

Calcul et mesure de la diversité chez quelques groupes planctoniques des Eaux Côtières Libanaises (Méditerranée Orientale)

Sami LAKKIS et Raymonde ZEIDANE

Centre de Recherches Marines, CNRSL-UL, B.P. 123, Jounieh (Liban)

Pour étudier la structure et l'organisation d'une communauté planctonique, il est indispensable de connaître la diversité spécifique. Plusieurs critères et modèles ont été proposés pour le calcul de la diversité spécifique (Whittaker, 1972; Pielou, 1975; Grassle et al., 1979). Plusieurs méthodes de calcul ont été réalisées sur la diversité spécifique (Giller, 1984). Margalef (1957), considère que dans un échantillon à composition donnée, l'attribution d'un individu à une espèce comme étant un signal élémentaire d'information. Ainsi l'information moyenne par individu donnée par Margalef: $I = 1/Q \log_2 \sum_{i=1}^Q q_i$ tend vers l'information donnée par la formule de Shannon: $I = -\sum_{i=1}^m p_i \log_2 p_i$. Toutes les analyses de la diversité qui sont basées sur la théorie de l'information, prennent en considération la fonction de Reyni (1961) qui généralise l'entropie de Shannon et celle de Patil et Tailleur (1976) qui généralise l'indice de dominance de Simpson. D'autres indices sont encore utilisés: l'indice d'uniformité ou entropie relative "evenness" et l'indice "richness" de Margalef. Ces indices ont servi de base à l'élaboration de quelques programmes d'analyse de la diversité élaborés par Scimone et al. (1987) que nous avons utilisés pour les calculs de la diversité chez trois groupes planctoniques importants des eaux Libanaises: les Copépodes, les Tintinnidés et les Dinoflagellés. Les matrices des densités ont été élaborées à partir d'analyses d'échantillons planctoniques effectués tous les mois en plusieurs stations de la côte libanaise (Méditerranée Orientale) entre 1985 et 1988 (Lakkis et Zeidane, 1987).

1- Les COPEPODES. Le programme DIV utilisé, élabore une matrice $m \times n$ contenant huit indices différents de diversité. Les variations mensuelles de la diversité chez les copépodes ont le même aspect pour les huit indices (Tab. 1). En mai la diversité est la plus élevée ($H' = 2,87$ bits/ind.) alors qu'elle est la plus faible en mars ($H' = 0,653$). Un autre programme BETADIV, consiste à calculer 10 mesures de diversité pour chacun des vecteurs mois et donner les tracés correspondants (Fig. 1a, 1b). Ces calculs sont basés sur la fonction de Patil et Tailleur: $H(\beta) = (1 - Sp(i)^{\beta+1}) / (\beta+1)$ $\beta = 1, \dots, m$ où β varie de -1 à 1 en augmentant chaque fois de 0,2.

2- Les TINTINNIDES. Les Tintinnidés sont très abondants dans les eaux portuaires et semi-fermées (Lakkis et Lakkis, 1985). Le programme PRODIV permet de tracer les profils de la diversité de Whittaker suivant les mois en se basant sur l'entropie de Shannon ou de l'indice de Gini-Simpson: $D = Sp(i)^2$ $i = 1, \dots, m$. La figure 2 montre la courbe de la diversité totale des Tintinnidés (44 espèces) trouvés dans le port de Jounieh entre 1985 et 1986. La diversité est maximale en décembre ($H' = 2,311$ bits/ind.) alors qu'elle est minimale en août et septembre ($H' = 0,005$).

3- Les DINOFLAGELLÉS. Sur les 110 espèces identifiées sur les côtes du Liban (Lakkis et Lakkis, 1981), 50 dont la fréquence de présence est supérieure à 10% ont été retenues pour cette analyse. Le programme INFORMA nous permet de calculer les indices de similitude ou les distances entre les mois de la matrice. Les résultats sont donnés sous forme de matrice triangulaire (Tab. 2) de 12 éléments (mois) comprenant les indices de similitudes de Rajski. Par ailleurs les différentes composantes de l'entropie générale sont aussi calculées: information entre les lignes (espèces), entre colonnes (mois), information conjointe, information mutuelle, équivoque, indice de Rajski et indice de cohérence. La diversité la plus élevée tombe en février ($H' = 2,59$), la plus faible en octobre ($H' = 1,20$). Malgré une pauvreté marquée en biomasse, le plancton des eaux libanaises est caractérisé par une diversité spécifique assez élevée.

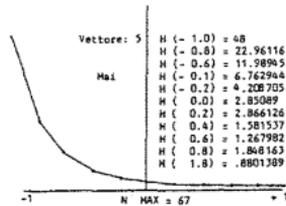


Fig. 1a. Tracé de la courbe de diversité chez les Copépodes du Liban (Station J) en mai 1987. Programme BETADIV

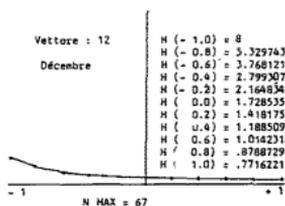


Fig. 1b. Tracé de la courbe de diversité chez les Copépodes du Liban (Station J) en décembre 1987. Programme BETADIV

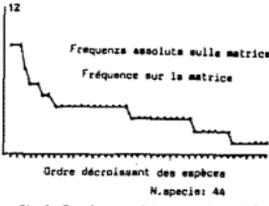


Fig. 2. Tracé du profil de la diversité totale chez les Tintinnidés des côtes Libanaises (Station P, 1987). Programme PRC

Componenti dell'entropia generale

Informazione di riga	5593.985
Informazione di colonna	4786.606
Informazione congiunta	3946.312
Mutua informazione	1434.379
Equivocazione	7511.833
Indice de Rajski	8396664
Coerenza	5431026

Tableau 2. Matrice des indices de similitude et de distance entre les mois chez les Dinoflagellés du Liban, basée sur la théorie de l'Information (Station J, 1987), calculés en utilisant Progr. INFORMA.

Matrice di simmetria fra i vetteri colonna per indice di somiglianza di Rajski

1.000	0.879	0.873	0.868	0.857	0.868	0.847	0.881	0.844	0.826	0.874	0.856
1.000	0.959	0.956	0.895	0.896	0.863	0.880	0.823	0.882	0.878	0.911	
1.000	0.955	0.939	0.947	0.927	0.915	0.833	0.789	0.849	0.927		
1.000	0.925	0.918	0.893	0.876	0.845	0.856	0.852	0.920			
1.000	0.961	0.961	0.933	0.813	0.903	0.913	0.894				
1.000	0.942	0.956	0.835	0.925	0.925	0.912					
1.000	0.920	0.795	0.904	0.916	0.879						
1.000	0.858	0.892	0.914	0.894							
1.000	0.956	0.901	0.903								
1.000	0.901	0.934									
1.000	0.932										
1.000											

S/R = N. specie / Rilievo	N. Totale specie = 67
R/T = N. specie per Rilievo / N. Totale specie	N. Rilievi = 12
H' MAX = Diversita' massima per Rilievo (log N. Specie)	H' MAX totale = 4.204693
H' MAXT = H' MAX per Rilievo / H' MAX totale	
SP = Indice di Dominanza Simpson	
H' = Indice di Diversita' di Shannon	
Even = Indice di Uniformita' (entropia relativa)	
Rich = Indice di Ricchezza di Margalef	

Tableau 1. Matrice des 8 mesures d'indice de diversité mensuelle chez les Copépodes du Liban (Station J, 1987), calculée à l'aide du programme DIV (Scimone et al., 1987).

Remerciements. Les analyses ont été effectuées au Département de Biologie de l'Université de Trieste, grâce à une subvention accordée par l'Académie des Sciences du Tiers Monde (T.M.S.) à S. Lakkis.