

Enrichissement de l'eau de mer par des fertilisants organiques comme essais sur la polyculture / M. Abboud-Abi Saab et A. Aoun. — Extrait de : Annales de recherche scientifique. — N° 3 (2001), pp. 13-20.

Bibliographie. Figures.

I. Echantillonnage — Liban. II. Eaux territoriales — Liban. III. Engrais et amendements — Liban. IV. Polyculture — Liban.

Aoun, A.

PER L1049 / FA125713P

## ENRICHISSEMENT DE L'EAU DE MER PAR DES FERTILISANTS ORGANIQUES COMME ESSAIS SUR LA POLYCULTURE

M. ABOUD-ABI SAAB<sup>1</sup> et  
A. AOUN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre National des Sciences Marines,  
Conseil National de la Recherche Scientifique  
P.O.Box 534, Batroun, Liban

<sup>2</sup> Université Saint-Esprit, Faculté  
des Sciences Agronomiques,  
P.O.Box 446, Jounieh, Liban

### RÉSUMÉ

*Dans le but d'assurer l'enrichissement des bassins de culture, en utilisant les fumures respectives d'un herbivore comme les chèvres et d'un omnivore comme les poules, une expérience a été réalisée au Centre National des Sciences Marines entre le 9-9-97 et le 27-11-97. Des paramètres hydrologiques, hydrobiologiques et biologiques ont été étudiés selon une certaine stratégie d'échantillonnage au cours de l'expérience.*

*La température de l'eau des bassins a varié entre 17 et 24°C, les salinités qui ont commencé aux alentours de 39‰, ont atteint des valeurs supérieures à 50‰. Les concentrations des orthophosphates dans les bassins enrichis sont relativement élevées par rapport au bassin témoin, par contre les taux de nitrites et nitrates sont comparables au milieu marin. Le développement cellulaire est rapide dans les bassins enrichis mais la diversité spécifique est inférieure à celle du bassin témoin. La densité cellulaire a atteint un maximum de 2.775.900.000 cell./l, 5.336.103.782 cell./l et 53.990.276 cell./l respectivement dans les trois bassins.*

*En conclusion générale, et vue la densité cellulaire et le nombre d'espèces ainsi que la présence d'espèce toxique qui est *Amphidinium carterae*, l'enrichissement avec la fumure de chèvres s'est avéré meilleur que celui de la fumure de poules pour les taux de fertilisants utilisés.*

## INTRODUCTION

Les études antérieures qui ont été réalisées dans les eaux côtières libanaise ont montré que cette eau est riche en espèces mais à des densités relativement faibles (Abboud-Abi Saab, 1985; PNUE, 1996). Pour cela, il sera utile de trouver une solution afin d'améliorer la production primaire sans augmentation du coût de production.

L'enrichissement du milieu ou plus spécifiquement les bassins de pisciculture par l'ajout d'engrais organique peut être considéré comme une solution adéquate; il peut favoriser le développement de la biomasse nécessaire à l'alimentation des larves des poissons (Boyd, 1990).

L'une des méthodes d'enrichissement a été la polyculture qui consiste à élever des poules, des canards, des chèvres, etc... sur un grillage au-dessus ou autour du bassin, de façon que tous les excréments de ces animaux tombent dans l'eau. Il est plus conseillé de réaliser une telle expérience sur un modèle réduit avec un ajout d'engrais organique (Stickney, 1994).

Des tests d'enrichissement ont été réalisés pour pouvoir déterminer la quantité optimale d'engrais à ajouter (McGeachin et Stickney, 1982). Deux bassins ont été installés contenant chacun un engrais bien déterminé en plus d'un témoin. Des échantillonnages pour l'étude des différents paramètres ont été analysés à chaque prélèvement. Les mesures ont été complétées selon des méthodes standards et le comptage des cellules a été réalisé après fixation.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Avant d'entamer l'expérience proprement dite, un test a été fait afin de déterminer les meilleures doses de fertilisants et éclaircir les différentes étapes du déroulement de l'expérience.

### **Description des bassins d'élevage**

L'expérience a commencé le 9-9-97 (jour zéro). Trois bassins, remplis avec de l'eau de mer filtrée à 200  $\mu\text{m}$  de la baie de Batroun, ont été utilisés. Au premier (Bassin I), de l'engrais de poules a été ajouté et au second (Bassin II), de l'engrais de chèvres, à une concentration de 7 et 10 Kg/100m<sup>2</sup> respectivement. Le bassin III a été considéré comme témoin. Les fertilisants ont été pesés et placés dans des sachets en toile et accrochés à un bâton de façon qu'ils se situent au milieu de la profondeur et équidistants de la paroi.

## Déroulement de l'expérience

Des échantillonnages ont été prélevés, journalièrement les 15 premiers jours, d'une façon hebdomadaire pour 5 semaines et puis mensuelle afin de suivre les variations quantitatives et qualitatives des populations qui se développent.

La température a été prise directement des bassins. Les échantillons d'eau ont été prélevés de trois endroits différents de la surface. Cette eau a été mélangée puis remplie dans des bouteilles. Les échantillons, destinés au comptage des populations nanoplanctoniques et microplanctoniques (diatomées et dinoflagellés), ont été immédiatement fixés au lugol.

La salinité a été mesurée au laboratoire par un salinomètre BECKMAN, et le pH à l'aide du pHmètre modèle METTLER DELTA 320.

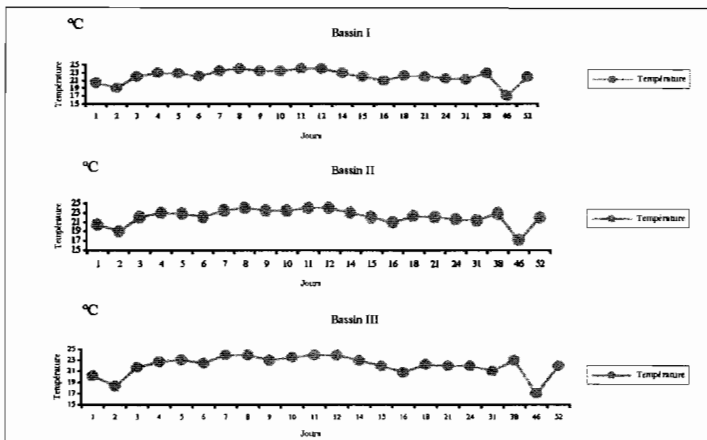
Les orthophosphates, les nitrites et les nitrates ont été mesurés suivant les méthodes de Murphey et Riley (1962), de Bendschneider et Robinson (1952) et de Strickland et Parsons (1958) respectivement.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### Les paramètres hydrologiques

#### La température

Les variations de la température dans les trois bassins sont exposées à la figure 1. Les courbes ont présenté toutes à peu près la même allure et les valeurs observées ont variées entre 17 et 24°C.



**Fig 1:**  
Les variations de la température entre le 9-9-97 et le 27-11-97 dans les trois bassins pendant le déroulement de l'expérience.

## La salinité

L'eau des bassins a été prise directement de la mer. Pour cela, au  $j_1$ , la salinité a été aux alentours de 39‰.

Etant donné que le volume d'eau est réduit, les précipitations et l'ensoleillement ont influencé les variations de la salinité. Les valeurs minimales ont apparu au  $j_{31}$  et ceci est dû à l'apport de pluie durant cette période. Tout au long de cette expérience, il y a eu une augmentation progressive des valeurs de la salinité qui atteint un maximum supérieur à 51‰ comme le montre la figure 2.

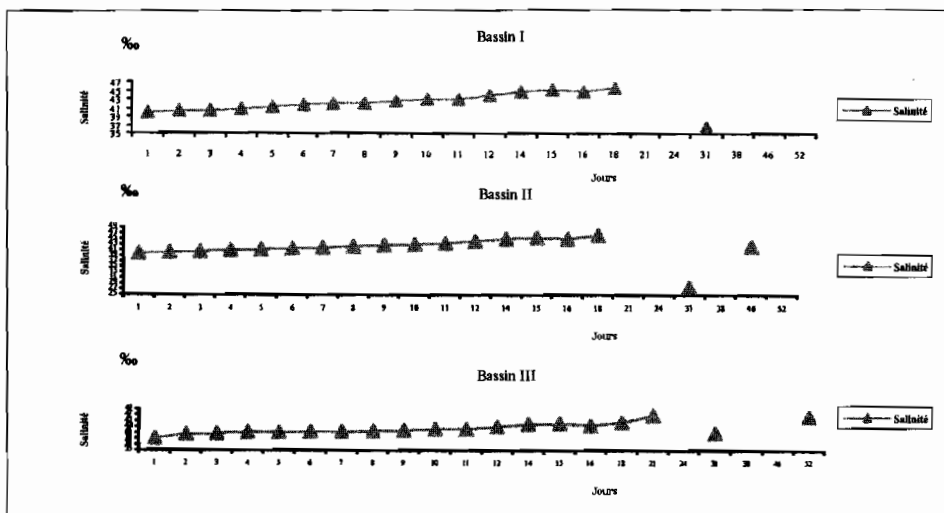


Fig 2: Les variations de la salinité entre le 9-9-97 et le 27-11-97 dans les trois bassins pendant le déroulement de l'expérience.

## Le pH

Les valeurs du pH ont varié entre 7.91 et 9.43.

## Les paramètres hydrobiologiques

Les valeurs de la concentration des orthophosphates ont varié entre 0 et 56.25  $\mu\text{at.g/l}$ . Dans les bassins I et II, les valeurs sont de loin supérieures à celles du bassin III. A partir du  $j_{31}$ , dans le bassin III, il y a eu épuisement des orthophosphates.

Les valeurs des nitrites notées, ont été relativement faibles dans les trois bassins. Ils ont varié entre 0 et  $0.714 \mu\text{at.g/l}$  et ceci est acceptable pour les bassins d'élevage.

L'ajout d'engrais dans les bassins I et II n'a pas assuré un apport suffisant de nitrates. Les variations ont été à peu près linéaires ainsi que la majorité des valeurs oscillent entre 0 et  $1.57 \mu\text{at.g/l}$  dans les trois bassins.

Pendant le déroulement de l'expérience il y a eu apparition, développement et dominance de certaines espèces dans chacun des trois bassins comme le montre la figure 3. Les effectifs des espèces ont présenté une augmentation progressive tout au long de l'expérience avec un maximum de 29 espèces dans le bassin III au  $j_{15}$  et un minimum de 8 espèces au  $j_{80}$  dans les bassins II et III. D'une façon générale, le bassin III est marqué par un nombre d'espèces relativement plus élevé que les deux autres.

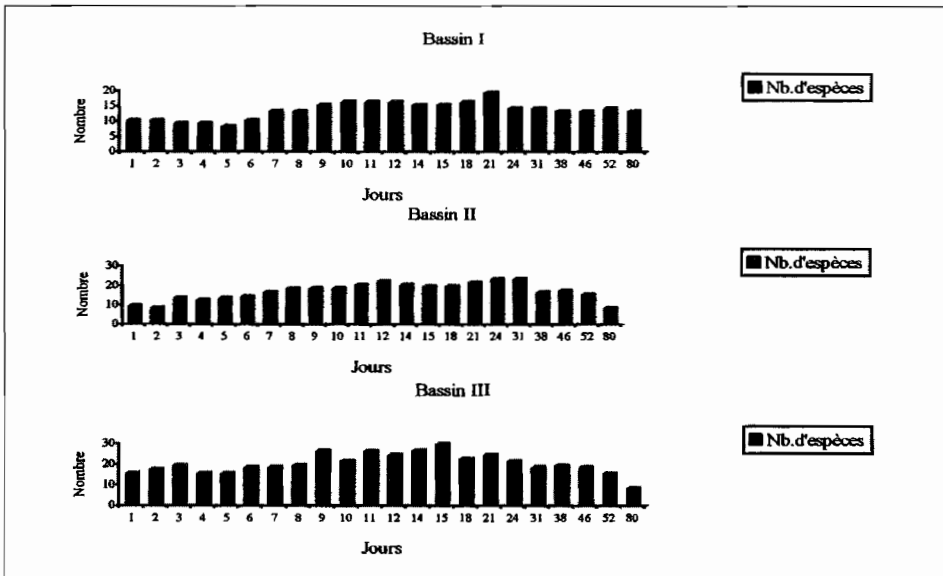


Fig 3: Les variations du nombre d'espèces entre le 9-9-97 et le 27-11-97 dans les trois bassins pendant le déroulement de l'expérience.

En ce qui concerne le total planctonique, le bassin II enrichi avec de la fumure de chèvres a présenté les densités les plus élevées avec un maximum de  $5.336.103.000 \text{ cell./l}$ , tandis que ce total a atteint les valeurs de  $2.775.900.000 \text{ cell./l}$  et de  $53.990.000 \text{ cell./l}$  dans les bassins I et III successivement (figure 4).

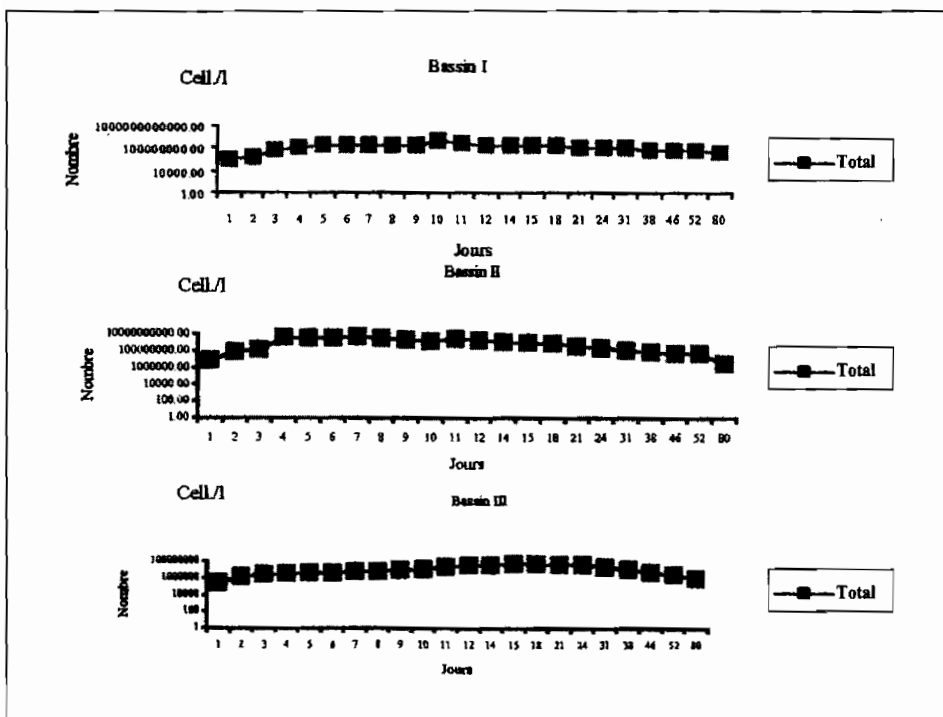


Fig 4: Les variations du total phytoplanctonique (cell./l) en échelle logarithmique entre le 9-9-97 et le 27-11-97 dans les trois bassins pendant le déroulement de l'expérience.

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

D'après les résultats obtenus, les remarques suivantes peuvent être mentionnées:

- 1- Le développement cellulaire a été rapide dans les bassins enrichis et a atteint des valeurs relativement supérieures à celles observées dans le bassin témoin.
- 2- Le bassin témoin a présenté une diversité spécifique très marquée.
- 3- Il y a eu succession des populations commençant par de petites formes pour finir presque avec les mêmes espèces dans les trois bassins.

Sachant que le bassin I a été marqué par la présence d'une espèce toxique qui est *Amphidinium carterae* ainsi que la densité planctonique dans le bassin II a été relativement supérieure aux deux autres bassins, c'est pourquoi l'enrichissement avec la fumure de chèvres a donné des meilleurs résultats que l'enrichissement avec la fumure de poules.

Il est conseillé de recommencer ces expériences avec plusieurs doses d'enrichissement de chaque sorte de fumure.

Comme application directe de cette expérience, et étant donné la superficie du Liban, il sera intéressant d'adopter le principe de la polyculture en réalisant simultanément l'élevage d'animaux et la culture de poissons.



**BIBLIOGRAPHIE**

- ABBOUD-ABI SAAB, M., 1985 Contribution à l'étude des populations microphytoplanctoniques des eau côtières Libanaises (Méditerranée orientale). Thèse de doctorat d'Etat, Uni. Aix-Marseille II, 281 pp.
- BENDSCHNEIDER, K., and ROBINSON, R.-J., 1952. A new spectrophotometric method for the determination of nitrite in sea water. *J. Mar. Res.*, 11: 87-96.
- BOYD, C.E., 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Agricultural Experimentation Station, Auburn University, Alabama, 482 pp.
- MC GEACHIN, R.B. and STICKNEY, R.R., 1982. Manuring rates for production of blue Tilapia in simulated sewage lagoons receiving laying hen waste. *Prog. Fish. Cult.*, 44: 25- 28.
- MURPHY, J. and RILLEY, J.P., 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural water. *Anal. Chim. Acta.*, 27: 31-36.
- PNUE, 1996. Etude de la diversité biologique du Liban. Projet: GF/6105-92-72, Numéro 5, 126 pp.
- STRICKLAND, J-D-H. and PARSON, T-R., 1958. A practical handbook of sea water analysis. *Bull. Fish. Res. Bdcan.*, 167: 311 pp.
- STICKNEY, R.R., 1994. Principles of aquaculture. University of Washington, School of Fisheries, 502 pp.