



**HAL**  
open science

**VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA DENSITÉ DU  
MACROBENTHOS DANS L'ÉTAGE  
CIRCALITTORAL Exemple de l'Annélide Polychète  
Terebellides stroemi pour la région de Banyuls,  
Méditerranée occidentale**

J C Duchêne

► **To cite this version:**

J C Duchêne. VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA DENSITÉ DU MACROBENTHOS DANS L'ÉTAGE CIRCALITTORAL Exemple de l'Annélide Polychète Terebellides stroemi pour la région de Banyuls, Méditerranée occidentale. *Vie et Milieu / Life & Environment*, 1980, 30, pp.113 - 119. hal-03008044

**HAL Id: hal-03008044**

**<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03008044v1>**

Submitted on 16 Nov 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA DENSITÉ DU MACROBENTHOS DANS L'ÉTAGE CIRCALITTORAL

Exemple de l'Annélide Polychète *Terebellides stroemi*  
pour la région de Banyuls, Méditerranée occidentale <sup>(1)</sup>

J.C. DUCHÊNE <sup>(2)</sup>

Laboratoire Arago, 66650 Banyuls-sur-Mer

POLYCHÈTE  
MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE  
VARIATIONS MENSUELLES

**RÉSUMÉ.** — L'auteur décrit les variations numériques saisonnières de la macrofaune annélienne totale et des individus de l'espèce la plus abondante : *Terebellides stroemi*. La station prospectée est située au large de Banyuls par 88 m de profondeur. Malgré les conditions stables de température, le recrutement en jeunes individus à l'échelle de la macrofaune totale apparaît fortement synchrone et se situe de mars à juin. Pour *T. stroemi* ce recrutement est réduit aux mois de février et mars. L'amplitude des variations numériques saisonnières permet de calculer le rapport de fécondité ou coefficient de recrutement qui semble constituer un paramètre constant pour une espèce donnée, une méthode d'échantillonnage définie et des conditions de vie optimale. L'exploitation des variances numériques saisonnières de *T. stroemi* combinée aux fréquences des tailles permet de calculer la production annuelle : 6 217 mg/M<sup>2</sup>, la moyenne annuelle de la biomasse : 4 313 mg/m<sup>2</sup> et le rapport P/B voisin de 1,4.

POLYCHAETA  
WEST MEDITERRANEAN  
MONTHLY VARIATIONS

**ABSTRACT.** — Seasonal numerical variations of Polychaetous Annelid macrofauna and in particular of the species *Terebellides stroemi*, are described from an area 88 meters deep off Banyuls. In spite of the stable temperature conditions, the appearance of young individuals of the whole macrofauna appears to be highly synchronized; it takes place in February and March in the case of *T. stroemi*. The seasonal numerical variations amplitude allows us to appreciate the ratio of the number of individuals counted before and after the breeding period. This value, the fecundity ratio, seems to be a constant parameter for a given species, and sampling method, under optimal life conditions. The use of seasonal numerical variations and size frequencies allows us to compute the annual production : 6217 mg/m<sup>2</sup> (wet weight), the annual mean biomass : 4313 mg/m<sup>2</sup> and the P/B ratio close to 1.4.

(1) Travail réalisé grâce au concours du CNEXO (Contrat 76/1497) et du CNRS dans le cadre du L.A. 117 et de l'A.T.P. 2105.

(2) Cette note correspond à une partie du travail effectué à Banyuls pour l'obtention d'une thèse de spécialité en Océanographie biologique soutenue le 16 décembre 1976. Il nous est agréable de remercier Messieurs P. Drach, Professeur et J. Soyer, Directeur, qui ont permis notre accueil au Laboratoire Arago, ainsi que Monsieur M. Bhaud qui nous a confié ce travail et a suivi sa réalisation.



## INTRODUCTION

Dans le cadre d'une étude de la reproduction des Invertébrés benthiques de la zone circalittorale, non soumise à l'élévation estivale de la température, nous avons enregistré les variations de densité de certaines espèces d'Annélides Polychètes. Les données générales, la situation des stations, le matériel utilisé ainsi que les premiers résultats ont fait l'objet de deux notes (Duchêne, 1977; Bhaud et Duchêne, 1978). Nous présentons dans ce travail les résultats concernant les variations numériques des populations annéliennes au cours des saisons.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

A la suite d'une série de tests sur 2 types d'engins (Bhaud et Duchêne, 1977), nous avons retenu la benne Smith-McIntyre pour réaliser les séries hebdomadaires de prélèvements. La station prospectée est située à 4,2 milles du Cap Béar, sur 88 m de profondeur, dans la sous-communauté à *Nucula sulcata*. Elle est prospectée 3 à 4 fois par mois à raison de 10 prélèvements pour chaque sortie, ce qui correspond à une surface d'échantillonnage de 1 m<sup>2</sup>. Le sédiment est tamisé sur toile métallique à vide de maille de 1 mm.

## RÉSULTATS

Les variations saisonnières de densité, sont seules prises en compte. Elles sont d'abord étudiées à l'échelle de la macrofaune totale puis sur une échelle plus réduite pour ne considérer que l'espèce *Terebellides stroemi* qui possède l'indice biologique le plus élevé, la fréquence la plus forte et une abondance remarquable (Duchêne, 1977).

### 1. Ensemble de la macrofaune

Sur la courbe représentant la variation dans le temps du nombre total d'individus par m<sup>2</sup> (Fig. 1A), l'amplitude s'étale entre 240 et 770 individus/m<sup>2</sup> ce qui correspond à un rapport maximum de 1 à 3,2. Sur la courte période allant de février à mai le nombre d'individus est multiplié par 2,5. L'importance de cette variation saisonnière indique une forte synchronisation des périodes de reproduction. Dans le détail ce résultat peut subir une légère modification; il est possible de s'en rendre compte en isolant certaines espèces du stock total. Nous avons choisi les trois espèces d'Annélides Polychètes les mieux représentées au cours d'une étude antérieure limitée dans le temps: deux Polychètes sédentaires: *Terebellides stroemi* et *Ampharete acutifrons*; une Polychète

errante carnivore: *Marphysa bellii*. L'indice biologique de ces espèces est toujours supérieur à 100: 193 pour *T. stroemi*, 124 pour *A. acutifrons* et 113 pour *M. bellii*.

En se reportant à la variation mensuelle de la dominance des 3 espèces citées (Fig. 1B) il faut s'attendre dans l'hypothèse d'un synchronisme de ponte parfait, à une valeur de cet indice pratiquement constante. Or, en ce qui concerne *T. stroemi*, dont la dominance est toujours la plus forte quelle que soit la période considérée, deux pics apparaissent en décembre et juin malgré l'existence d'une seule époque de recrutement en jeunes stades. La

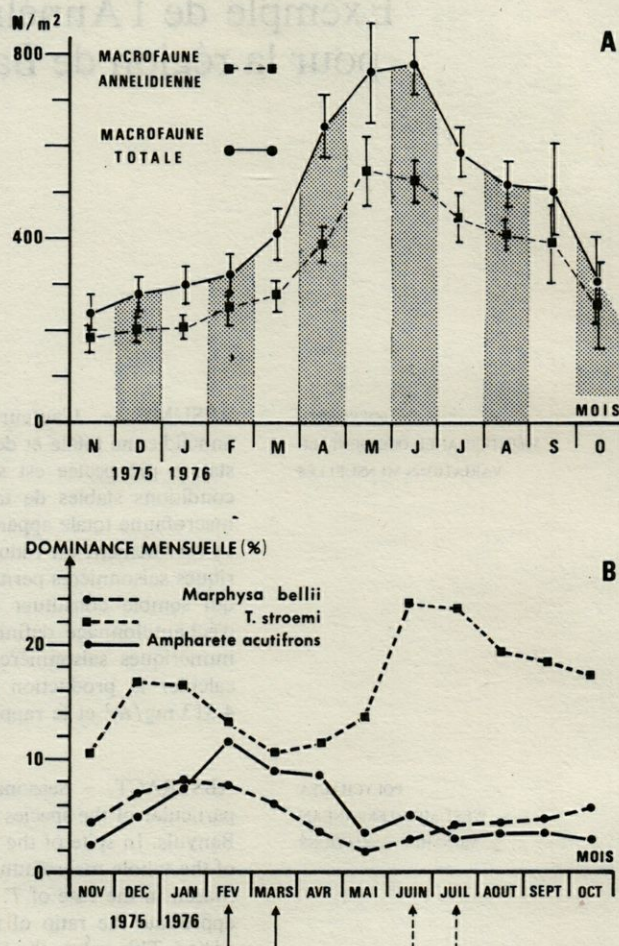


Fig. 1. - A) variation mensuelle à la station A, du nombre total d'individus et du nombre d'Annélides Polychètes récoltés. B) dominance mensuelle de 3 espèces communes de Polychètes; deux sédentaires: *Terebellides stroemi* et *Ampharete acutifrons*, et une errante: *Marphysa bellii*. Les flèches verticales indiquent les époques de recrutement en jeunes stades benthiques: trait continu pour *T. stroemi* et *A. acutifrons*; trait pointillé pour *M. bellii*.

A) variation of total number of individuals at station A for all species considered, and for Polychaetous Annelids. B) monthly dominance 3 common polychaete species; 2 sedentaria *Terebellides stroemi* and *Ampharete acutifrons* and one errantia: *Marphysa bellii*. Vertical arrows show times when young benthic stages are captured. Solid line: *T. stroemi* and *A. acutifrons*, dotted line: *M. bellii*.



définition même de la dominance, nombre d'individus d'une espèce rapporté au nombre total d'individus d'un prélèvement, permet d'expliquer le pic hivernal à partir d'une constance marquée du nombre d'individus de *T. stroemi* combinée à une baisse de l'effectif total. Par contre, le pic de printemps correspond à une augmentation considérable du nombre de *T. stroemi* combinée à une faible variation du nombre total d'individus. Les deux autres espèces ne témoignent pas d'une période de recrutement particulièrement marquée par la multiplication des individus. Les maximums de janvier et février correspondent à des variations relatives; c'est par contre en février-mars et juin-juillet respectivement pour *Ampharete acutifrons* et *Marphysa bellii* qu'une légère augmentation du nombre d'individus est mise en évidence. Il apparaît en définitive que si pour l'ensemble de la faune le recrutement s'étale sur 4 mois, il n'y a pas synchronisme de détail dans le recrutement en jeunes individus.

Il est intéressant de remarquer que le décalage de l'époque de ponte met en évidence un retard chez l'espèce carnivore *Marphysa bellii*. Bien qu'il ne soit pas possible d'éliminer totalement les causes intrinsèques, ce retard ne semble pas en relation avec le déroulement des différentes phases d'un cycle de maturation.

Les variations saisonnières du nombre d'espèces par prélèvement (Fig. 2) confirment les données précédentes: la diversité spécifique plus élevée entre mars et juillet reflète la présence dans les prélèvements d'un plus grand nombre d'espèces et d'une augmentation du nombre de leurs représentants.

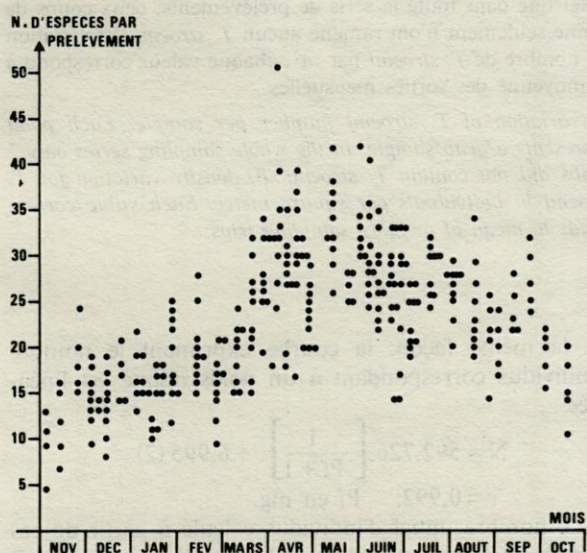


Fig. 2. — Nombre d'espèces par prélèvement. Chaque point présente un coup de benne. En hiver quelques prélèvements effectués par mauvais temps n'ont ramené que peu de sédiments; ils ont été éliminés.

Number of species per sample. Each point represents a grab sample. In winter some samples taken in rough weather contained very little sediment. These samples have been eliminated.

## 2. Terebellides stroemi

### a) Répartition spatiale

Pour connaître la répartition des individus sur le fond nous avons calculé le coefficient de dispersion de chaque série de 10 prélèvements (Tabl. I). Ce coefficient (Débauche, 1958; Creig-Smith, 1964) renseigne sur la distribution spatiale d'une espèce, la distribution étant régulière si  $\frac{S^2}{X} < 1$ , au hasard si  $\frac{S^2}{X} = 1$ , en agrégat si  $\frac{S^2}{X} > 1$ . En outre l'éloignement de l'unité est testé selon les méthodes préconisées par Andrewartha et Birch (1954).

Les résultats (Tabl. I) montrent deux types de distributions liés certainement à des microvariations du sub-

TABLEAU I

Variation au cours de l'année de la valeur du coefficient de dispersion calculé sur le nombre d'individus de *T. stroemi* dans 10 prélèvements. La valeur de ce coefficient est ainsi symbolisée: + : de 0 à 2; ++ : de 2 à 4; +++ : supérieure à 4. La répartition en agrégats se généralise dès le début janvier avec des valeurs élevées en avril, mai et juin.

Yearly variation of dispersion coefficient calculated using number of *T. stroemi* in 10 samples.

Date	N° de sortie	Coefficient de dispersion	Répartition	
			régulière	en agrégats
Nov.	I	0,903	+	
	II	0,615	+	
	III	0,643	+	
Déc.	IV	1,909		+
	V	0,400	+	
	VI	1,833		+
Janv.	VIII	3,026		++
	IX	2,317		+
	X	1,531		+
Févr.	XI	1,271		+
	XIII	1,988		+
Mars	XIV	1,159		+
	XV	1,857		+
Avril	XVII	1,255		+
	XVIII	3,557		++
	XIX	3,304		++
	XX	1,844		+
Mai	XXI	4,190		++
	XXII	1,491		+
	XXIII	3,044		++
Juin	XXIV	1,784		+
	XXV	1,849		+
	XXVI	3,530		++
	XXVII	7,467		+++
	XXVIII	4,613		++
	XXIX	2,082		+
Août	XXX	0,756	+	
	XXXI	2,578		++
	XXXII	0,283	++	
Sept.	XXXIII	2,885		++
	XXXIV	1,512		+
	XXXV	1,584		+
Oct.	XXXVI	1,806		+
	XXXVII	1,082		+



strat mais aussi à la nature des phases de développement. Ainsi dans la période hivernale les valeurs sont inférieures à l'unité et correspondent à une répartition régulière des individus en nombre relativement faible. En revanche avec l'arrivée du printemps, le coefficient de dispersion atteint des valeurs importantes allant de 3 à 7 : la distribution en agrégats est seule observée. Durant cette période la benne prélève un grand nombre de jeunes stades benthiques. Il est alors vraisemblable que les agrégats correspondent à des zones très proches du lieu de ponte. Une conclusion indirecte est donc à noter au sujet du cycle de vie de *T. stroemi* : la structure en agrégats observée nettement après la ponte, est très vraisemblablement liée au fait que les jeunes individus restent à proximité immédiate de la ponte dont ils sont issus. La phase de dispersion des très jeunes stades larvaires est pratiquement inexistante. Mais en été, ce type de distribution s'efface considérablement indiquant un déplacement certain des jeunes stades benthiques.

b) Variations saisonnières (Fig. 3A et B)

Un pic important apparaît dès le début du mois d'avril et représente le début du recrutement en individus issus de la ponte printanière. Par contre, la période hivernale est caractérisée par un nombre moyen d'individus assez faible : des valeurs oscillant autour de 48 individus/m<sup>2</sup> sont alors enregistrées. Les chiffres les plus bas se situent juste avant le pic printanier, soit en février-mars. Notons que l'augmentation temporaire du nombre d'individus en décembre n'a pas de signification biologique et ne semble pas lié à la reproduction : les prélèvements benthiques ainsi que les mesures d'ovocytes n'indiquent pas l'apparition de jeunes stades. Les données numériques relatives à décembre apparaissent donc aléatoires.

Compte non tenu de cette irrégularité, les variations numériques mensuelles dessinent un graphe traduisant le contrôle des facteurs biologiques tels que la reproduction, la prédation, la mort. Il est nécessaire maintenant d'apprécier l'impact de ces différents facteurs sur la production.

c) Production

Les données concernant la production à l'échelle de l'espèce *T. stroemi* reposent sur les diagrammes de fréquence des tailles établis mensuellement, les abondances mensuelles et la relation longueur-poids (Duchêne, 1976-1977).

Etablissons tout d'abord la courbe de survie. La variation numérique indiquée sur la figure 3 entre juillet et novembre donne une idée grossière de la survie. Une meilleure courbe de survie (Fig. 4) est établie à partir des diagrammes de fréquence et des abondances. Une linéarisation est ensuite effectuée : l'ajustement étant hautement significatif pour l'équation suivante :

$$N = 444,444 \left[ \frac{1}{t+1} \right] - 3,831 \quad (1)$$

$$r = 0,991, \quad t \text{ en mois.}$$

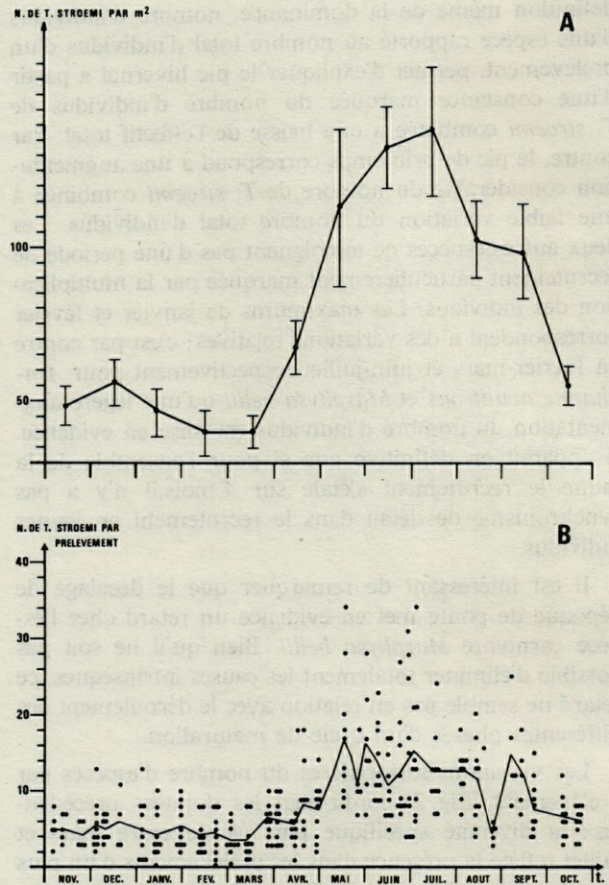


Fig. 3. - A) variation du nombre de *T. stroemi* par prélèvements. Chaque point correspond à un coup de benne. Il est à noter que dans toute la série de prélèvements, deux coups de benne seulement n'ont ramené aucun *T. stroemi*. B) variation du nombre de *T. stroemi* par m<sup>2</sup>; chaque valeur correspond à la moyenne des sorties mensuelles.

A) variation of *T. stroemi* number per sample. Each point represents a grab sample. In the whole sampling series only 2 grabs did not contain *T. stroemi*. B) density variation for *T. stroemi* in individuals per square meter. Each value corresponds to mean of monthly sampling trips.

De la même façon, la courbe exprimant le nombre d'individus correspondant à un poids donné est linéarisée :

$$N = 592,726 \left[ \frac{1}{Pf+1} \right] + 6,995 \quad (2)$$

$$r = 0,992, \quad Pf \text{ en mg.}$$

Le nombre initial d'individus calculé à partir de ces formules est dans un cas de 441, dans l'autre de 600. Il faut cependant préciser que les comptages effectués avant la période de reproduction font état d'un nombre d'ovocytes allant de 500 à 6 000 avec un nombre moyen de 2 500. Il apparaît donc une sous-estimation importante du nombre réel de jeunes individus, en relation avec la méthode de tri (Fig. 5).

Si l'échantillonnage est parfait, les classes les plus jeunes sont les plus abondantes. Mais l'inverse est ob-



servé car la première classe est très mal échantillonnée : elle correspond à des tailles de 0 à 0,2 mm trop petites pour être bien retenues par le tamis. Si la capture peut se faire c'est à cause de l'abondance des individus et de

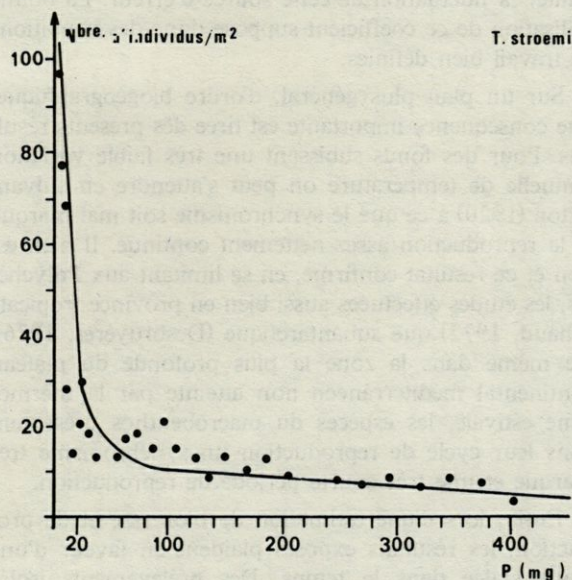


Fig. 4. — Courbe de survie établie d'après les diagrammes de fréquence des tailles et la relation donnant le poids formulé en fonction du temps.

Survival curve built from size frequency histograms and weight-time relation.

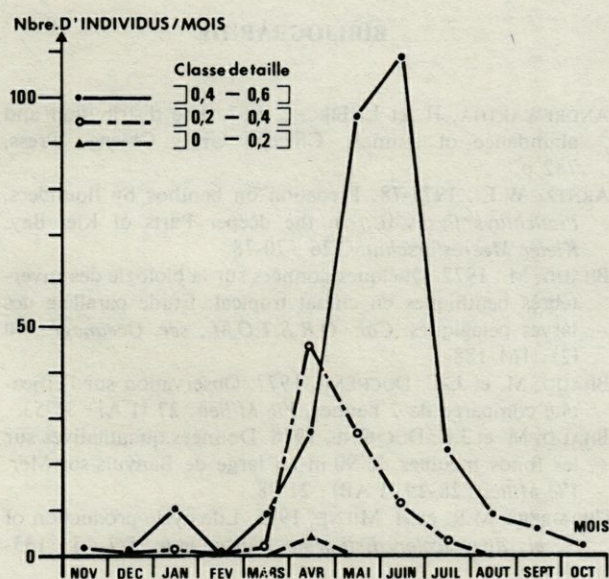


Fig. 5. — Nombre d'individus de *T. stroemi* appartenant à 3 classes de taille différentes. Les limites des classes sont données en unités micrométriques; le facteur de correction est de 4/3 pour obtenir des millimètres. L'échantillonnage imparfait est indiqué par la faible représentation des jeunes classes.

Number of *T. stroemi* belonging to 3 different size classes. Limits of the classes are given in micrometric units; millimeters are obtained by using a correction factor of 4/3.

la présence d'une fraction importante de fibres de *Posidonies* diminuant artificiellement la taille des mailles.

L'exploitation de la relation (2) liant le poids frais et le nombre d'individus, et celle donnant le poids frais en fonction du temps :

$$\sqrt[3]{Pf} = 0,187 t + 0,864 \quad (3)$$

permet de calculer pour les différentes cohortes, puis pour la population totale, d'une part la production annuelle et d'autre part la biomasse moyenne annuelle (Tabl. II). La production annuelle est obtenue par sommation des productions mensuelles fournies par la relation :

$$P_m = \left[ \frac{N_t + N_{(t-1)}}{2} \right] P_{(t-1)}$$

avec N : nombre d'individus

P : poids (en mg) correspondant au temps t en mois.

La biomasse moyenne annuelle est obtenue par simple sommation des valeurs mensuelles à l'intérieur d'une cohorte.

Une comparaison avec les travaux de Curtis (1977) réalisés sur la côte occidentale du Groënland montre un certain nombre de différences (Tabl. II). Ces différences peuvent s'expliquer par trois facteurs : une plus faible densité des individus sur les côtes méditerranéennes, une durée de vie plus courte et une croissance plus rapide. Les 2 premiers points ressortent des données de base relatives aux 2 régions. Le 3<sup>e</sup> point peut aussi être vérifié. Curtis (1977) calcule une relation donnant la croissance en longueur en fonction du temps :

$$L = 0,015 t + \sqrt{5,000} \text{ avec } t \text{ exprimé en jours}$$

La formule analogue calculée à Banyuls donne :

$$L = 0,051 t + 9,052$$

Il apparaît nettement que la croissance est plus rapide à Banyuls. En outre la densité importante des individus

TABLEAU II

Production annuelle et biomasse moyenne ( $\text{mg}/\text{m}^2$ ) de *T. stroemi* à Banyuls et comparaison avec les données de Curtis (1977). La durée de vie est différente dans les 2 régions ainsi que la variation de la biomasse moyenne en fonction du temps.

Year production and mean biomass for *T. stroemi* in Banyuls and in western Greenland (Curtis 1977).

Année	Méditerranée occidentale			Groenland occidental		
	Production annuelle	Biomasse moyenne annuelle	P/B	Production annuelle	Biomasse moyenne annuelle	P/B
1	2038	584	3,49	8578,6	3861	2,22
2	1821	1191	1,53	6134,8	7094,2	0,86
3	2358	2538	0,93	3452,9	4468,4	0,77
4				1678,0	2786,4	0,60
5				770,1	1539,3	0,50
P/B moyen			1,44			1,04
	6217	4313		20614,4	19749,3	



sur les côtes du Groënland permet d'envisager une compétition interindividuelle importante ou une forte prédation. Ce dernier point a été mis en évidence par Arntz (1977, 1978) qui observe qu'en baie de Kiel, *T. stroemi* constitue un élément essentiel de la nourriture de *Platichthys flesus*.

Le calcul du rapport P/B indiquant le taux de renouvellement des biomasses est fait pour une cohorte entière et sur 3 ans : sa valeur est de 4,32 ; celle correspondant aux données de Curtis est de 5,22. Ces valeurs reflètent la mortalité importante des stades jeunes ainsi que la différence de croissance entre les individus provenant des deux régions.

## CONCLUSIONS

La variation saisonnière de *T. stroemi* se produit dans l'échelle 40 (en février) à 140 (en juillet) c'est-à-dire correspond à un facteur de multiplication proche de 3,5. En se rappelant que la ponte de *T. stroemi* a lieu en février-mars, la valeur du rapport précédent, désigné par la lettre « r », correspond à une mesure de la fécondité de l'espèce. En généralisant maintenant à l'ensemble des espèces, le rapport entre maximum et minimum numérique est de 3,2 ; la plus grande variation se produisant entre février et mai. Une première conclusion apparaît donc : l'époque de ponte s'établit pour les différentes espèces, sur une période relativement courte, comprise entre 3 et 4 mois. De plus *T. stroemi*, l'espèce la plus abondante, peut être considérée comme fortement représentative du reste de la macrofaune. Une restriction doit être apportée sur ce point ; elle est justifiée par le fait que dans les conditions de l'étude, l'entrée en reproduction des consommateurs secondaires se produit avec un léger retard par rapport aux consommateurs primaires.

Pour des conditions précises de travail « r » varie dans une très faible mesure quel que soit le lieu de récolte. Ainsi à Banyuls, « r » est voisin de 3,5 et le travail de Curtis (1977) sur la côte occidentale du Groënland permet de calculer pour la même espèce une valeur voisine comprise entre 2 et 3. Les données de Chambers et Milne (1975) chez *Nereis diversicolor* permettent de calculer un rapport de 4,3. En conséquence le paramètre « r » peut servir de critère de vraisemblance à une série numérique étalée sur l'année. Ainsi une valeur particulièrement forte, par exemple de l'ordre de 6, indique soit une fécondité supérieure à la moyenne soit un apport artificiel de jeunes stades provenant d'une région voisine. En fait lorsque la zone d'étude est entièrement occupée par l'espèce, il y a compensation aléatoire et une dérive importante de « r » ne peut être observée. En revanche cette dernière doit apparaître nettement lorsque l'aire prospectée intéresse une limite de répartition. Précisons cependant que certaines précautions méthodologiques sont indispensables à prendre pour une bonne utilisation du paramètre. Il est nécessaire en particulier de s'intéresser à une espèce dont

l'époque de ponte est peu étalée dans le temps, ce qui est le cas pour *T. stroemi* et d'utiliser un vide de maille constant : le coefficient de fécondité « r » se trouve nettement sous-estimé du fait que les classes de taille les plus jeunes ne sont pas récoltées ; il est donc important de limiter la fluctuation de cette source d'erreur. La bonne utilisation de ce coefficient suppose donc des conditions de travail bien définies.

Sur un plan plus général, d'ordre biogéographique, une conséquence importante est tirée des présents résultats. Pour des fonds subissant une très faible variation annuelle de température on peut s'attendre en suivant Orton (1920) à ce que le synchronisme soit mal marqué et la reproduction assez nettement continue. Il n'en est rien et ce résultat confirme, en se limitant aux Polychètes, les études effectuées aussi bien en province tropicale (Bhaud, 1972) que subantarctique (Desbruyères, 1976). De même dans la zone la plus profonde du plateau continental méditerranéen non atteinte par la thermocline estivale, les espèces du macrobenthos présentent dans leur cycle de reproduction un synchronisme très marqué et une très courte période de reproduction.

Enfin, lors d'une estimation de biomasse et de production, les résultats exposés plaident en faveur d'une étude étalée dans le temps. Des prélèvements isolés peuvent certes intéresser un petit nombre de grands individus ou un grand nombre d'individus très jeunes. Mais la présente étude montre qu'il n'y a pas toujours compensation de la réduction numérique par l'augmentation individuelle de biomasse.

## BIBLIOGRAPHIE

- ANDREWARTHA, H. et L. BIRCH, 1957. The distribution and abundance of animals. Chicago Univ. Chicago Press, 782 p.
- ARNTZ, W.E., 1977-78. Predation on benthos by flounders, *Platichthys flesus* (L.) in the deeper Parts of Kiel Bay. *Kieler Meeresforschung*, **26** : 70-78.
- BHAUD, M., 1972. Quelques données sur la biologie des Invertébrés benthiques en climat tropical. Etude parallèle des larves pélagiques. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, **40** (2) : 161-188.
- BHAUD, M. et J.-C. DUCHÈNE, 1977. Observation sur l'efficacité comparée de 2 bennes, *Vie Milieu*, **27** (1 A) : 35-53.
- BHAUD, M. et J.C. DUCHÈNE, 1978. Données quantitatives sur les fonds meubles de 90 m au large de Banyuls-sur-Mer. *Vie Milieu*, **28-29** (1 AB) : 21-38.
- CHAMBERS, M.R. et H. MILNE, 1975. Life cycle production of *Nereis diversicolor*. *Estuarine coastal mar. Sci.*, **3** : 133-144.
- CURTIS, M.A., 1977. Life cycles and population dynamics of marine benthic Polychaetes from the Disko Bay area of the west Greenland. *Ophelia*, **16** : 9-58.
- DEBAUCHE, H.R., 1978. Problèmes de biocénologie. *Revue Quest. scient.*, **129** : 58-89.
- DESBRUYÈRES, D., 1976. Cycle biologique de quelques Annélides Polychètes en milieu sub-antarctique. *Thèse de spécialité Océanographie biologique, Univ. Pierre et Marie Curie* : 1-59.



- DUCHÊNE, J.C., 1976. Recherches sur les fonds meubles circalittoraux au large de Banyuls-sur-Mer. Etude détaillée de *Terebellides stroemi* (Polychète sédentaire). *Thèse de spécialité, Océanographie biologique, Univ. Pierre et Marie Curie*, 1-159.
- DUCHÊNE, J.C., 1977. Premières données sur le cycle biologique de *Terebellides stroemi* (Annélide Polychète) de l'étage circalittoral. *C.R. hebdomadaire des séances Acad. Sci. Paris*, **284** (24) : 2543-2546.
- GREIG-SMITH, P., 1964. Quantitative plant ecology. London, Butterworths, 256 p.
- ORTON, J.P., 1920. Sea temperature, breeding and distribution in marine animals. *J. mar. biol. Assoc. U.K.*, **12** : 339-366.

Accepté le 18 avril 1979