

**ETUDE EXPERIMENTALE
DE LA SURVIE DU GENRE MUGIL
EN FONCTION DE LA TENEUR EN OXYGENE DISSOUS**

par

Béchir Tritar (1)

RESUME

L'étude de deux espèces de muges : *Mugil (Liza) auratus* Risso et *Mugil (Liza) saliens* Risso soumis à une anoxie progressive nous a permis de mettre en évidence les valeurs des teneurs critique et létale en oxygène dissous pour ces animaux. Les premiers résultats montrent que ces valeurs sont sensiblement les mêmes pour les deux espèces.

ABSTRACT

Two species of Mugil : *Mugil (Liza) auratus* Risso and *Mugil (Liza) saliens* Risso were subjected to progressive anoxia to determine the critical and lethal percentage of dissolved oxygen. The preliminary results showed that the values are essentially the same for the two species.

Le lac de Tunis est un des lacs les plus exploités pour la pêche en Tunisie. Le canal qui s'étend de La Goulette à Tunis divise cette lagune en deux parties : le lac Nord et le lac Sud qui possèdent respectivement une superficie de 3 000 et de 2 000 hectares environ (fig. 1).

Les deux parties du lac communiquent avec le canal de Tunis et la mer par des chenaux. Sur ceux-ci ont été installées des pêcheries fixes (bordigues) permettant la capture des poissons surtout au moment où ils sortent du lac pour aller pondre en mer. Anguilles, daurades, loups et muges entrent dans le lac sous forme d'alevins. Après une croissance plus ou moins longue, et après maturation des gonades, ces poissons vont essayer de regagner la haute mer pour y effectuer leur ponte. En effet,

(1) Laboratoire de physiologie, Faculté des sciences, Tunis; Institut national scientifique et technique d'océanographie et de pêche, Salammbô, Tunisie; Laboratoire maritime de physiologie, Institut Michel Pacha, Tamaris (France).

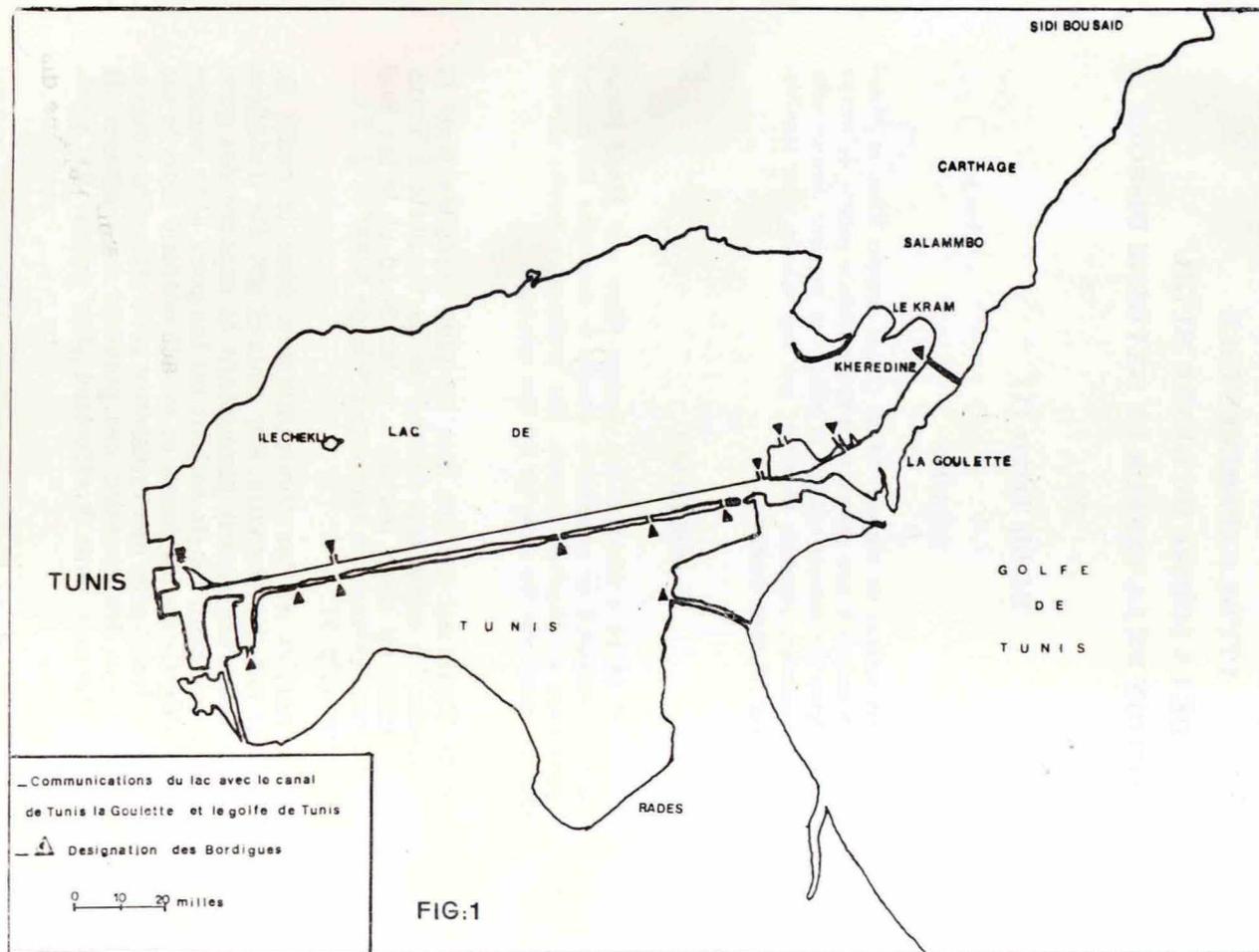


Fig. 1 : Le lac de Tunis.

depuis 1929, Mme H. Heldt a démontré que la reproduction dans le lac est inexistante. Signalons que la plus grande partie des prises du lac est constituée par les muges (genre *Mugil*); les chiffres qui nous ont été communiqués par la Direction des pêches indiquent pour l'année 1970 : 125 tonnes de muges contre 100,5 tonnes d'autres poissons dans le lac Nord et 151 tonnes de muges contre 105,5 tonnes d'autres poissons pour le lac Sud.

1. Les conditions hydrologiques

Les communications du lac avec l'extérieur sont très insuffisantes et les courants établis entre le lac, le canal et la mer sont très faibles, aussi par temps calme les eaux sont-elles pratiquement stagnantes. D'autre part en raison de la très faible profondeur du lac (comprise entre 0,50 m et 1,50 m), de la température assez forte en été de l'eau (de 25 à 31°C) et de l'ensoleillement intense, l'évaporation est importante. Il en résulte une augmentation de la salinité des eaux qui peut atteindre en certains endroits, au mois d'août en particulier, 45 à 50‰.

Toutes ces conditions contribuent à diminuer la solubilisation de l'oxygène de l'air dans l'eau.

2. Pollution des eaux du lac

Le lac de Tunis reçoit l'ensemble des égouts de la ville, et de ce fait ses eaux sont chargées de grandes quantités de matières organiques. Celles-ci déversées en abondance ne sont pas toujours bénéfiques pour les animaux marins. Au moment de leurs dégradations, surtout lorsque la température est élevée, elles provoquent une réduction de la teneur en oxygène dissous dans le milieu où elles se déversent.

3. Les phénomènes d'eaux rouges

Les conditions hydrologiques que nous venons d'énumérer ainsi que la pollution des eaux favorisent certaines années le déclenchement de ce qu'on a coutume d'appeler les « phénomènes d'eaux rouges ». Ceux-ci, décrits en 1952 par J.H. Heldt, sont d'origine bactérienne et accompagnés d'une diffusion d'hydrogène sulfuré. Les phénomènes d'eaux rouges bactériens décrits jusqu'à ce jour sont constamment accompagnés d'une forte diminution de la teneur en oxygène dissous.

En 1965 et en 1970 nous avons été témoins d'une forte mortalité des poissons du genre *Mugil* au moment de l'apparition des phénomènes d'eaux rouges. La faible teneur en oxygène dissous des eaux nous a paru être la cause principale de cette mortalité. Aussi avons-nous entrepris une étude au laboratoire de la survie du genre *Mugil* en fonction de la teneur en oxygène dissous.

MATERIEL ET TECHNIQUE

1. Les animaux d'expériences

Notre travail a été réalisé sur deux espèces de muges : *Mugil (Liza) auratus* Risso et *Mugil (Liza) saliens* Risso. Ces poissons ont été pêchés à la bordigue de Khereddine, puis placés dans les bacs de l'aquarium de l'INSTOP pendant une semaine avant d'être utilisés pour l'expérimentation.

2. Protocole expérimental

Pour réaliser nos expériences nous avons utilisé un baril en verre, empli d'eau de mer, fermé avec un bouchon de caoutchouc traversé par deux tubulures. Celles-ci vont servir à l'entrée de l'azote compris entre la surface de l'eau et le bouchon, et à la sortie de l'excès d'azote injecté.

La quantité d'eau de mer introduite dans le baril est de 5.000 ml. Le muge est placé à l'intérieur du baril que l'on incline légèrement après l'avoir bouché. Cette inclinaison assure une meilleure liberté de mouvement à l'animal, et permet d'effectuer des prises d'eau au milieu de la masse liquide.

Pour suivre l'évolution dans le temps de la teneur en oxygène, des prélèvements de 280 ml d'eau sont réalisés toutes les vingt minutes et l'oxygène est dosé selon la méthode de Winkler. Pour compenser le volume de la prise d'eau on introduit de l'azote à l'intérieur du baril.

Au cours de l'expérience, le milieu dans lequel vit le poisson s'appauvrit en oxygène d'une manière continue par suite des phénomènes de respiration, sans que pour autant la quantité de Co_2 augmente puisque dans l'eau de mer la réserve alcaline est assez forte pour fixer la totalité du Co_2 rejeté par l'animal. Donc celui-ci va être soumis à une anoxie de plus en plus grande.

Connaissant la teneur initiale de l'eau en oxygène dissous mis à la disposition de l'animal au début de l'expérience, il est aisé de calculer sa variation après chaque période de vingt minutes.

3. Résultats obtenus

Au cours de nos expériences nous avons déterminé, pour *Mugil (Liza) auratus* Risso et *Mugil (Liza) saliens* Risso :

— la variation de la teneur en oxygène dissous dans le milieu confiné en fonction du temps (tabl. 1);

— la durée de la survie des animaux en fonction de la teneur en oxygène dissous (tabl. 2).

TABLEAU I

Variation de la teneur en oxygène dissous en fonction du temps
(expérience en ml par litre)

Pour chaque animal l'évolution de la teneur en oxygène dissous du milieu confiné dans lequel il respire est indiquée après chaque période de 20 minutes.

Mugil (Liza) auratus

Temps mn N° affecté à l'animal	T 0'	T 20'	T 40'	T 60'	T 80'	T
1	3,99	2,30	1,27	0,68	0,50	0,41 ^{T95}
2	3,70	1,92	0,82	0,41	0,32	
3	4,29	1,65	0,68	0,47	0,38	
4	3,79	2,16	1,21	0,65	0,53	0,41 ^{T100}
5	3,70	1,45	0,65	0,47	0,32	
6	4,44	2,81	1,48	0,68	0,35	
29	3,99	2,66	1,21	0,50	0,41	
30	4,53	2,33	1,15	0,59	0,30	
31	4,41	2,45	1,39	0,71	0,38	0,32 ^{T96}
32	4,58	2,69	1,45	0,71	0,38	0,32 ^{T100}
33	4,38	2,78	1,59	0,76	0,56	0,38 ^{T95}
34	4,37	2,77	1,59	0,78	0,56	0,38 ^{T95}

Mugil (Liza) saliens

35	4,44	2,66	1,39	0,68	0,32	
36	3,84	2,22	1,00	0,47	0,32	
37	4,61	3,02	1,68	0,79	0,41	
40	4,35	2,42	1,03	0,56	0,30	
42	3,25	2,25	1,04	0,47	0,38	
43	4,32	2,60	1,65	0,79	0,38	
48	4,36	2,45	1,04	0,56	0,45	
49	4,56	2,81	1,33	0,68	0,38	
50	4,61	2,69	1,36	0,71	0,47	
52	4,70	2,19	1,00	0,50	0,38	
55	4,73	3,10	1,36	0,64	0,38	
56	4,67	3,36	2,25	1,33	0,62	0,38 ^{T100}

TABLEAU 2

*Durée de la survie des animaux
en fonction de la teneur en oxygène dissous*

La teneur initiale indique le début de l'expérience et la teneur létale sa fin. La teneur critique correspond à une anoxie très sévère qui se manifeste par une agitation intense de l'animal à la recherche de l'oxygène.

Mugil (Liza) auratus

N° affecté à l'animal	Poids (en g)	Longueur (en cm)	Teneur initiale en O ₂ (en ml/litre)	Teneur critique en O ₂ (en ml/litre)	Teneur létale en O ₂ (en ml/litre)	Durée de l'expérience (en minutes)
1	57	19,5	3,99	0,59	0,41	95
2	61	20	3,70	0,62	0,32	80
3	84	20,5	4,29	0,50	0,38	80
4	45	16	3,79	0,65	0,41	100
5	78	21,5	3,70	0,56	0,32	95
6	64	19,5	4,44	0,68	0,35	80
29	66	19,5	3,99	0,50	0,41	80
30	80	19,5	4,53	0,59	0,30	80
31	57	17,5	4,41	0,71	0,32	96
32	58	18	4,58	0,71	0,32	100
33	60	18,5	4,38	0,66	0,38	95
34	59	18,5	4,37	0,66	0,38	95

Mugil (liza) saliens

35	70	21,5	4,44	0,68	0,32	80
36	74	21	3,84	0,50	0,32	80
37	66	19,5	4,61	0,60	0,41	80
40	54	18,5	4,35	0,56	0,30	80
42	74	21,5	3,25	0,50	0,38	80
43	58	19,5	4,32	0,58	0,38	80
48	53	19	4,36	0,56	0,45	80
49	58	19	4,56	0,53	0,38	80
50	87	21,5	4,61	0,71	0,47	80
52	74	21,5	4,70	0,50	0,38	80
55	68	21	4,73	0,51	0,38	80
56	62	20,5	4,67	0,50	0,38	100

4. Discussion

— Les expériences réalisées sur *Mugil (Liza) auratus* Risso et *Mugil (Liza) saliens* Risso, montrent que ces animaux ne peuvent vivre dans une eau de mer dont la teneur en oxygène dissous est faible. Les animaux vivent très difficilement lorsque la teneur en oxygène dissous atteint des valeurs comprises entre 0,71 et 0,50 ml/litre. La mort survient lorsque cette teneur en O₂ se trouve entre les valeurs 0,47 et 0,30 ml/litre.

— L'ensemble de ces expériences nous a montré également que dans un futur élevage de muges, et en particulier pour les deux espèces étudiées, l'eau des bacs doit avoir une teneur en oxygène dissous supérieure à la valeur 0,71 ml/litre, si l'on veut que les animaux soient dans un milieu viable, et ceci compte tenu de la température : 26°C et de la salinité : 38,40 ‰ de nos expériences.

— Il est évident que pour éviter la mortalité des muges, il faudrait que l'anoxie qui s'installe dans le lac en période estivale ne puisse être égale ou inférieure à la plus faible teneur en oxygène dissous nécessaire à la vie des animaux. Pour cela, l'intensification des courants existants, la diminution de la pollution des eaux et l'augmentation de la profondeur de certaines régions du lac, contribueraient à améliorer la « capacité de réoxygénation » du milieu. En attendant ces aménagements, une surveillance constante de la teneur en oxygène dissous des eaux du lac à partir du mois de mai, permettrait de contrôler la baisse progressive ou brutale de cette teneur et de prévoir le début de cette mortalité en masse des muges.

— Au cours de nos expériences, les conditions du lac n'ont pas été rigoureusement reproduites au laboratoire. En effet, seules la stagnation de l'eau et la température ont été respectées. Par contre, nous avons travaillé dans une eau dont la salinité était inférieure à celle du lac et dépourvue de SH₂. Or, les phénomènes d'eaux rouges dans le lac de Tunis sont toujours accompagnés d'un dégagement de SH₂ (Stirn, 1968). Des expériences ultérieures nous permettront de mettre en évidence l'influence de ces deux derniers facteurs sur la résistance des muges placés dans un milieu confiné.

B I B L I O G R A P H I E

- HELDT H. (1929). — Le lac de Tunis (Partie Nord). Résultat des pêches au filet fin. *Bull. Stn océanogr. Salammbô*, n° 11 : 74 p.
- HELDT J.H. (1952). — Eaux rouges *Bull. Soc. Sci. nat. Tunis.*, t. 5 : 103-106.
- STIRN J. (1968). — The pollution of the Tunis lake. *Rev. intern. Océanogr. méd.*, t. 9 : 99-106.