

# LE MÉIOBENTHOS ABYSSAL DU GOLFE DE GASCogne.

## II. LES PEUPEMENTS DE NÉMATODES ET LEUR DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE.

par

**Alain Dinet et Marie-Hélène Vivier**

Station marine d'Endoume, 13007 Marseille, Franca.

### Résumé

La fraction méiobenthique de la nématofaune abyssale du Golfe de Gascogne fait ici l'objet d'une étude qualitative conduite au niveau spécifique. Après avoir donné une description de la composition des peuplements, les auteurs mettent en évidence les affinités faunistiques des différentes stations et analysent la variation des paramètres relatifs à la diversité spécifique. Les peuplements de Nématodes étudiés sont extrêmement diversifiés (317 espèces pour 1 095 individus). Les similitudes entre prélèvements sont généralement faibles. Globalement, la nématofaune de la pente continentale et du talus de précontinent diffère assez sensiblement de celle de la plaine abyssale. L'évolution des valeurs de quelques indices de diversité (Fisher, Margalef, Shannon) corrobore l'hypothèse selon laquelle un changement faunistique fondamental interviendrait vers 4 000 m de profondeur. Le nombre élevé des espèces présentes et la régularité de leur distribution sont mis en relation avec la diversité des microhabitats disponibles.

Le programme Biogas (1) ayant permis d'entreprendre une étude des populations méiobenthiques des zones profondes du Golfe de Gascogne, une précédente note (Dinet et Vivier, 1977) a rendu compte des résultats quantitatifs obtenus au cours des six campagnes effectuées dans cette région de 1972 à 1974. Ces données faisant clairement ressortir la prépondérance numérique des Nématodes, ceux-ci ont été étudiés au niveau spécifique dans le but de dégager les éventuelles unités faunistiques de l'aire prospectée et de préciser les caractéristiques générales de la nématofaune des milieux profonds, connue, jusqu'à ce jour, par l'unique travail de Tietjen (1976).

### Matériel et Méthodes

En raison de l'abondance même du matériel récolté — plus de 14 000 Nématodes — il était exclu d'en réaliser une étude complète.

(1) Programme d'étude écologique des communautés benthiques abyssales du Golfe de Gascogne, mis en œuvre par le Département scientifique du Centre océanologique de Bretagne, Brest, France.

Comme il est de règle chez la plupart des groupes qui constituent la méiofaune, l'identification systématique des individus représente une tâche très ardue, ce qui nous a conduit à sélectionner arbitrairement les prélèvements à raison de deux carottages par station (à l'exception toutefois de la station 5 dont un seul carottage s'est avéré utilisable). Le nombre d'individus de chaque échantillon étant lui-même très élevé, l'étude n'a pu porter que sur les cent premiers Nématodes de chaque carotte. Ceux-ci ont été prélevés lors d'un tri effectué sur un échantillon regroupant toutes les couches d'un même carottage et donnant, par conséquent, une représentation non restrictive du peuplement. Signalons que Vitiello (1976), analysant la nématofaune des côtes de Provence, avait adopté une stratégie d'échantillonnage analogue, en se basant toutefois sur le nombre de deux cents individus par prélèvement. Tout en étant conscients de l'imperfection d'une telle méthode, nous avons pensé qu'elle était susceptible de conduire à une analyse aussi fiable que possible de la répartition des animaux puisque, en doublant les échantillons à chaque station, elle tenait compte du phénomène de microrépartition des espèces.

Tous les prélèvements ont été effectués à l'aide d'un carottier Reineck. Il conviendra de se reporter à l'article précédent (Dinet et Vivier, 1977) pour obtenir plus de détails sur leurs caractéristiques ainsi que sur les procédures de tri qui ont été suivies. On trouvera cependant, tableau 1, les positions et les profondeurs des carottages analysés dans le présent travail.

TABLEAU 1  
Localisation et caractéristiques principales des prélèvements étudiés. Le pourcentage de carbone organique correspond à un poids sec de sédiment. La fraction pélitique comprend les particules de taille inférieure à 63  $\mu$ .

	Prélèvement	Profondeur	Latitude	Longitude	Pourcentage C organique	Pourcentage pélités	
Nord	Station 1	BG 16	2 157 m	47°34'5 N	08°41'0 W	0,50	43
		BG 17	2 087 m	47°31'0 N	08°32'8 W	0,69	42
	Station 2	BG 05	2 756 m	47°31'9 N	09°06'4 W	0,49	38
		BG 18	2 853 m	47°29'6 N	09°03'9 W	0,46	68
	Station 3	BG 59	4 225 m	47°29'3 N	09°44'0 W	0,17	88
		BG 60	4 220 m	47°32'3 N	09°37'2 W	0,41	88
	Station 4	BG 65	4 725 m	46°30'2 N	10°21'7 W	0,52	—
		BG 66	4 700 m	46°31'7 N	10°27'4 W	0,48	—
Sud	Station 5	BG 23	4 216 m	44°24'7 N	04°49'9 W	0,66	99
	Station 6	BG 26	2 480 m	44°10'7 N	04°15'0 W	0,98	79
		BG 71	1 920 m	44°07'0 N	04°17'2 W	—	—

plupart, sont inédites et inventoriées au niveau spécifique par un numéro d'ordre. Ces renseignements sont cependant disponibles sur simple demande adressée aux auteurs. La répartition et la dominance relative des différents taxa selon les stations sont analysées puis comparées à leurs précédentes signalisations dans les milieux profonds. C'est ainsi que les travaux de Tietjen (1976) concernant la tranche bathymétrique 800-2 500 m du large de la Caroline du Nord et ceux de Vitiello (1976) et de Vivier (1978) sur l'étage bathyal méditerranéen (250-800 m) seront souvent cités en référence.

Familles

Parmi les 24 familles recensées, six dominent sensiblement le peuplement (dominance supérieure à 5 p. 100) et trois ne sont représentées que par un seul individu (Phanodermatidae, Haliplectidae, Selachinematidae). Leur classement, illustré par la figure 1,

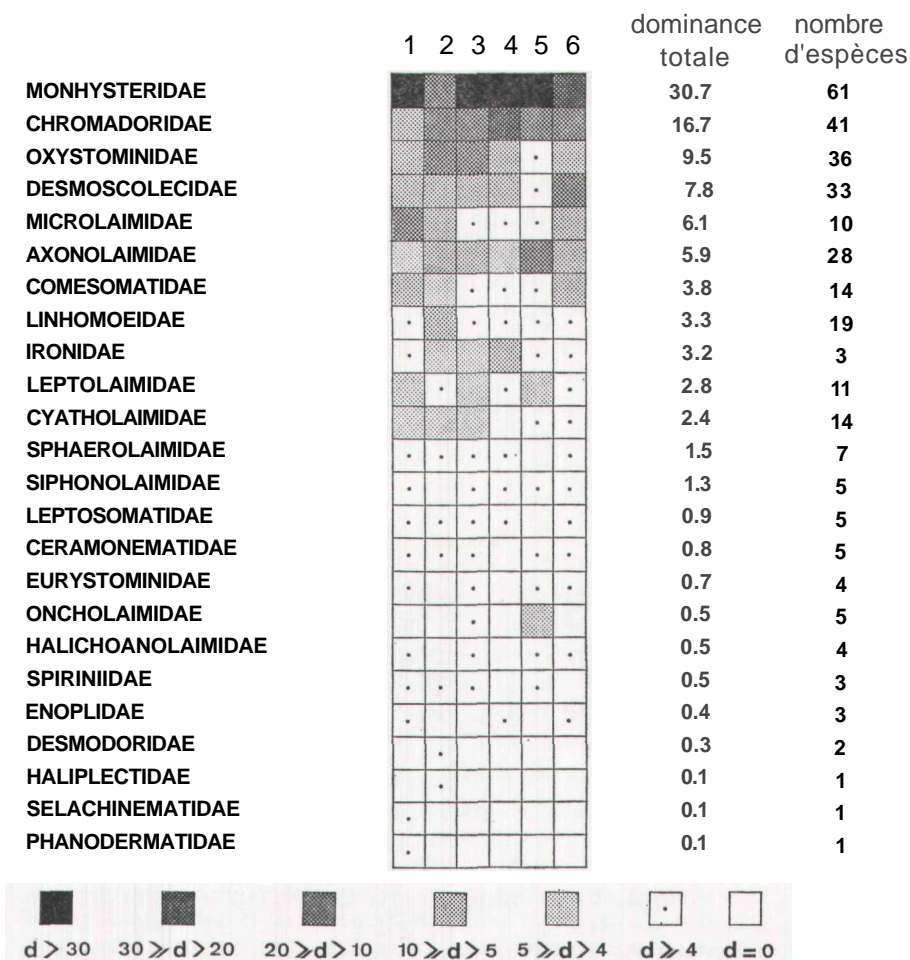


FIG. 1

Classement des principales familles de la nématofaune profonde du Golfe de Gascogne.

montre l'importance que prend ici la famille des Monhysteridae. Cette prédominance, qui porte aussi bien sur l'abondance des individus que sur le nombre d'espèces, se manifeste de façon constante à l'exception de la station 2. Contrairement au cas du bassin nord-américain où ils sont inexistantes (Tietjen, 1976), les Chromadoridae se signalent ici par une dominance élevée principalement due à l'épanouissement de la sous-famille des Spiliphaerinae. La diversification des Chromadorinae est également remarquable (22 espèces). Les Oxystominidae dont la dominance est comparable à celle observée dans l'étage bathyal méditerranéen (Vitiello, 1976 ; Vivier, 1978) mais inférieure à celle enregistrée par Tietjen (1976), voient leur densité et leur variété diminuer dans la plaine abyssale. L'importance relative des Desmoscolecidae, déjà pressentie dans les milieux profonds (Freudenhammer, 1975), est ici nettement confirmée. Leur représentation est à peu près constante, sauf à la station 5, où l'appauvrissement constaté pourrait être consécutif à un défaut d'échantillonnage. Les Microlaimidae atteignent, dans le cas présent, une dominance plus importante que dans les biotopes profonds déjà étudiés. Les Axonolaimidae, famille hétérogène et artificielle, qui bénéficie pour cela d'un effectif important, se situent naturellement dans le groupe des unités prépondérantes du peuplement.

Faisant suite à ces six familles qui représentent 77 p. 100 du peuplement global, les Comesomatidae et les Sphaerolaimidae montrent ici une nette prédilection pour la pente continentale. Les Ironidae ainsi que les Oncholaimidae présentent, quant à eux, une affinité pour les aires profondes du secteur Nord, où les Cyatholaimidae se raréfient fortement.

L'examen de la répartition des familles permet donc de dégager pour certaines d'entre-elles, une localisation bathymétrique préférentielle, mais on ne relève, par contre, que peu d'éléments traduisant un *preferendum* géographique.

### Genres

Sur les 109 genres présents, seulement 19 d'entre-eux ont un indice de dominance supérieur à 1 p. 100 et 63 apparaissent de façon unispécifique. D'une manière générale, les genres numériquement dominants sont aussi les plus diversifiés ce qui témoigne d'une bonne adaptation au milieu (Fig. 2). Il est à noter, toutefois, que *Desmoscolex* et *Diplopeltula* ne présentent pas de dominance en rapport avec leur diversification.

Le genre *Theristus sensu lato*, qui constitue indiscutablement l'élément dominant du peuplement, peut représenter jusqu'à 59 p. 100 des individus de certains prélèvements (station 5). Avec un effectif de 42 espèces, il paraît donc particulièrement bien adapté à l'étage abyssal ; de plus, 19 d'entre elles peuvent être considérées comme sténobathes. La répartition bathymétrique des 18 genres qui, avec *Theristus*, constituent les trois-quarts du peuplement global, ne révèle aucune zonation bien définie. S'il est possible de discerner

dans certains cas (*Halalaimus*, *Acantholaimus*, *Desmoscolex*, *Syringolaimus*) une affinité pour les aires les plus profondes, celle-ci n'est jamais vraiment nette ni rigoureuse. Le principal phénomène enregistré est, au contraire, la raréfaction ou même la disparition de quelques genres (*Thalassoalaimus*, *Sabatieria*, *Longicyatholaimus*) dans la plaine abyssale. La structure générique des peuplements semble donc bien liée au facteur bathymétrique, comme elle l'était d'ailleurs à l'échelle des familles.

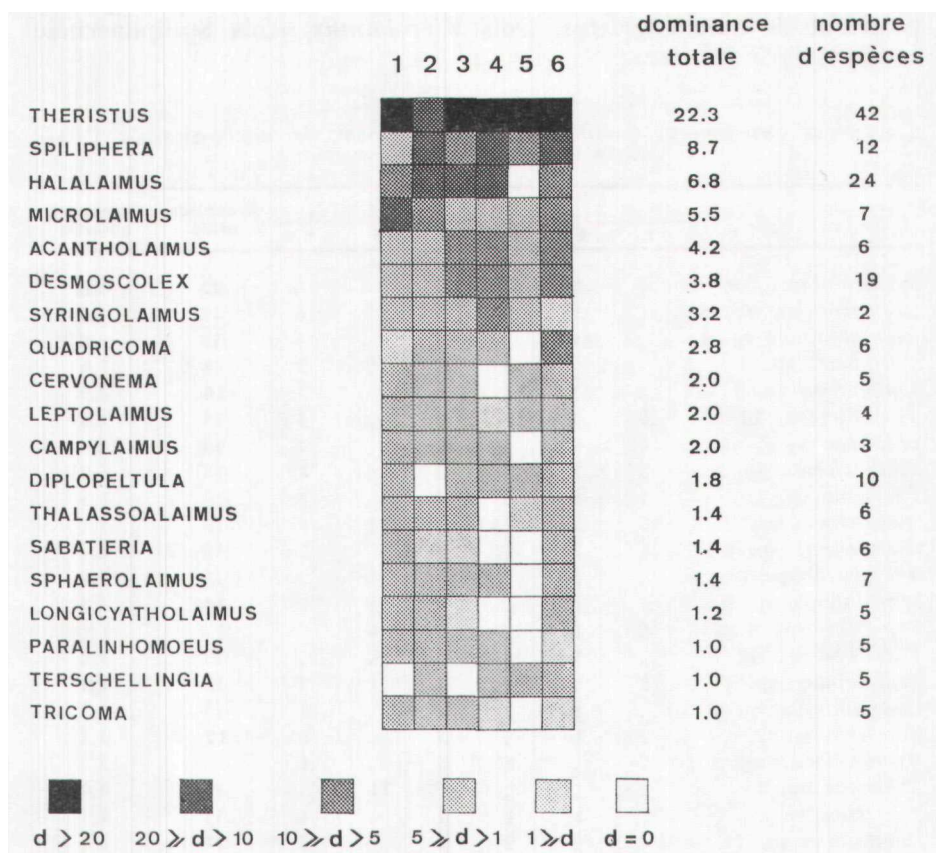


FIG. 2

Classement des principaux genres de la nématofaune profonde du Golfe de Gascogne.

La nématofaune du Golfe de Gascogne s'avère assez différente de celle du bassin nord-américain (Tietjen, 1976), notamment au niveau de ses genres dominants, puisque seulement deux d'entre eux (*Halalaimus*, *Leptolaimus*) sont ici relativement bien représentés.

### Espèces

La plupart des 317 espèces inventoriées sont, à notre connaissance, inédites. L'identité des individus étudiés n'a pu être établie avec certitude que pour trois *Sphaerolaimus* : *S. uncinatus*, *S. hada-*

lis, *S. crassicauda* ; en outre, 34 autres espèces étaient très proches de formes bathyales connues. Une dominance supérieure à 1 p. 100 n'a été enregistrée que dans 22 cas. Signalons, enfin, que 38 p. 100 des espèces n'étaient représentées que par un seul individu.

Le tableau 2 qui représente le classement des formes dominantes, montre que les plus fortes abondances correspondent aux plus fortes fréquences, ce qui dénote une relative homogénéité de la fraction dominante du peuplement. Celle-ci se compose principalement de huit *Theristus*, trois *Microloaimus*, trois *Spiliphaerinae* et deux *Syringolaimus*.

TABLEAU 2  
Classement des espèces dominantes du peuplement de nématodes de l'étage abyssal du Golfe de Gascogne.

	Stations						Abondance totale	Dominance générale
	1	2	3	4	5	6		
<i>Syringolaimus</i> sp. 2	4	6	5	4	3	.	22	2,0
<i>Monhysterinae</i> sp. 3	1	1	3	5	3	5	18	1,6
<i>Acantholaimus</i> sp. 4	.	6	4	4	.	4	18	1,6
<i>Spiliphera</i> sp. 1	.	7	4	2	2	3	18	1,6
<i>Monhystera</i> sp. 1	3	.	4	6	.	3	16	1,5
<i>Theristus</i> sp. 13	2	.	6	3	.	4	16	1,5
<i>Theristus</i> sp. 27	1	.	1	10	.	4	16	1,5
<i>Monhysterida</i> sp.	3	2	5	3	.	3	16	1,5
<i>Theristus</i> sp. 19	1	2	3	7	.	3	16	1,5
<i>Microloaimus</i> sp. 1	12	.	1	.	1	1	15	1,4
<i>Microloaimus</i> sp. 4	4	3	1	2	.	5	15	1,4
<i>Spiliphera</i> sp. 7	.	5	2	5	1	2	15	1,4
<i>Microloaimus</i> sp. 2	9	1	.	.	2	2	14	1,3
<i>Theristus</i> sp. 6	2	1	2	2	6	.	13	1,2
<i>Theristus</i> sp. 12	.	1	8	4	.	.	13	1,2
<i>Leptolaimus</i> sp. 1	3	.	6	1	1	2	13	1,2
<i>Campylaimus</i> sp. 1	.	4	2	4	.	3	13	1,2
<i>Theristus</i> sp. 28	2	4	.	3	.	3	12	1,1
<i>Syringolaimus</i> sp. 1	.	.	3	8	.	1	12	1,1
<i>Theristus</i> sp. 14	.	.	.	.	11	.	11	1,0
<i>Theristus</i> sp. 15	2	3	1	1	.	4	11	1,0
<i>Halalaimus</i> sp. 11	.	.	2	7	.	1	11	1,0
Total des individus	50	45	63	79	27	60	324	
Dominance cumulée	26,4	23,4	32,1	39,1	25,5	28,0		28,6
Nombre d'espèces	14	14	19	19	9	17		

Sur l'ensemble des prélèvements étudiés, on remarque que 135 espèces sont exclusivement localisées au-dessus de 3 000 m (stations 1, 2 et 6) et que 61 se rencontrent uniquement au-delà de 4 000 m (stations 3, 4 et 5) ; 196 espèces peuvent donc être considérées comme sténobathes. Parallèlement, on dénombre 200 espèces sténotopes se répartissant en 144 formes exclusivement situées dans le secteur Nord et 56 formes endémiques du secteur Sud. Il est intéressant de constater qu'il existe autant d'espèces sténobathes que de sténotopes. Cela semble indiquer que les facteurs bathymétrique et géographique influent sur la composition spéci-

fique des peuplements d'une façon équivalente. Complétant les unités précédentes, deux groupes de formes eurybathes et de formes eurytopes peuvent être mis en évidence ; tous deux se composent d'environ 120 espèces, mais ils ne peuvent être confondus. On ne dénombre, en fait, que 73 espèces communes à toutes les stations et constituant ainsi le peuplement de base de l'aire étudiée. Il est à noter enfin que le taux des espèces rares (représentées par un seul individu) atteignant 20 p. 100 aux stations de la pente continentale et du talus de précontinent, n'est plus que de 9 p. 100 dans la plaine.

En résumé, le peuplement de Nématodes de l'étage abyssal du Golfe de Gascogne peut être caractérisé par un lot d'espèces ubiquistes appartenant aux genres *Leptolaimus*, *Campylaimus*, *Microlaimus* et *Halalaimus* déjà répertoriés dans les milieux profonds (Tietjen, 1976) ainsi qu'aux genres *Theristus*, *Spiliphera* et *Acantholaimus* qui sont ici particulièrement bien représentés. D'une manière générale, les stations du talus précontinental sont qualitativement assez différentes de celles de la plaine ; cependant le point 3, situé au bas de pente vers 4 200 m, possède une fraction importante des éléments caractéristiques des zones les plus profondes. Si la différenciation bathymétrique des peuplements est assez nette, leur degré d'endémisme est difficilement appréciable, car les cas de sténotopie ne concernent, le plus souvent, que des espèces rares et sont, de ce fait, peu significatifs.

### AFFINITÉS FAUNISTIQUES ENTRE LES STATIONS

Etant donné l'exceptionnelle diversité des espèces qui viennent d'être décrites et le nombre modeste d'individus examinés dans chaque carottage, on pouvait facilement prévoir que les similitudes entre prélèvements seraient faibles et difficilement perceptibles. L'analyse a donc été conduite sur les données regroupées par station. De plus, la configuration générale des données (petit nombre d'individus par espèce et abondance de formes représentées par un seul spécimen) a impliqué l'utilisation du seul critère de présence-absence dans la recherche des éventuelles affinités faunistiques. Celles-ci se mesurent classiquement par des indices dont la littérature offre un large choix (voir, par exemple, Blanc *et al.*, 1976). Parmi ceux qui ont été testés dans ce travail, le « coincidence index » de Dice (1945) est celui qui a donné les meilleurs résultats. Comme Blanc *et al.* (1976) l'ont montré, cet indice s'avère très discriminant lorsque les divergences faunistiques entre les zones sont fortes, ce qui correspond aux conditions présentes.

Les résultats de la comparaison des couples de données ont été présentés sous la forme d'un diagramme-treillis (Fig. 3) où les stations ont été classées selon leur profondeur et leur position géographique. Celui-ci fait apparaître deux cas de forte affinité faunisti-

que qui peuvent être mis en relation avec le facteur bathymétrique. Il s'agit, d'une part, des stations 1 et 6, toutes deux situées aux alentours de 2 000 m ; d'autre part, des stations 3 et 4, dont l'une est sur la pente, l'autre dans la plaine abyssale, mais toutes deux à plus de 4 000 m. A l'inverse, l'analyse a révélé une dissemblance nette entre les stations 1 et 2 de profondeurs voisines, mais différant sensiblement au niveau de leurs conditions courantologiques et de leurs réserves en matières organiques (Dinet et Vivier, 1977), ce qui explique sans nul doute les divergences constatées. Il est, par contre, plus difficile de comprendre l'originalité de la station 5 qui présente très peu de similitudes avec l'ensemble des autres zones, y compris

		N		S			
		1	2	3	4	5	6
2100	1						
2800	2	25					
4200	3	36	30				
4700	4	34	36	45			
4300	5	22	12	26	16		
2200	6	44	34	38	36	16	

FIG. 3

Affinités faunistiques entre les stations évaluées au moyen de l'indice de Dice (1945).

les plus profondes, parmi lesquelles elle se situe. L'explication la plus plausible qui puisse en être donnée réside dans l'insuffisance de l'échantillonnage de cette station. En effet, le faible nombre d'individus observés favorise la probabilité de dissemblance avec les autres points, cette dissemblance étant elle-même accentuée par l'indice utilisé.

Il est à remarquer, enfin, que cette étude n'a pas permis d'individualiser des groupements faunistiques en rapport avec la distribution géographique des espèces, puisque la station 6 de la radiale Sud possède une affinité importante avec l'ensemble de la région Nord et, au contraire, s'avère très différente de la station 5, qui lui est pourtant proche.



## DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE

L'étude de la diversité spécifique des peuplements permet une comparaison complémentaire de la recherche des affinités faunistiques. Reflétant un état d'équilibre entre les espèces, le paramètre qui définit la diversité doit être théoriquement indépendant de la taille de l'échantillon représentatif du peuplement. Il doit donc être possible d'obtenir une bonne estimation de la diversité réelle en mesurant celle de l'échantillon. La pratique ayant souvent conduit à réfuter ce principe de base, autrement dit, la diversité des échantillons variant le plus souvent avec leur taille, de nombreux auteurs ont tenté de modéliser la distribution des espèces de manière à définir un paramètre réellement indépendant (ou aussi peu dépendant que possible) de la taille de l'échantillon. Cette recherche est à l'origine de la prolifération des indices de diversité. Les plus couramment utilisés en écologie marine sont : l'indice de Fisher *et al.* (1943), la richesse spécifique de Margalef (1957) et la fonction de Shannon (Shannon et Weaver, 1963). La théorie de l'information, sur laquelle est basé ce dernier indice, est celle qui a fait l'objet des développements les plus intéressants avec, notamment, l'apparition des notions d' « équitabilité » (Lloyd et Ghelardi, 1964) et de régularité de distribution (« evenness » de Pielou, 1966). Cependant, on remarque que l'indice de Shannon, qui est insensible aux espèces rares, n'est pas particulièrement bien adapté à la structure des peuplements de Nématodes ; aussi, afin de présenter une analyse des données qui soit aussi large que possible, les indices de Fisher et de Margalef ont été calculés, de même qu'a été appliquée la méthode de raréfaction de Sanders (1968). Il est à souligner, en accord avec Hurlbert (1971), qu'une certaine confusion est entretenue par l'appellation généralisée de « diversité spécifique » et que ces différentes expressions mesurent, en fait, des équilibres différents.

TABLEAU 3

Valeurs, par station, des indices de diversité spécifique et des paramètres d' « équitabilité » et de régularité de distribution des espèces.

Stations	Indice de Fisher a	Indice de Margalef SK	Indice de Shannon H	« Équitabilité » Lloyd et Ghelardi E	« Evenness » Pielou J
1	99,62	20,11	6,35	1,17	0,94
2	102,84	20,56	6,45	1,21	0,95
3	103,38	20,73	6,47	1,22	0,95
4	56,03	15,77	5,94	1,11	0,93
5	38,10	10,57	5,24	1,12	0,93
6	125,68	23,29	6,67	1,22	0,96

Le tableau 3, qui concerne les données regroupées par station, montre que les indices utilisés semblent associés à une même préor-

donnance. Il existe, d'ailleurs, une forte corrélation positive (Fig. 4) entre la diversité et la richesse spécifique. Si l'on considère les points de la radiale Nord compris entre 2 000 et 4 200 m, on constate une très légère augmentation de la diversité, qui ne peut être jugée

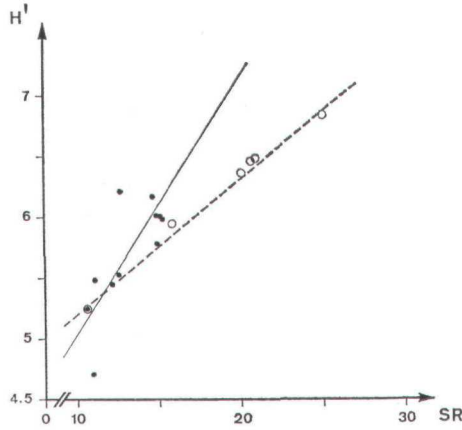


FIG. 4  
Variation de la diversité ( $H'$ ) en fonction de la richesse spécifique (SR). Les cercles foncés correspondent aux données brutes et les cercles clairs aux données regroupées par station.

significative, tant est faible la variation des indices les plus discriminants (Fisher, Margalef). Par contre, la chute de la diversité dans les peuplements de la plaine abyssale est beaucoup plus marquée. Les courbes de raréfaction (Fig. 5) illustrent le même phénomène

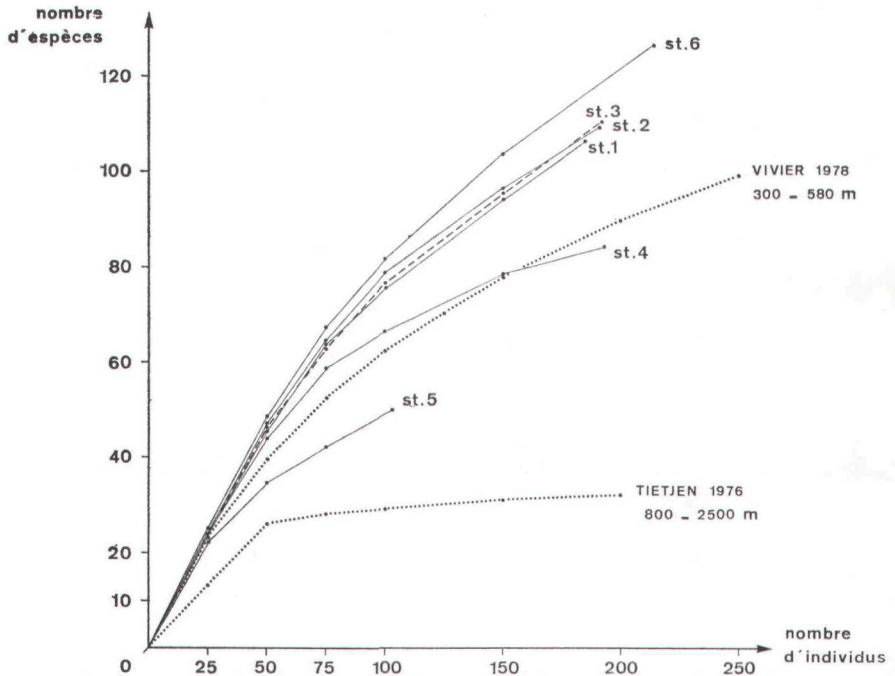


FIG. 5  
Représentation de la diversité spécifique selon la méthode de Sanders (1968) : courbes de raréfaction.

et les stations les plus profondes s'individualisent nettement par leurs profils bas. On peut donc conclure, globalement, à une baisse de la diversité spécifique liée à une augmentation de la profondeur.

L'analyse des facteurs E (« equitability ») et J (« evenness »), mesurant tous deux la régularité de distribution des espèces par rapport à des distributions idéalisées, suscite les commentaires suivants :

- ces deux indices ne montrent pas de fluctuations importantes, ce qui tend à prouver que, dans la zone considérée, la distribution des espèces aux différentes stations suit une loi uniforme ;
- l'« équitabilité » (E) accuse, dans tous les cas, des valeurs supérieures à 1 ce qui signifie que le nombre optimal d'espèces défini par la distribution de McArthur (1957) est toujours dépassé et que, par conséquent, ce modèle est pessimiste par rapport aux potentialités réelles du milieu abyssal ;
- la mesure de J (« evenness ») étant en permanence inférieure à 1, il est permis de penser, au contraire, que le maximum mathématique possible d'espèces présentes dans un milieu selon Pielou (1966) est plus réaliste ou, tout au moins, n'est pas incompatible avec la distribution de la nématofaune des zones profondes. Une telle interprétation mérite cependant quelques réserves : les principes de l'« équitabilité » et de l'« evenness » postulent l'homogénéité des peuplements ; or, cette condition est rarement rencontrée dans le milieu marin où les organismes se répartissent généralement en agrégats. Il est en effet très probable que l'imprécision des carottages profonds conduise à échantillonner plusieurs biotopes. En regroupant les données par stations, on crée ainsi l'image d'un peuplement artificiel dont la diversité spécifique est exagérée. Dans le cas présent, par comparaison avec la diversité des échantillons, cette exagération est effective dans les limites de 5 à 17 p. 100.

Comme il a déjà été dit, très peu de travaux peuvent être comparés à la présente étude. Il n'existe même, à notre connaissance, qu'une seule donnée relative à la distribution spécifique des Nématodes peuplant les fonds de plus de 2 000 m (Tietjen, 1976). Nous avons cependant élargi la confrontation de nos données à celles de Vitiello (1976) et de Vivier (1978), concernant des biotopes méditerranéens moins profonds mais qui, parce qu'elles reposaient sur une méthodologie très proche de la nôtre, pouvaient permettre des comparaisons intéressantes. Pour plus de simplicité, toutes les données ont été rassemblées par zones bathymétriques et les calculs des différents indices effectués sur ces nouvelles bases ont été regroupés dans le tableau 4.

Le fait le plus remarquable est la faiblesse des valeurs de la diversité et de la richesse spécifique des peuplements de Caroline du Nord (Tietjen, 1976) par rapport à celles du Golfe de Gascogne et de Méditerranée. Les diverses techniques de prélèvement utilisées selon les cas permettent, à notre avis, d'expliquer les profondes différences relevées au niveau de ces paramètres. Il ne fait aucun doute que des engins tels que les dragues ou les carottiers à gravité sont tout à fait impropres à la collecte de la méiofaune. Les

TABLEAU 4

Paramètres caractéristiques de la nématofaune profonde selon différents auteurs.

	Vitello (1976)	Vivier (1978)	Tietjen (1976)	Présent travail
Zone bathymétrique	310-580 m	300-580 m	800-2 500 m	2 000-4 700 m
Nombre d'individus	2 000	1 103	—	1 095
Nombre d'espèces	162	149	96	<b>317</b>
Diversité (H)	5,90	6,14	2,93	7,63
Richesse spécifique (SR)	21,18	21,12	6,10	45,15
« Equitabilité » (E)	0,56	0,72	0,11	0,95
« Evenness » (J)	0,80	0,85	0,92	0,88

effets de chasse ou de délavage qu'ils occasionnent ne permettent pas de récolter les éléments faunistiques les plus fins et les plus légers qui vivent en surface (*Chromadoridae*, espèces du genre *Theristus*, etc.) et la sélectivité de ces appareils ne peut être compensée par les précautions prises lors du tamisage du matériel (maille inférieure des tamis comprise entre 40 et 50  $\mu$ ). Une standardisation des méthodes d'étude est donc plus que jamais indispensable à une juste comparaison des données. Il est d'ailleurs frappant de constater que, parmi les exemples retenus, les résultats de Vivier (1978) qui a utilisé un carottier Reineck, sont ceux qui se rapprochent le plus des données sur le Golfe de Gascogne. Compte tenu de ces remarques restrictives, il paraît difficile de dégager clairement le sens de la relation qui lie la diversité à la profondeur. Dans le cas présent, nous avons vu que la diversité diminuait légèrement selon les profondeurs croissantes de la radiale Nord et le tableau 3 tendrait à confirmer le sens de cette variation. Néanmoins, les prélèvements de la plaine abyssale (4 700 m) qui sont les plus profonds jamais analysés, révèlent, au contraire, une incontestable chute de la diversité spécifique. Vu l'insuffisance des informations actuellement disponibles, il vaut sans doute mieux se garder de toute affirmation catégorique sur ce sujet, d'autant plus que les théories relatives à la diversité du méiobenthos sont, jusqu'à ce jour, contradictoires.

Il est à souligner que, si les données sur la diversité sont très variables selon leur origine, le mode de répartition des individus entre les espèces est, au contraire, très comparable, l'indice J ayant, dans tous les cas, des valeurs élevées (cf. tableau 4). Une tendance à l'égalité de représentation des espèces semblerait donc caractéristique de la structure des peuplements de Nématodes. On peut,

dès lors, s'interroger sur les causes de cette apparente « équitabilité » des espèces. Il est possible qu'elle soit le reflet de la faiblesse des rapports interspécifiques. En effet, le concept même de dominance, comme celui de hiérarchie spécifique, suppose l'action directe (prédation) ou indirecte (compétition alimentaire) d'une espèce sur les autres. Lorsque l'impact biologique d'une ou de quelques espèces ne se manifeste plus, en d'autres termes, lorsque la prépondérance d'une ou de quelques formes n'est plus perceptible, cela peut signifier que les phénomènes régulateurs que sont la prédation ou la compétition alimentaire disparaissent ou, tout au moins, ne jouent plus qu'un rôle secondaire dans l'équilibre des espèces. Pour ce qui concerne la prédation, cela semble confirmé par la faible représentation (9 p. 100) des animaux de type 2 B (selon Wieser, 1953, gros prédateurs et omnivores). Dans ces conditions, il paraît normal que la structure hiérarchique du peuplement tende à s'estomper puisque toutes les formes qui ont trouvé des conditions favorables à leur développement maintiennent des effectifs ne dépendant plus que de l'action des facteurs abiotiques. Une haute diversité spécifique, associée à une forte « équitabilité », pourrait donc caractériser un peuplement à structure alvéolaire où les espèces coexistent de façon très indépendante.

### CONCLUSIONS

Les peuplements méiobenthiques profonds n'ayant fait l'objet que d'un très petit nombre d'analyses bionomiques, il peut sembler normal que le point de nos connaissances en ce domaine aboutisse à un constat de divergences de vues. Bien que la théorie de la stabilité temporelle de Sanders (1968) soit généralement jugée compatible avec les observations effectuées, les facteurs considérés comme contrôlant la diversité spécifique sont, selon les auteurs, assez différents. Ainsi, pour Tietjen (1976), la baisse de diversité qui est observée selon le gradient des profondeurs croissantes, aurait son origine dans la diminution du nombre des microhabitats disponibles. Coull (1972), étudiant des peuplements de Copépodes Harpacticoides, aboutit à des conclusions opposées. Il constate une variation de la diversité de sens inverse de la précédente qu'il attribue à la stabilité de l'environnement profond, tout en excluant l'influence possible de la diversification des microhabitats. Les résultats de la présente étude comparés, d'une part, à ceux de Vitiello (1976) et de Vivier (1978) pour les biotopes profonds et, d'autre part, à ceux de Warwick et Buchanan (1970), Boucher (1973), Heip et Decraemer (1974), De Bovée (1975) et Chamroux *et al.* (1977) pour les zones littorales, suggèrent que l'évolution des peuplements de milieux de plus en plus profonds irait dans le sens d'un accroissement de la diversité spécifique jusque vers 4 000 m, puis dans le sens d'une diminution dans la plaine abyssale proprement dite (zone où les influences continentales ne se font plus sentir).

De notre point de vue, il est vain de rechercher des généralisations sur la base d'observations qui ne sont pas rigoureusement comparables. L'action sélective de la profondeur sur la diversité spécifique des peuplements ne peut être raisonnablement analysée qu'en comparant des biotopes analogues. Or, le seul critère d'analogie qui soit retenu dans les cas où cette démarche est effectuée, a trait à la granulométrie des sédiments. Sans en minimiser l'importance, il faut bien reconnaître que ce facteur n'a qu'une faible valeur biologique. Comme il a déjà été démontré (Webb, 1969), des conditions physiques et chimiques très variées peuvent correspondre à des textures granulométriques très analogues et ces conditions s'avèrent déterminantes vis-à-vis de la composition spécifique et de l'abondance des peuplements. Considérant la variabilité de certains de ces facteurs (relatifs à la matière organique) enregistrée dans l'étage abyssal du Golfe de Gascogne (Dinet et Vivier, 1977), on peut admettre avec Tietjen (1976), qu'il existe bien une relation causale entre la disponibilité des microhabitats et la diversité spécifique de la nématofaune.

### Summary

The meiobenthic nematode fauna of the deep Bay of Biscay is studied at the species level. A description of the population components is given. The faunal affinities between the stations and the variation of some diversity parameters are analyzed. Among the six stations studied, diversity seems to be extremely high in comparison with the previous data. Similarities between the samples are generally very low. Populations of the continental slope and abyssal rise can be roughly separated from those of the abyssal plain. The evolution of the diversity indexes (Fisher, Margalef, Shannon) corroborates the hypothesis of a faunistical change occurring around the depth of 4 000m. The high diversity, as well as the strong equitability of species, are related to the increasing numbers of microhabitats as defined by organic matter parameters.

### INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BLANC, F., CHARDY, P., LAUREC, A., REYS, J.P., 1976. — Choix des métriques qualitatives en analyse d'inertie. Implications en écologie marine benthique. *Mar. Biol.*, 35, 1, pp. 49-67.
- BOUCHER, G., 1973. — Premières données écologiques sur les Nématodes libres marins d'une station de vase côtière de Banyuls. *Vie Milieu*, Sér. B, 23, pp. 69-100.
- DE BOVÉE, F., 1975. — La nématofaune des vases autopolluées des Iles Kerguelen (Terres Australes et Antarctiques Françaises). *Cah. Biol. Mar.*, 16, pp. 711-720.
- CHAMROUX, S., BOUCHER, G., BODIN, P., 1977. — Etude expérimentale d'un écosystème sableux. II. Evolution des populations de bactéries et de méiofaune. *Helgoländer wiss. Meeresunters.*, 30, pp. 163-177.
- COULL, B.C., 1972. — Species diversity and faunal affinities of meiobenthic Copepoda in the deep-sea. *Mar. Biol.*, 14, 1, pp. 48-51.
- DICE, L.R., 1945. — Measures of the amount of ecologic association between species. *Ecology*, 26, pp. 297-302.
- DINET, A., VIVIER, M.H., 1977. — Le méiobenthos abyssal du Golfe de Gascogne. I. Considérations sur les données quantitatives. *Cah. Biol. Mar.*, 18, pp. 85-97.

- FISHER, H.A., CORBET, A.S., WILLIAMS, C.B., 1943. — The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. *J. anim. Ecol.*, 12, pp. 42-58.
- FREUDENHAMMER, I., 1975. — Desmoscolecida aus der Iberischen Tiefsee zugleich eine Revision dieser Nematoden-Ordnung. « *Meteor* » *Forsch.-Ergebnisse*, Ser. D, 20, pp. 1-65.
- HEIP, C., DECRAEMER, W., 1974. — The diversity of nematodes communities in the southern North Sea. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 54, pp. 251-255.
- HURLBERT, S.H., 1971. — The nonconcept of species diversity : a critique and alternative parameters. *Ecology*, 54, 2, pp. 577-586.
- LLOYD, M., GHELARDI, R.J., 1964. — A table for calculating the « equitability » component of species diversity. *J. anim. Ecol.*, 33, pp. 217-225.
- MCARTHUR, R.H., 1957. — On the relative abundance of bird species. *Proc. natnl Acad. Sci. Washington*, 43, pp. 293-295.
- MARGALEF, H., 1957. — La teoria de la informacion en ecologia. *Mem. R. Acad. Barcelona*, 32, 13, pp. 373-449.
- PIELOU, E.C., 1966. — The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. theoret. Biol.*, 13, pp. 131-144.
- SANDERS, H.L., 1968. — Marine benthic diversity : a comparative study. *Amer. Natur.*, 102, 925, pp. 243-282.
- SHANNON, C.E., WEAVER, W., 1963. — The mathematical theory of communication. Illinois Univ. Press, Urbana, 117 pp.
- TIETJEN, J.H., 1976. — Distribution and species diversity of deep-sea nematodes off North Carolina. *Deep-sea Res.*, 23, pp. 755-768.
- VITIELLO, P., 1976. — Peuplements de Nématodes marins des fonds envasés de Provence. II. Fonds détritiques envasés et vases bathyales. *Ann. Inst. océanogr.*, 52, 2, pp. 283-311.
- VIVIER, M.H., 1978. — Influence d'un déversement industriel profond sur la nématofaune (Canyon de Cassidaigne, Méditerranée). *Tethys*, 8, 4 (sous presse).
- WARWICK, R.M., BUCHANAN, J.B., 1970. — The meiofauna off the coast of Northumberland. I. The structure of the nematode population. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 50, 1, pp. 129-146.
- WEBB, J.E., 1969. — Biologically significant properties of submerged marine sands. *Proc. R. Soc. London*, Ser. B, 174, pp. 355-402.
- WIESER, W., 1953. — Die Beziehung zwischen Mundhöhengestalt, Ernährungsweise und Vorkommen bei freilebenden marinen Nematoden. *Ark. Zool.*, 2, 4, pp. 439-484.