



HAL
open science

NOTE PRÉLIMINAIRE SUR LA DYSTROPHIE D'UN ÉTANG SAUMATRE DU LITTORAL MÉDITERRANÉEN : L'ÉTANG DE L'OLIVIER

D. Schachter, J Senez, J Leroux-Gileron

► **To cite this version:**

D. Schachter, J Senez, J Leroux-Gileron. NOTE PRÉLIMINAIRE SUR LA DYSTROPHIE D'UN ÉTANG SAUMATRE DU LITTORAL MÉDITERRANÉEN : L'ÉTANG DE L'OLIVIER. *Vie et Milieu*, 1953, 4 (4), pp.701-706. hal-02561172

HAL Id: hal-02561172

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02561172v1>

Submitted on 3 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

CONTRIBUTIONS A L'ÉTUDE BIOLOGIQUE
DES ÉTANGS MÉDITERRANÉENS

NOTE PRÉLIMINAIRE
SUR LA DYSTROPHIE D'UN ÉTANG SAUMATRE
DU LITTORAL MÉDITERRANÉEN :
L'ÉTANG DE L'OLIVIER (1)

par D. SCHACHTER, J. SENEZ et J. LEROUX-GILERON

Au cours des recherches entreprises par l'un d'entre nous sur l'écologie des Étangs Méditerranéens, il nous a été donné d'observer une mortalité soudaine et considérable des poissons dans l'Étang de l'Olivier, près d'Istres. Ce phénomène, d'allure catastrophique, a succédé à une période où l'Étang s'était peuplé de nombreux Mugilidés qui y étaient entrés par le canal de communication avec l'Étang de Berre.

Au mois de novembre 1952, près de 100 tonnes de muges (*Mugil cephalus* L., *M. auratus* Risso, *M. ramada* Risso) avaient été vendues sur les marchés du Midi de la France.

Le 22 novembre, nous étant rendus sur l'étang pour y effectuer divers prélèvements, nous avons été frappés par le changement de coloration des eaux qui avaient pris une teinte jaune-orangé, et par une forte odeur sulfureuse. L'examen pratiqué à cette date a montré la disparition complète du plancton.

En janvier 1953, la coloration jaunâtre des eaux est devenue plus intense et on a constaté à la surface de l'étang la présence d'une couche épaisse et visqueuse de bulles gazeuses.

A ce moment la totalité des poissons d'eau douce et de mer qui vivent habituellement dans l'étang (carpes, perches, tanches, gardons, muges,

(1) Communication présentée à la Réunion de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée — Sous-Commission des Eaux Saumâtres — à Venise (20-24 octobre 1953).

TABLEAU I. — L'ÉTANG DE L'OLIVIER
Principaux constituants des eaux de l'Étang

		T°	VENTS	O ₂ cm ³ /l	pH	NaCl g ‰	Ca mg/l	Mg mg/l	N.NO ₂ mg/l	N.NO ₃ mg/m ³	N.NH ₄ mg/m ³	P mg/m ³	CO ₃ mg/l
22-11-52	surface					4,79							
	profondeur												
2-2-53	surface			6,92	8,04	2,59	268	néant	néant	néant	112,4	néant	60,5
	profondeur			0,7									
24-3-53	surface	5°3		7,63	8,02	2,63	270	néant	néant	néant	176,4	néant	77,7
	profondeur			0,5									
20-4-53	surface	6°		7,1	7,5	2,63	220	121,50	néant	181	300	néant	150
	profondeur			0,3									
28-4-53	surface	5°8	Mistral	7,9	7,92	2,63	120	109,35	2	476	0,288	4	150
	profondeur			1,75	8,0	2,72	70	121	3,63	néant	85	néant	165
22-5-53	surface	19°		6,3	8,1	3,02	100	115,42	néant	113	250	55	170
	profondeur	18°		1,25	8,15	3,02	80	145,3	4,69	néant	85	140	195
22-5-53	CANAL surface	18°		7,2	8,35	2,77	110	127,47	néant	39	72	58	
	profondeur			2,5									
12-6-53	surface	18°	Ouest	7,0	7,87	3,02	160	103,77	1,82	156	0,288	355	
	profondeur			3,2									
9-7-53	surface	26°		6,2	7,15	3,12	30	48,6	18	44	24	7,5	
	profondeur			5,6	7,1	3,15	30	127	35	416	11	8,5	
15-9-53	surface	22°	Mistral	6,92	7,2	5,3							
	profondeur			6,3									

atherines, anguilles), avaient disparu et les riverains nous ont signalé que dans les semaines précédentes de très nombreux cadavres de poissons avaient été rejetés sur les rives.

L'odeur sulfureuse était intense et le plancton continuait à être totalement absent.

Depuis janvier 1953, de nombreuses analyses des eaux ont été effectuées afin de suivre l'évolution des conditions anormales qui s'étaient développées dans l'étang.

L'ensemble des résultats obtenus est rapporté dans le tableau n° 1.

En ce qui concerne l'azote ces résultats sont particulièrement intéressants. Le dosage de l'azote ammoniacal a été fait colorimétriquement par *Nesslerisation*, celui des nitrites par la technique classique de GREISS-ILOSWAY, et celui des Nitrates par la méthode de CORON et RAQUET (1939).

On a d'abord constaté une concentration considérable en azote ammoniacal. Les nitrates et les nitrites, initialement absents, ont par la suite augmenté progressivement, tandis que $N.NH_4$, après avoir passé par un maximum de 300 mg par mètre cube, s'est abaissé en juin au-dessous d'1 mg par mètre cube.

Il est donc évident qu'après la période de désamination due à l'activité des bactéries protéolytiques, la nitrification bactérienne s'est opérée d'une manière satisfaisante.

La disparition des phosphates (dosés par la méthode d'Atkins, 1923), lors de la phase initiale de la dystrophie, est également un fait remarquable, ainsi que leur rapide réapparition ultérieure. En juin, la concentration en phosphates a atteint la valeur considérable de 355 mg par mètre cube et cette forte teneur s'explique peut-être, comme l'a observé EISELNE (1938), par une accumulation des phosphates dans la vase sous forme de complexes ferreux et par leur brusque libération lorsque les conditions d'oxydo-réduction sont modifiées sous l'action de l' O_2 dissous.

Durant toute l'année qui a précédé la dystrophie, la salinité de l'étang est demeurée très basse, de l'ordre de 2,62 g 0/00 de NaCl. En novembre 1952, sous l'influence du vent du N.-O., qui pousse les eaux beaucoup plus salées de l'Étang de Berre dans celui de l'Olivier, il y a eu une augmentation de la salinité qui s'est élevée à 4,79 g 0/00 de NaCl. En février 1953, la concentration de NaCl s'est de nouveau abaissée à 2,59 g et elle s'est maintenue aux environs de 3 g 0/00 jusqu'au mois de juillet.

Le magnésium a presque totalement disparu lorsque les eaux de profondeur ont été alcalines, pendant la période d'ammonification intense. Après quoi sa concentration s'est rétablie aux environs de 100 à 140 g par litre. Les dosages de Ca et du Mg ont été effectués suivant la technique de BETZ et NOLL (1950).

L'analyse de l' O_2 dissous, met en évidence une très faible teneur en O_2 pendant la période comprise entre mars-mai. La saturation de l'eau en O_2 est seulement comprise entre 10-20 %.

Comme on l'a déjà indiqué au début de ce travail, le plancton avait complètement disparu au mois de novembre. Sa réapparition a été tardive et lente. C'est seulement au mois de juin que le filet à plancton traîné pendant plusieurs minutes a ramené les premiers éléments d'un phyto-plancton très pauvre, presque uniquement constitué par des Cyanophycées se rapportant au genre *Microcystis*. En septembre, enfin, le phyto-plancton est redevenu nettement plus abondant quantitativement, et on assiste à l'apparition des premiers éléments de Zooplancton constitué de Copépodes se rapportant à *Calanipeda aquaedulcis* Kritch. (= *Poppella Guernei* Richard).

Les poissons ont recommencé à pénétrer dans l'étang et à le repeupler. La coloration des eaux est actuellement normale et l'odeur sulfureuse a complètement disparu.

Au 15 septembre, la salinité était de 5,3 g o/oo de NaCl et le taux en O₂ a augmenté.

Dès le début du bouleversement biologique observé en novembre 1952, le dégagement d'hydrogène sulfuré à partir de l'eau et de la vase a été évident et ce fait a conduit à penser que la cause essentielle de la dystrophie était due à la réduction des sulfates par les bactéries sulfato-réductrices et à l'intoxication massive de la faune et de la flore par l'HS₂ produit.

Divers exemples de dystrophies de cette nature ont été observées ailleurs, notamment par CAMPBELL et JUDD (1934) dans la Baie de Walvis, sur la côte atlantique de l'Afrique du Sud, et par l'un d'entre nous dans l'étang méditerranéen de Canet, près de Perpignan (SENEZ, 1951).

Dans le but de démontrer la réalité de ce mécanisme, on a procédé à des prélèvements de la vase noire et fétide de l'étang et on a effectué des numérations des bactéries sulfato-réductrices (*Sporovibrio desulfuricans*) par ensemencements de suspensions diluées de vase, en milieu lactate-sulfates de Starkey.

Les résultats ont montré la présence de 10⁵ bactéries sulfato-réductrices par gramme de vase (poids humide). Par ailleurs la culture des mêmes échantillons sur milieu au thiosulfate de Starkey a montré la coexistence, avec la flore bactérienne sulfato-réductrice, d'une population numériquement équivalente (5.10⁴/g de vase) de bactéries aérobies sulfoxydantes appartenant à l'espèce *Thiobacillus thioparus*.

Il est vraisemblable que cette flore sulfoxydante aérobie a joué un rôle déterminant dans la réoxydation de l'Hydrogène sulfuré produit à partir des sulfates par les germes sulfato-réducteurs, et dans le retour aux conditions eutrophiques.

La « crise » dystrophique que nous venons de décrire sommairement n'est pas la première en date dans l'histoire de l'étang de l'Olivier. En septembre 1948, on avait déjà constaté une brusque mortalité du poisson se chiffrant par 30 tonnes environ suivant l'estimation des pêcheurs. Un violent orage avait mis un terme à cet épisode.

Il est vraisemblable que la fréquence des crises dystrophiques est influencée par la rapide évolution biologique qu'a subie l'étang au cours des dernières années.

Au xvi^e siècle, l'étang de l'Olivier était un étang d'eau douce. C'est en 1660 que le percement d'un canal de jonction avec l'étang de Berre a entraîné la salure progressive des eaux et les recherches de P. MARS (1948) ont permis de retrouver sur les bords de l'étang une faune subfossile de mollusques qui caractérisent cette période saumâtre. Les principales espèces relevées dans le gisement étudié comprennent *Ostrea edulis* var. *lamellosus*, *Chlamys glabra*, *Venus gallina*, *Mytilus galloprovincialis*, *Brachydontes Marionii*, *Cardium edule* var. *Lamarckii*.

Vers 1780, le caractère des eaux a été fortement modifié par le déversement des eaux douces des canaux de Craponne et des Alpilles et par la dessalure qui en est résultée.

Les dépôts subfossiles correspondant à cette période sont constitués par une faune de mollusques différents, avec prédominance de *Cardium edule* var. *rectidens minor* (P. MARS, 1948). L'extrême rapidité de la sédimentation dans l'étang témoigne des désordres biologiques provoqués par ces modifications successives du milieu et a abouti à la formation d'énormes dépôts de vase noire, semi-fluide, présentant une forte odeur sulfureuse.

Le développement de l'agglomération d'Istres dont les égouts se déversent dans l'étang de l'Olivier ont également contribué à la création de conditions biologiques défavorables, et peut être à la pullulation des bactéries sulfato-réductrices.

L'équilibre biologique de l'étang de l'Olivier dépend dans une large mesure du renouvellement de ses eaux par celles de l'étang de Berre. Il est vraisemblable que si le canal qui réunit les deux étangs venait à disparaître, la dystrophie de l'Olivier deviendrait permanente et sa productivité nulle.

Un point particulièrement intéressant qui a été mis en évidence par les analyses d'eau effectuées au cours de l'année 1953, consiste dans la brusque et considérable variation des constituants minéraux et notamment l'azote minéral, du magnésium et des phosphates.

Comme l'ont indiqué MORTIMER (1941), MULLER (1938), EINSELNE et VETTER (1938), la constitution d'une thermocline et la disparition de l'oxygène dans l'Hypolimnion, entraînent des modifications rapides de la teneur en sels minéraux et des phénomènes de réduction au niveau de la vase. MORTIMER (1942) a justement insisté sur le caractère anabolique de l'eau et le caractère catabolique de l'activité de la vase; sur la faculté d'absorption et de mise en réserve des constituants minéraux.

Les brusques variations du pH et du potentiel d'oxydo-réduction qui sont déterminées respectivement par la formation ou la disparition

d'azote ammoniacal, et par les variations de la concentration en oxygène dissous, rendent compte de la brusque libération des sels minéraux accumulés dans la vase.

Nos premières investigations seront poursuivies de manière systématique, dans le but de préciser davantage les variations physico-chimiques et biologiques qui se produisent dans l'étang.

BIBLIOGRAPHIE

- ABRUZZESE (D.) e GENOVESE (S.). — Osservazioni Geomorfologiche e Fisico-Chimiche sui Laghi di Ganzirri e di Faro. *Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol.* 1952, Vol. VII (n. s.), Fasc. I. p.75-92.
- ATKINS (W.-R.-G.). — Phosphate content of fresh and Saltwater. *J. Mar. Biol. Ass.* 1923, XIII-XVI, 119.
- BETZ (J.-D.) & NOLL (C.-A.). — Total Hardness Determination by Direct Colorimetric Determination. *J. Amer. Waterworks Assoc.* 1950, 42 : pp. 49-56.
- CAMPBELL (W.) & JUDD (M.). — Occurrence of sulphides in certain areas of the sea bottom on the south Africa coast. *Fish. and Mar. Biol. Survey.* 1934, Report No. 11.
- EINSELNE (W.) & VETTER (H.). — Untersuchungen über Entwicklung der physikalischen und chemischen Verhältnisse im Jahreszyklus in einem mässig eutrophen See (Schleinsee bei Langenargen. *Int. Rev. Hydrobiol.* 1938, 36. 285-324.
- CORON (H.) et RAQUET (D.). — Dosage colorimétrique des Nitrates dans les eaux; *Bull. Soc. Chimique de France* 1939, 5^e série T. VI p. 518.
- ISSATCHENKO (B.). — Études microbiologiques des lacs de boue. *Mem. Com. Geol. Nov. Ser.* 1917, 138, 141-154.
- MARS (P.). — Évolution et faune malacologique des étangs de l'Olivier, de Lavalduc, d'Engrenier et de l'Estomac. *Vie et Milieu* 1951. T. II, Fasc. 4 p. 433-440.
- MORTIMER (Cliford H.). — The exchange of dissolved substances between mud and Water in Lakes. *Journ. of Ecology.* 1941. Vol. XXIX No. 2 August p. 280-329, 1942 Vol. LXXX, No. 1 February 147-203.
- MULLER (H.). — Beiträge zur Frage der biochemischen Schichtung im Lunzer Ober Untersee. *Int. Rev. Hydrobiol.* 1938, 36. 433-500.
- RAVIC-SCERBO (L.-A.). — To the question of bacterial thin layer in the Black sea according to the hypothesis of Prof. EGOUNOFF. *Trav. Station Biol. Sébastopol.* 1929. I. 127-141.
- SCHACHTER (D.). — A propos d'une nouvelle Station à Poppella Guernei Richard : l'Étang de l'Olivier (Bouches du Rhône). *Bull. Inst. Oc. Monaco*, 28 mars 1952, No. 1009, 11 p.
- SENEZ (J.). — Problèmes écologiques concernant les bactéries des Sédiments marins. *Vie et Milieu* 1951, T. II. Fasc. I p. 5-43.
- WELCH (P.-S.). — *Limnology.* 1935, 1st ed. 471 p. New-York.