---------

GUIDE ILLUSTRÉ

du Musée et de l'Aquarium de la Station Océanographique de Salammô par H. HELDT	Fr.	25 »
---	-----	------

1948