

ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES DES RELATIONS EXISTANT DANS LA LAGUNE DE GHAR EL MELH (TUNISIE) ENTRE LES FACTEURS DU MILIEU ET LA STRUCTURE DES PEUPELEMENTS DE NEMATODES LIBRES

E. Mahmoudi¹, L. Baccar², H. Beyrem¹ et P. Aïssa^{1*}

¹ Laboratoire d'Ecobiologie animale, Faculté des Sciences de Bizerte, , Tunisie -Hamouda. Beyrem@fsb.rnu.tn

² Eco-ressources International, Ariana, Tunisie

Abstract

A PCA (Principal Component Analysis) was carried out on a data matrix from 10 sample sites and 24 variables to describe water and sediment qualities and the state of nematode assemblages in Ghar El Melh lagoon. According to the results, salinity and sediment quality are key factors for the nematofauna, while either dissolved oxygen and temperature are less structuring variables.

Mots-clés : Density - Biomass - Lagoons - Salinity - Sediment - Bio-indicators

Introduction

La lagune de Ghar El Melh, un plan d'eau de la Tunisie septentrionale, connaît depuis 1994, notamment en été, une réduction alarmante de ses ressources halieutiques. Ceci explique que les autorités aient commandité un vaste projet de recherche visant à diagnostiquer l'état actuel de cet écosystème. Dans le cadre de cette étude, il a été entrepris en août 1999 une analyse de la méiofaune et notamment des peuplements de nématodes libres, très sensibles à la qualité physico-chimique des eaux et des sédiments [1-3]. Afin de définir les paramètres abiotiques les plus limitants dans la lagune de Ghar El Melh, une A.C.P a été effectuée en considérant au total 10 observations (stations de collecte) et 24 variables stationnelles dont 9 descripteurs pour la qualité de l'eau, 10 représentatives de la qualité des sédiments et 5 pour définir l'état des peuplements nématologiques (Tableau 1).

Tableau 1 : Variables considérées dans la lagune de Ghar El Melh avec leur symbole ACP et leurs contributions relatives.

Compar-timent	Variable	Symbole ACP	CTR		
			F ₁	F ₂	F ₃
Némato-faune	Densité moyenne (individus/10cm ²)	DN	0,81	0,17	0,01
	Biomasse totale (µg/10cm ²)	BT	0,76	0,19	0,02
	Biomasse individuelle (µg)	Bi	0,65	0,21	0,03
	Indice de Shannon (bits)	H'	0,72	0,17	0,00
	Équitabilité	E	0,61	0,12	0,01
Eau	NH ₄ (mg N/l)	NH _{4e}	0,06	0,76	0,01
	PO ₄ (mg P/l)	PO _{4e}	0,77	0,21	0,00
	Chlorophylle a (µg/l)	Ch.a	0,35	0,02	0,29
	Profondeur (m)	Pr	0,27	0,37	0,05
	Température	T°	0,18	0,02	0,48
	MES (mg/l)	MES	0,10	0,06	0,00
	pH	pH	0,58	0,06	0,05
	Salinité (g/l)	Sa	0,61	0,27	0,02
	Oxygène dissous (mg/l)	O ₂	0,11	0,17	0,23
	Carbone organique (%)	COT	0,38	0,01	0,37
Sédiment	Hydrocarbures libres (mg/g)	HS	0,35	0,00	0,33
	Cr (ppm)	Cr	0,60	0,33	0,05
	Pb (ppm)	Pb	0,68	0,30	0,00
	Zn (ppm)	Zn	0,63	0,32	0,01
	Fraction fine <40 µm (%)	FF	0,68	0,30	0,00
	Hg (ppm)	Hg	0,07	0,07	0,36
	NH ₄ (mg N/l)	NH _{4s}	0,86	0,04	0,00
	NO ₃ (mg N/l)	NO _{3s}	0,53	0,00	0,01
	PO ₄ (mg P/l)	PO _{4s}	0,14	0,04	0,78

Matériel et méthodes

Des échantillons d'eau et de sédiment ont été prélevés en août 1999 au niveau de dix stations de prospection. Trois carottes de sédiments de 10 cm² de section ont servi à l'étude de la nématofaune prédominante. Les animaux ont été colorés au rose bengale, extraits par lévigation-tamassage puis comptés sous binoculaire. Dans l'homogénéat obtenu après mélange des trois replicats utilisés pour évaluer la densité moyenne, il a été prélevé au hasard un sous-échantillon de 100 nématodes pour la détermination spécifique et l'estimation des données pondérales. Les biomasses (poids frais) ont été calculées selon la méthode volumétrique d'Andrassy [4]. La diversité spécifique a été évaluée grâce à l'indice de diversité spécifique

$$H = - \sum \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N} \text{ et l'équitabilité, } E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Plusieurs facteurs abiotiques ont été également mesurés (Tableau 1) et toutes les données brutes ont subi une transformation du type $y = \log(x+1)$ pour homogénéiser les variances.

Résultats et discussions

Les trois premiers axes définissent 78,24 % de la variance totale. L'axe F1 extrait 47,81 % de la variance totale. Son pôle positif est défini par tous les paramètres descripteurs de la nématofaune, corrélés très significativement entre eux ($r > 0,84$), avec de fortes contributions relatives (CTR)(Tabl.1). Du côté négatif, se projettent les teneurs des sédiments en ammoniac, en fraction fine, en Pb, en Zn et en Cr ainsi que plusieurs paramètres des eaux (phosphates, salinité et pH). L'axe F2 (17,42 % de l'inertie) n'est bien défini positivement que par la teneur des eaux en ammoniac. Sur l'axe F3 (13 % de la variance totale) se projettent au pôle négatif la teneur des sédiments en phosphates et plus modestement du côté positif la teneur des sédiments en Hg.

L'axe F1 définit un double gradient inverse mettant en évidence la sensibilité des nématodes à la qualité du milieu avec :

> Un gradient croissant de richesse numérique et spécifique des peuplements nématofaunistiques de l'intérieur de la lagune vers la passe, les communautés étant appauvries au niveau des stations continentales (GM1, GM2, GM3, GM4, GM5 et GM6 et GM10).

> Un gradient décroissant de la qualité du milieu des stations marinisées (GM9, GM8, GM7) vers les stations continentales. La médiocre qualité du milieu au niveau de ces dernières est liée d'une part à l'état des eaux, plus salées et alcalines que la mer voisine et d'autre part à celui des sédiments chargés en ammonium et en fraction fine, laquelle favorise le piégeage de plusieurs métaux lourds tels le zinc, le chrome et le plomb.

De tous les facteurs abiotiques considérés, la salinité apparaît être la plus limitante pour la méiofaune. Ainsi, ce paramètre est négativement et très significativement corrélé aux densités de nématodes, à leurs biomasses individuelles et totales ainsi qu'à l'indice de diversité spécifique ($r > 0,76$). De fait, si plusieurs espèces de nématodes sont euryhalines [5], de récentes études menées en laboratoire ont montré que le cycle de développement des nématodes est fortement contrôlé par la salinité [6], des salinités > 35 g/l provoquant une mortalité massive des premiers stades larvaires de certaines espèces [7]. En comparant les données méiofaunistiques de plusieurs lagunes côtières, Castel [8] a montré que la salinité est un facteur clé dans la structuration des peuplements nématofaunistiques, tant au plan numérique que spécifique.

Bibliographie

- 1 - Boucher G., Chamroux S. et Riaux C., 1984. Modification des caractéristiques physico-chimiques et biologiques d'un sable sublittoral pollué par les hydrocarbures. *Mar. Env. Res.* 12 : 1-23.
- 2 - Fichet D. et Miramand P., 1996. Métaux lourds et méiofaune benthique : indicateurs de pollution des sédiments portuaires (premiers résultats). *Rech. Océanographiques* 3 et 4 (21) : 82.
- 3 - Beyrem H. et Aïssa P., 2000. Les nématodes libres, organismes-sentinelles de l'évolution des concentrations d'hydrocarbures dans la baie de Bizerte (Tunisie). *Cah. Biol. Mar.* (2000) 41 : 329 - 342.
- 4 - Andrassy I., 1956. Die Rauminshals- und Gewichtbestimmung der Fadenwürmer (Nematoden). *Acta zoologica hungaria*, 2 (1/3) : 1-15.
- 5 - Platonova et Gal'Tsova, 1976. Nématodes and their roles in the méioenthos. Nauka publishers, Leningrad. Translated from russian. Publ ; for the smithsonian inst. *Libr. And the Nat. Scie. Found.*, Washington, D.C., by Amerind publishing CO. Pvt. Ltd, New delhi, 1985 : 366 p.
- 6 - Moens T. et Vincx M., 2000 a. Temperature, salinity constraints on the life cycle of two brackish-water nematode species. I : 243 115-135.
- 7 - Moens et Vincx, 2000 b. Temperature, salinity and food thresholds in two brackish-water bacterivorous nematodes species : assessing niches from food absorption and respiration experiments. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 243: 137-154.
- 8 - Castel J., 1992. The meiofauna of coastal lagoon ecosystems and their importance in the food web. *Vie et milieu*, 1 (1) : 23-37.