

PHOSPHATES DANS LES ETANGS MEDITERRANEENS : HAUTES TENEURS, TENEURS CRITIQUES - PREVISION ET DECLENCHEMENT DES "EAUX DECOLOREES"

Marie-Luce CHASSANY DE CASABIANCA
Biologie Animale, USTL, 34060, Montpellier

It may happen that Languedociens ponds present an important summer increase of phosphates nearly getting to 1mg/l. If the maximum exceeds 2mg/l it is generally accompanied by a "discolored water" phenomenon with Dinoflagellates. These critical amounts allow anticipation of the situation evolution.

La teneur en phosphates des eaux dépend principalement : 1 - de l'importance des processus de déposition des détritiques organiques de l'écosystème, 2 - des apports exogènes, 3 - de la régénération des phosphates (MORTIMER, 41, HUTCHINSON et als 57 et 69, HEPHER 66), 4 - de l'utilisation des phosphates par la flore végétale et planctonique. Cette teneur est donc soumise à de fortes fluctuations saisonnières nyctémérales et locales (SACCHI 65) (DE CASABIANCA, 67 et 74).

Les teneurs en phosphates des eaux des étangs, sont en général nettement supérieures à celles trouvées en mer ou dans les lacs (MINAS, 62 ; BLANC et LEVEAU, 73 ; PELLETIER 73; CHASSAING, 78...) et oscillent de 0 à 1/100mg/l à 1/10mg/l soit près de 1 µatg/l au maximum (SCHACHTER et als 54, NSIBET et SCHACHTER, 61, VACELET 63, 69, CARRADA et SACCHI 64, SACCHI 65, GANNING 66, DE CASABIANCA 67, 74, MOMMERTS 69, MINAS 73, PATRITI 76, BAUDIN 77).

Le cycle annuel d'un étang lagunaire montre deux pics de phosphates: l'un à la fin de l'hiver correspondant à la régénération des phosphates, utilisés de façon continue par la végétation croissante à partir du printemps ; le 2^e, à la fin de l'été, lors de la phase de décomposition où le taux de phosphates régénéré est supérieur à la demande. Ce 2^e pic peut prendre une forte ampleur dans les étangs où les phénomènes annexes (pollution, élevage intensif entraînant une forte biodéposition, (CHASSANY-DE CASABIANCA, 77) tendent à aggraver la situation.

Comme tout étang lagunaire méditerranéen, les étangs languedociens sont caractérisés :

a/ par une 1^{ère} phase estivale que l'on peut qualifier de "croissance", marquée par une forte production primaire et une bonne homogénéisation des courbes de surface et de fond des principaux éléments physiques et chimiques qui évoluent à un pH voisin de 8,5.

b/ Le pic thermique maximal marque le début de la 2^e phase estivale où les processus d'accumulation de biodéposition, de mortalité, de décomposition sont supérieurs aux processus de croissance, entraînant la dissociation des courbes surface-fond et bord-large des principaux éléments (t°, O₂, PH, PO₄) et à une diminution générale de l'O₂ disponible (production en baisse, consommation en hausse) entraînant une baisse générale

de pH. C'est au cours de cette phase que l'on observe souvent la montée anormale de phosphates qui s'accompagne ou non de phénomènes "d'eaux décolorées".

I. Moyennes des résultats en provenance des bords des étangs de Vic, Prévost, Ingril, Arnel, Moures, Thau au cours de l'été 1976, pendant lequel des "eaux rouges" se sont produites sur certains. Ce tableau montre l'évolution des principaux éléments et rapports au cours du processus de déclenchement de "l'eau rouge".

Stades successifs de l'évolution vers l'eau rouge	pH	NH ₄ mg/1	PO ₄ mg/1	NO ₂ NO ₃ mg/1 ³	N/P	C/N	
Stade précédant l'E.R. : végétation accumulée et P.	9,5	3	1-2	0,8	0,6	7,7	Situation réversible
Eaux décolorées.							
1. Stade à Dinoflagellés et P.	8	3	2,5	0	0	5,5	Situation irréversible
2. Stade à Dinoflagellés & P. faible.	8,1	6,3	0,8	1,4	1,6	7,4	
3. Stade à ciliés	8,6	7,5	0,4	15,5	>20	4,5	

En conclusion, les valeurs supérieures au mg/1 sont des valeurs critiques. - Le stade précédant l'"eau rouge" est caractérisé par des valeurs de phosphates de 1 à 6 mg/1 peut se prolonger une vingtaine de jours. Il semble réversible jusqu'à 6 mg/1 si les processus évolutifs s'arrêtent. Le maintien des teneurs plus élevées de phosphates et leur montée permet de prévoir le déclenchement du processus qui se traduit par un stade à Dinoflagellés (de 1 à 4H) au cours duquel la valeur des phosphates a atteint son maximum et le rapport N/P tend vers 0. Au cours des phases suivantes le taux de phosphates est utilisé par les populations du bloom.

II. Résumé des résultats sur le centre de l'étang de Thau (Analyses en juin, juillet, au niveau des parcs à moules en surface et sur le fond - 7m50).

Les teneurs en phosphates < 1mg/1 au cours de la 1ère phase (jusqu'au début juillet) dépassent le mg/1 le 15/7. Oscillations des teneurs, avec chute à chaque période de mistral. Valeurs S/F semblables lors de la 1ère phase. Dissociation des courbes lors de la 2è phase avec les teneurs supérieures en surface. Bonne corrélation des oscillations des phosphates avec les valeurs de pH inférieures à 8,5 (à partir de la 2è phase). Corrélation.

inverse des courbes des phosphates et des courbes de C et N particulaire. Bonne corrélation des phosphates et du C/N.

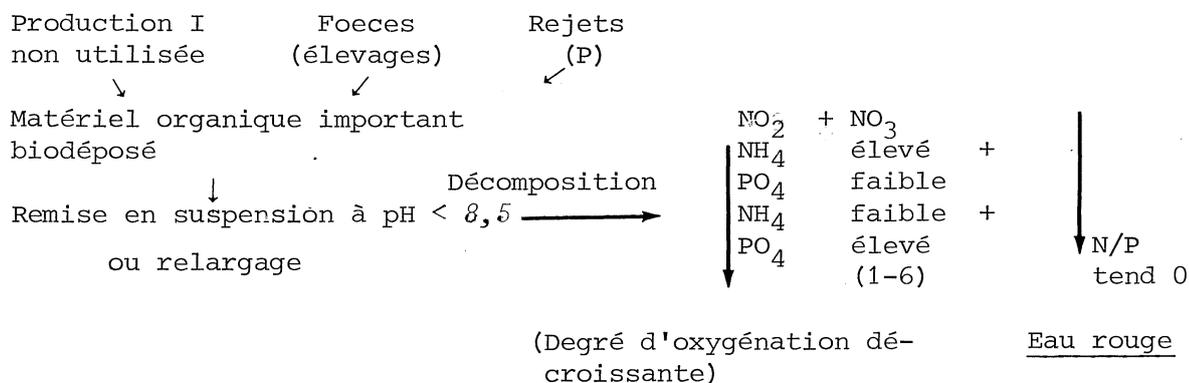
Le rapport N/P de 20 début juin, chute à 1,5 en juillet. Il reflète les valeurs de l'azote minéral ($\text{NO}_2 + \text{NO}_3$) qui montre des pics importants lors de la 1ère phase. Les pics d'ammoniaque se situent en même temps que ceux des phosphates mais ils sont supérieurs à ceux des phosphates, pour des $\text{pH} > 8,5$ et plus faibles que ceux des phosphates, pour des pH inférieurs.

Conclusion :

1°. L'étang de Thau qui a présenté une forte accumulation de matériel organique auquel s'ajoute la forte biodéposition des résidus de l'élevage conchylicole, n'a pas présenté de phénomènes d'"eaux rouges" au cours de la 2ème phase estivale 76. Cette phase présente malgré tout de fortes montées de phosphates lors des périodes calmes, avec décrochement lors des coups de mistral qui contribuent à mettre en suspension un matériel biodéposé relativement acide. La valeur maximale des phosphates est de 1,25mg/l avec un rapport N/P de 0,8. Ces teneurs sont des teneurs critiques mais caractérisent une situation encore réversible.

2°. Les phénomènes de minéralisation de la matière organique en fonction d'un degré d'oxygénation décroissant, donnent : $\text{NO}_2 + \text{NO}_3$, puis NH_4 et PO_4 en quantité faible, puis $\text{NH}_4 + \text{PO}_4$ en quantité élevée. La production de phosphates est croissante pour aboutir à un rapport N/P qui tend vers zéro au moment de "l'eau rouge".

Schéma



Bibliographie

- BAUDIN, J.P., 1977. - Thèse Doctorat rapport C.E.A.R. 4876
 BLANC, F. et LEVEAU, M., 1973. - Thèse Doctorat, Marseille, Luminy
 CARRADA C.C. et SACCHI C.F., 1964. - Vie et Milieu 15 (2), 389-428.
 CASABIANCA, M.L. De, 1967. - Bull.Soc.Sci.Hist.et Nat.Corse (1), 41
 CASABIANCA, M.L. De, 1974. - Thèse Doctorat, Marseille Luminy, AOCNRS 9019
 CHASSANY-DE CASABIANCA, M.L., 1977. Rapp. Comm.int.Mer.Médit.24, (6)

- CHASSANY-DE CASABIANCA, M.L., 1978. Rapp. Contrat Environnement, 76-73.
CHASSAING., B., 1978. - Colloque Lacs Naturels, Chambéry
GANNING B., et WUSFF F., 1966. - *Ophelia*, 3 (12), 151-160.
HAYES F.R., et PHILLIPS J.C., 1958. - *Limnol. Oceanogr.* 3 : 459-75.
HEPHER, B., 1966. - *Verhandel. Int. Ver. Limnol* 16 : 1293-97.
HUTCHINSON E.G., 1957, 1969, Z. vol. J. Wiley and Sons. New York.
MACKENTHUN K.M., 1968. - *J. Amer. Wat. Work. Assoc.* 60, 1041-56.
MINAS H.J., 1962. - Thèse Doctorat Marseille Luminy, CNRS AO.6700
MOMMERTS J.P., 1969. - *J. mar. Biol. Ass. U.K.*, 49, 1-17.
MORTIMER CH., 1941. - *J. Ecol* (29) : 280-329.
NISBET, M., SCHACHTER, D., 1961. - *Bull; Inst. Océanog.* 1207 : 1-45.
MURPHY J., and RILEY J.P., 1962. - *Analytica chim. Acta*, 27, 31-36.
PELLETIER J., 1973. - Thèse spécialité, Marseille U. Provence, 150p.
RYTHER J.H., 1954. - *Biol. Bull.* 106 : 198-209.
SACCHI CF. - *Bull. Zool.* 28, 13-30.
SCHACHTER D., SENEZ J., LEROUX J., 1954. *Vie et milieu* 4 (4), 701-706.
VACELET E., 1963. - *Rec. Trav. St. Mar. End. Bull.* 29 (44), 11-19 et
1969. - *Tethys* 1 (1), 11-118.