

SUR UN PHENOMENE DE DYSTROPHIE OBSERVE DANS L'ETANG DE BERRE

Robert ARFI, Béatrice BEKER et Didier CARLES

*Laboratoire d'Ecologie Numérique
Faculté des Sciences de Luminy
13288 MARSEILLE Cedex 9*

La fin du mois d'octobre 1982 a été marquée par l'apparition et la prolifération de "mousses" colorées, couvrant de larges surfaces de l'Etang de Berre. Ce phénomène, d'une ampleur remarquable, a été brutalement interrompu par une tempête, les 6 et 7 novembre 1982. Des conditions météorologiques inhabituelles en cette saison (absence de vent, ensoleillement important, températures élevées sur toute la colonne d'eau) prévalant depuis la mi-octobre sont à l'origine de cette évolution biologique aboutissant à cet état dystrophique. Le caractère spectaculaire des observations (3 au 5-11) laisse penser que la tempête a empêché une évolution catastrophique pour l'étang.

RESULTATS. Une série de mesures hydrologiques (températures, salinité, oxygène dissous et pH des eaux) a été réalisée au moyen de sondes le 5-11, en plusieurs points de l'étang (fig. 1); des prélèvements d'eau ont également été effectués la veille et l'avant-veille, afin d'en déterminer la teneur en matériel organique total (extraction au chloroforme et pesée après évaporation) et de préciser les espèces phytoplanctoniques présentes dans le milieu (observations directes au microscope inversé).

Paramètres physiques et chimiques du milieu (tableau 1)

- température: les données relevées sont de 2 à 3°C supérieures à ce qui est habituellement observé dans les eaux de l'étang en cette période automnale. A l'exception des points situés dans le canal de Bolmon (rejets d'eau chaude d'une raffinerie de pétrole), l'ensemble des stations prospectées présente des températures variant peu autour de 15°C. Les eaux sont d'une manière générale légèrement plus froides en surface qu'au fond (0,1 à 0,8°C).

- salinité: depuis la mise en service du canal de dérivation de la Durance, l'étang de Berre présente une très nette stratification verticale des eaux. La couche superficielle est en permanence dissalée, tandis que les eaux plus profondes, influencées par des arrivées d'eau de mer (canal de Caronte), ont des salinités beaucoup plus variables en fonction de l'intensité des mélanges. Les observations effectuées le 5-11 sont conformes à ce schéma, avec des valeurs fluctuant en surface autour de 15 ‰ dans l'étang et de 23 ‰ dans le golfe de St. Chamas (constituant une exception en raison de son isolement géographique); plus en profondeur, les salinités varient de 21 à 26 ‰.

- oxygène dissous: les particularités de la situation écologique de l'étang (milieu eutrophe, très productif, présentant parfois un fort déficit en oxygène dissous du fait de la demande biologique considérable) en font un milieu présentant de très fortes variations de ce paramètre. Les concentrations observées le 5-11 représentent donc un extrême, avec des valeurs très élevées sur l'ensemble de l'étang, à l'exception de la baie de St. Chamas. En effet, les teneurs fluctuent autour de 15 ml/l en surface (avec un maximum de 19,3 ml/l au sud de l'étang) et de 13 ml/l dans les couches plus profondes (avec un maximum de 22 ml/l également au sud de l'étang).

- pH des eaux: les valeurs habituellement relevées dans les eaux de l'étang sont comparables à celles rencontrées en milieu marin plus ou moins dilué (7,5 à 8,4). Par contre, les résultats obtenus le 5-11 reflètent une situation de complet déséquilibre; en effet, toutes les valeurs sont inférieures à cette gamme, avec des minima de l'ordre de 4 dans la partie centrale et au nord du plan d'eau. On peut supposer que l'abondance du matériel organique présent dans le milieu, joint à la dessalure de la masse d'eau (perturbant les propriétés tampon originelles de l'eau de mer) puisse altérer la qualité de la mesure du pH-mètre employé, pourtant parfaitement étalonné. Les valeurs relevées sont donc à considérer avec précautions, et ne peuvent sans doute pas se ramener à une mesure de pH proprement dite. Ceci pose alors le problème de l'évaluation d'autres paramètres physiques ou chimiques dans un milieu si particulier.

Matériel organique total (tableau 1)

Les concentrations habituellement rencontrées en milieu marin s'échelonnent de 1 (milieu loigitrophe) à 20 ppm (milieu eutrophe) de MOT. Contrastant fortement avec cette situation, les teneurs relevées en quelques points de l'étang de Berre les 3 et 4-11 sont plusieurs centaines de fois supérieures. Les mousses recouvrant l'étang présentent une coloration différente selon les sites (blanc-crème à marron foncé) et une consistance allant du léger floculat à une nette densification de la matière. Cette couche de surface contient également de nombreux débris de matières minérales et organiques diverses (pièges à seston). La grande richesse en matériels de ce "compost" semble enfin avoir eu un effet des plus favorables sur les pêches dans l'étang en cette période (sensible augmentation des prises -anguilles et muges- sous les nappes dérivantes).

Phytoplancton (tableau 2)

L'espèce principale paraissant être à l'origine du bloom est la Diatomée *Thalassionema nitzschioides*, secondée par un cortège d'autres Diatomées (*Chaetoceros compressus*, *Cyclotella* sp., *Navicula* sp. et *Nitzschia closterium*) et Dinoflagellés (*Prorocentrum micans*, *Gymnodinium* sp.). En certains points, une Cyanophycée filamenteuse du genre *Anabaena* présente également des effectifs très importants.

Ces espèces, fréquemment observées dans l'étang, ne semblent pas correspondre à un cas particulier de pollution. Notons que la qualité du milieu (floculat dense) n'a pas permis de procéder à un dénombrement du plancton. L'importance de la poussée ne peut donc pas être définie avec précision; cependant, en de nombreux points, de véritables phénomènes d'eau décolorées ont été observés (rive Ouest de l'étang, en particulier).

CONCLUSIONS. Une conjonction particulièrement favorable de facteurs écologiques et météorologiques a permis le développement spectaculaire d'une situation de dystrophie dont les conséquences les plus importantes concernent la teneur en oxygène dissous et le pH des eaux. Si dans le premier cas, ces fortes valeurs en oxygène (ayant pour vraisemblable origine le phytoplancton) peuvent avoir des effets plutôt positifs, il n'en va pas de même pour le pH. Dans l'hypothèse de l'exactitude des mesures, on peut envisager que le déséquilibre des tampons carbonates (oxydation d'un très abondant matériel organique, altération de la qualité de tampon du milieu par des rejets d'eau douce -canal de dérivation de la Durance-, pollution générale de la partie nord-ouest de l'étang) soit lié à la perturbation observée en cette période. Dans le cas contraire, on ne peut que reposer le problème de l'exactitude des mesures de routine en milieu dystrophe, et rechercher des méthodes d'analyse qui s'avèrent totalement indépendantes de la qualité (même dans des cas extrêmes) du milieu.

REMERCIEMENTS. La Cellule Anti-Pollution des Bouches-du-Rhône et Madame Bertrand, en fournissant les échantillons, ont rendu possible ce travail.

Lieu de prélèvement	niveau	O ₂ (ml/l)	"pH"	T(°C)	S(‰)
Martigues (1)	S	16,5	7,2	14,7	14,62
	F	12,3	6,8	15,1	26,34
Shell-France (2)	S	18,7	7,1	15,0	15,75
	F	11,4	6,6	15,1	21,73
Istres-port (3)	S	18,3	4,1	13,9	13,46
	F	19,5	3,9	14,1	24,28
Istres-plage (4)	S	15,6	4,1	14,3	12,69
	F	18,4	3,9	14,4	24,70
St. Chamas-port (5)	S	10,5	4,2	15,4	23,80
	F	7,5	4,1	16,0	23,58
St. Chamas-extérieur (6)	S	9,2	5,4	15,4	23,77
	F	5,5	5,5	15,9	23,74
Station d'épuration (7)	S	14,3	5,6	15,4	22,76
	F	8,6	5,4	15,7	23,58
Canal de Bolmon (8)	S	14,3	7,2	16,6	16,75
	F	11,8	6,7	17,7	19,09
Berre-large (9)	S	17,7	4,3	14,7	19,73
	M	15,8	4,2	15,0	23,97
	F	-	6,0	15,3	24,98

Tableau 1. Valeurs moyennes en divers points de l'étang.

(S: surface; M: mi-profondeur; F: au dessus du fond)

Les numéros des stations renvoient à la figure 1.

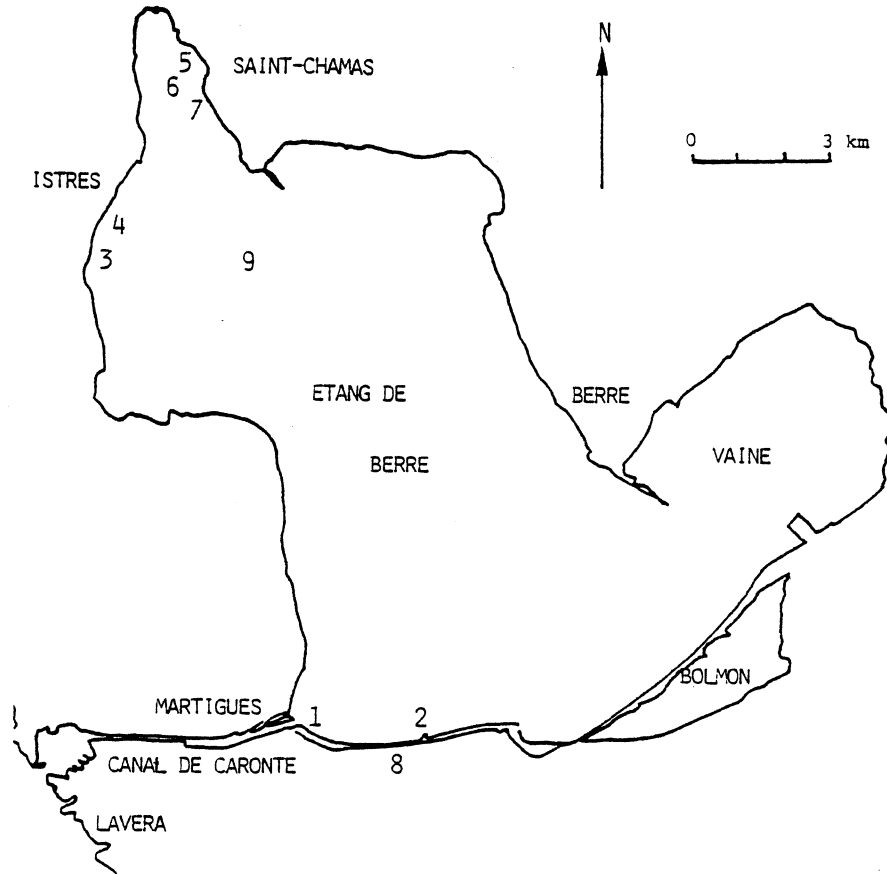


Figure 1. Emplacement des points de prélèvement

Tableau 2. Principales espèces phytoplanctoniques observées dans les mousses et teneurs en MOT.

Lieu de prélèvement	Espèces phytoplanctoniques principales le 04.11.1982	M.O.T. (ppm)	
		03.11.1982	04.11.1982
MARTIGUES (1)	<i>Thalassionema nitzschioides</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Nitzschia closterium</i> Cyanophycée du genre <i>Anabaena</i>	3761 (16h30)	3495 (15h)
ISTRES-PORT (3)	Cyanophycée filamenteuse non déterminée <i>Thalassionema nitzschioides</i> <i>Navicula</i> spp. <i>Chaetoceros compressus</i> <i>Chlorella</i> spp.		2048 (15h30)
ST CHAMAS-PORT (5)	<i>Thalassionema nitzschioides</i> <i>Prorocentrum micans</i> Cyanophycée du genre <i>Anabaena</i> <i>Chlorella</i> spp.	3541 (13h) 4904 (15h)	1369 (16h30)