

Biomasse zooplanctonique exploitée par la faune ichtyologique a intérêt économique dans le littoral atlantique marocain (Région d'El Jadida)

Par **Brahim CHIAHOU** et **Mohamed RAMDANI**

* Laboratoire d'Ecologie Appliquée. Département de Biologie. Faculté des Sciences Université CHOUAIB DOUKKALI-EL JADIDA-MAROC

** Institut Scientifique, Départ, de Zoologie & Ecologie Animale. Rabat-Agdal. Maroc

Résumé :

A partir des pêches plane ioniques effectuées dans les eaux côtières du littoral atlantique de la région d'El Jadida de Décembre 1994 à Décembre 1995. nous avons étudié le cycle annuel des espèces de Copépodes libres de la région. Ces derniers constituent le groupe le plus important de poilu de vue qualitatif: 90 espèces appartenant à 37 genre-) et 24 familles.

L'étude quantitative a été suivie durant une année et les différentes espèces recensées dans la région sont de cinq groupes : Espèces néritiques, espèces profondes liées à l'upwelling, espèces liées au courant des Canaries, espèces océaniques et espèces des eaux de mélange.

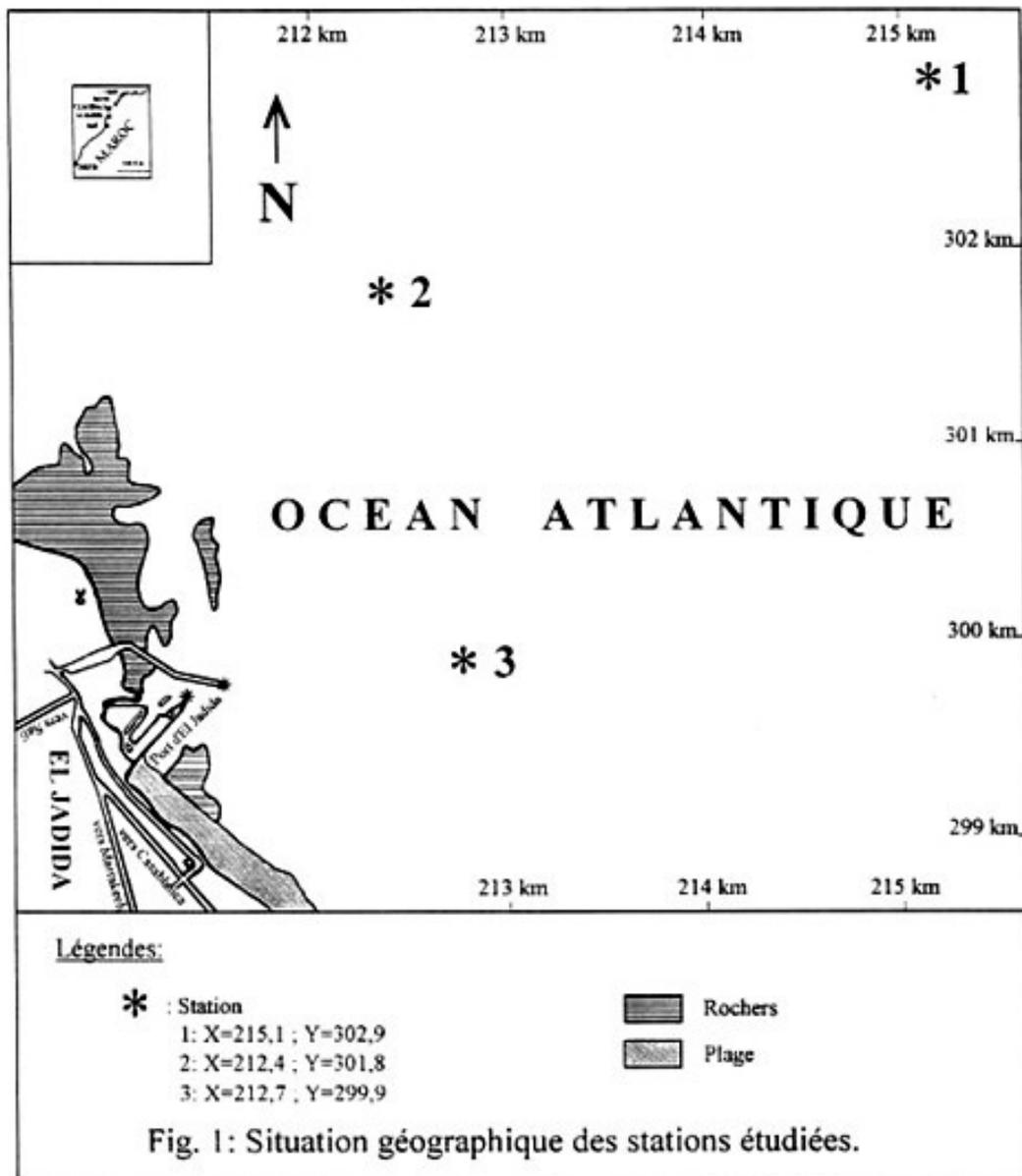
Vingt six espèces sont régulièrement présentes et constituent la base de la faune pélagique de cette région. Il s'agit d'une communauté néritique constituant la nourriture fondamentale des alevins des principales espèces de poissons commercialisés.

Nous avons suivi l'évolution de la biomasse des Copépodes afin de connaître le potentiel qu'ils représentent dans la chaîne trophique des organismes marins et d'en tenir compte pour assurer une bonne gestion des stocks de poissons d'intérêt économique.

Mots clés : Zooplancton. Copépodes marins, littoral. Maroc. Atlantique, systématique. Ecologie, Biomasse.

Introduction :

Comme tout milieu marin, le littoral atlantique de la région d'El Jadida est peuplé d'organismes divers qui. du plus petit au plus gros. sont engagés dans un enchaînement alimentaire extraordinairement complexe et soumis aux conditions imposées par l'environnement. Dans cet ensemble, qui forme un système écologique fonctionnel, le plancton représente le plus important volume d'êtres vivants- Constitué de végétaux et d'animaux microscopiques flottant dans l'eau, il joue un rôle essentiel car il est le point de départ de toute chaîne trophique et donc de toute production marine- Le plancton animal est constitué d'une part de Crustacés dont les plus abondants sont les Copépodes et les Euphausiacés, et d'autre part. des organismes "gélatineux" constitués de méduses, de siphonophores. de salpes et quelques mollusques pélagiques. C'est sur l'étude des Copépodes zooplanctoniques et de la production secondaire que nous avons insisté plus particulièrement.



Quelques auteurs ont travaillé sur le Zooplancton marocain, en particulier sur le littoral atlantique : nous signalons pour les Copépodes, les travaux de M.L. FURNESTIN (1976). Ceux de BBLFQUIH (1980) et ceux de CHIAHOU (1987, 1990).

Zone d'étude :

Le matériel dont l'étude fait l'objet du présent travail provient de 3 stations situées dans le littoral atlantique de la région d'El Jadida (Fig. 1).

Prélèvement et méthodes :

Les prélèvements ont été faits le plus régulièrement possible (2 à 3 fois par mois). Un seul type de filet a été utilisé : le Filet juday-Bogoroff. Les traits ont été effectués horizontalement (en surface), la durée de chaque trait a été chaque fois de 15 minutes. La période d'étude est comprise entre Décembre 1994 et Décembre 1995.

Hydrologie :

1- Température de l'eau :

Le graphique de la fig. 2, montre l'évolution annuelle des températures de l'eau de surface. On distingue donc :

- une période thermique chaude régulière qui s'étend de Mai à Septembre avec des températures dépassant 20°C. et ceci aux 3 stations étudiées.
- une période de refroidissement qui débute en Octobre pour atteindre un minimum de 14°C en Décembre et Janvier. Le réchauffement commence dès le mois de Mars.

2- Salinité :

Les salinités mesurées aux 3 stations étudiées (fig. 3) nous indiquent une valeur maximale de 36,6 ‰ le 14/08/95 à la station 1 et une valeur minimale de 35.04 ‰ le 10/03/95 à la station 3.

L'examen des courbes de la figure 3 nous permet de distinguer deux périodes différentes dans l'année quant aux teneurs en sels.

- a) Durant les mois de Janvier. Mars, début Avril, Octobre, les salinités sont en général inférieures à 36 ‰.
- b) En dehors de ces 4 mois. Elles dépassent en général 36 ‰ pour atteindre des valeurs comprises entre 36 ‰ et 36,6 ‰.

Résultats:

1- Composition Spécifique :

L'étude systématique des Copépodes récoltés au cours de ces pêches nous a permis de déterminer 90 espèces appartenant à 37 genres et 24 familles. La liste systématique suivante a pour but de faire un inventaire global des espèces rencontrées dans nos prélèvements.

Famille des Calanidae:

- Calanus helgolandicus (CLAUS, 1863)
- Calanus gracilis (DANA, 1849)
- Calanus tenuicornis (DANA, 1849)
- Calanus rostratus GIESBRECHT, 1888
- Nannocalanus minor (CLAUS, 1863)
- Calanoides carinatus (KR.ÖYER, 1849)

Famille des Eucalanida:

- Eucalanus attenuatus DANA, 1848
- Eucalanus elongatus (DANA, 1849)
- Eucalanus crassus GIESBRECHT, 1888
- Mecynocera clausi (J.C. THOMPSON, 1888)

Famille des Paracalanidae:

- Paracalanus parvus (CLAUS, 1863)
- Paracalanus pygmaeus (CLMJS, 1863)
- Calocalanus pavo (DANA, 1849)

Famille des Pseudocalanidae:

- *Pseudocalanidae elongatus* (BOECK. 1864)
- *Ctenocalanus vanus* (GIESBRECHT, 1888)
- *Ctenocalanus arcuicornis* (DANA. 1849)
- *Ctenocalanus furcatus* (BRADY, 1883)
- *Ctenocalanus jobei* (FROST et FLEMINGER 1968)
- *Ctenocalanus paululus* (FARRAN, 1926)

Famille des Euchaetidae:

- *Euchaeta marina* (PRESTANDREA. 1833)
- *Euchaeta hebes* (GIESBRECHT. 1888)
- *Euchaeta spinosa* (GIESBRECHT. 1892)
- *Euchaeta média* (GIESBRECHT, 1888)
- *Pareuchaeta barbata* (BRADY, 1883)

Famille des Temoridae:

- *Temora stylifera* (DANA. 1848)
- *Temora longicornis* (F. MULLER. 1792)

Famille des Metridiidae:

- *Metridia lucens* (BOECK. 1864)
- *Pleuromamma abdominalis* (LIJBBOCK. 1856)
- *Pleuromamma gracilis* (CLAUS, 1863)
- *Pleuromamma robusta* (F. DAHL. 1893)
- *Pleuromamma piseki* FARRAN. 1929

Famille des Centropagidae:

- *Centropages typicus* (KROYER. 1849)
- *Centropages hamatus* (LILLJEBORG. 1853)
- *Centropages violaceus* (CLAUS. 1863)
- *Centropages krøyeri* (GIESBRECHT. 1892)
- *Centropages chierchiae* (GIESBRECHT. 1889)

Famille des Lucicutiidae:

- *Lucicutia atlantica* (WOLFENDEN. 1904)
- *Lucicutia longicornis* (GIESBRECHT. 1889)
- *Lucicutia gemina* (FARRAN, 1926)

Famille des Candaciidae:

- *Candacia armata* (BOECK. 1873)
- *Candacia simplex* (GIESBRECHT. 1892)
- *Candacia hipinnata* (GIESBRECHT. 1892)
- *Candacia longimana* (CLAUS, 1863)

Famille des Pontellidae:

- *Pontella mediterranea* (CLAUS. 1863)
- *Ponellina plumata* (DANA, 1849)
- *Anomalocera patersoni* (TEMPLETON, 1837)

- *Labidocera wollastoni* (LUBBOCK. 1857)
- *Labidocera brunescens* (CZERNIAVSKY. 1868)

Famille des Acartiidae:

- *Acartia clausi* (GIESBRECHT. 1881)
- *Acartia discaudata* (GIESBRECHT. 1881)
- *Acartia longiremis* (LILLJEBORG. 1853)
- *Acartia négligens* (DANA. 1849)
- *Acartia grani* (G.O- SARS. 1904)
- *Acartia latisetosa* (KRICZAGUIN. 1873)
- *Acartia danae* (GIESBRECHT. 1889)

Famille des Morinonillidae:

- *Mormonilla phasma* (GIESBRECHT. 1891)

Famille des Oithonidae:

- *Oithona nana* (GIESBRECHT. 1892)
- *Oithona helgolandica* (CLAUS, 1863)
- *Oithona setigera* (DANA. 1849)
- *Oithona linearis* (GIESBRECHT. 1891)
- *Oithona plumifera* (BAIRD. 1843)
- *Paroithona parvula* (FARRAN. 1908)

Famille des Ectinosomidae:

- *Microsetella rosea* (DANA. 1848)
- *Microsetella norvegica* (BOECK, 1864)

Famille des Macrosetellidae:

- *Macrosetella gracilis* (DANA. 1848)

Famille des Thalestridae:

- *Halithalestris croni* (KRÔYER, 1845)

Famille des Tachydiidae:

- *Euterpina acunfrons* (DANA. 1848)

Famille des Clytemnestridae:

- *Clytemnestra scutellata* (DANA, 1852)
- *Clytemnestra rostrata* (BRADY. 1883)

Famille des Aegisthidae:

- *Aegisthus aculeatus* (GIESBRECHT. 1891)
- *Aegisihus spinulosus* (FARRAN. 1905)

Famille des Oncaeidae:

- *Oncaea venusta* (PHILIPPI. 1843)
- *Oncaea mediterranea* (CLAUS. 1863)
- *Oncaea media* (GIESBRECHT. 1891)

- *Oncaea minuta* (GIESBRECHT. 1892)
- *Lubbockia squillinana* (CLAUS. 1863)

Famille des Sapphirinidae:

- *Sapphirina sali* (FARRAN, 1929)
- *Sapphirina nigromaculata* (CLAUS. 1863)
- *Sapphirina bicuspidata* (GIESBRECHT. 1891)
- *Sapphirina iris* (DANA, 1849)
- *Copilia quadrata* (DANA. 1852)

<p>Communauté néritique pérenne</p>	<p>Paracalanus parvus, paracalanus pygmaeus, clausocalanus arcuicornis, clausocalanus furcatus</p> <p>Temora qstylifera, Temora longicornis, Centropages typicus, Centropages hamatus, Centropages chierchioe,</p> <p>Acartia clausi, Arcatia discaudata, Arcatia latisetosa, Arcatia grani, Oithona nana, Oithona helgolandica,</p> <p>Euterpina acutifrons, Oncaea venusta, Corycaeus speciosus, Corycaeus latus, Corycaeus furcifer,</p> <p>Corycaeus clausi, Corycaeus flaccus, Corycaeus typicus, Corycaeus limbatus.</p>
<p>Les espèces de l'Up Welling</p>	<p>Calanoides carinatus, Eucalanus elongatus, Pseudocalanus elongatus, Ctenocalanus vanus,</p> <p>Lucicutia atlantica, Lucicutia longicornis, Lucicutia gemina, Metridia lucens.</p>
<p>Les espèces amenées par le courant des canaries</p>	<p>Calanus helgolandicus, Calanus gracilis, Calanus robustior, Calanus tenuicornis, Pleuromamma abdominalis, Pleuromamma gracilis, Pleuromamma robusta, Pleuromamma Piseki, Candacia armata,</p> <p>Centropages kroyeri, Pontella mediterranea, Anomalocera patersoni, Labidocera wollastoni, Labidocera brunescens,</p> <p>Clytemnestra rostrata, Clytemnestra scutellata, Aegisthus aculeatus, Aegisthus spinulosus,</p> <p>Microsetella rosea, Microsetella norvegica, Macrosetella gracilis, Halithalestris croni.</p>
<p>Les espèces des eaux de mélange</p>	<p>Eucalanus attenuatus, Eucalanus crassus, Euchaeta media, Euchaeta spinosa, Preuchaeta barbata,</p> <p>Candacia simplex, Candacia bipinnata, Oithona linearis, Oncaea media, Oithona setigera, Paroithona parvula, Nannocalanus minor.</p>

Les espèces océaniques	<p>Mecynocera clausi, Calocalanus pavo, Clausocalanus jobei, Clausocalanus pautulus, Centropages violaceus, Candacia longimana, Pontellina plumata, Arcartia longiremis, Acartia danoe, Arcartia negligens, Oithona plumifera, Lubbockia squillimana, Sapphirina sali, Sapphirina nigromaculata,</p> <p>Sapphirina bicuspidata, Sapphirina iris, Copilia quadrata, Monstrilla helgolandica, Onceca mediterranea, Euchaeta marina, Euchaeta hebes, oncaea minuta, Mormonilla phasma.</p>
-------------------------------	---

Tableau 1 : Répartition géographique des groupements écologiques de Copépodes du littoral atlantique marocain de la région d'El Jadida

Famille des Corycaeidae:

- *Corvcaeus speciosus* (DANA. 1849)
- *Corycaeus Hmbatus* (BRADY. 1883)
- *Con/caeus latus* (DANA. 1849)
- *Corycaeus furcifer* (CLAUS. 1863)
- *Corycaeus clausi* (DAHL. 1894)
- *Corvcaeus typicus* (KRÔYER- 1849)
- *Corvcaeus fiacciis* (GIESBRECHT. 1891)

Famille des Monstrillidae

- *Monsirilla helgolandica* (CLAUS, 1863)
- *Cymbasoma rigidum* (J.C THOMPSON. 1888)

Cet inventaire systématique des Copépodes marins du littoral atlantique de la région d'El Jadida montre la présence d'un grand nombre d'espèces (90) avec une forte diversité spécifique par prélèvement (jusqu'à 38 espèces par prélèvement). Parmi cet ensemble. 26 espèces peuvent être considérées comme pérennes dans les eaux de la province néritique. De nombreuses formes superficielles ou profondes proviennent de la province océanique. 16 espèces sont responsables de la biomasse et de la production secondaire : *Acartia clausi*, *Cal anus helgolandicus*, *Paracalanus parvus*, *Centropages typicus*, *Enterpina acutifrons*, *Oithona nana*, *Clausocalanus furcatus*, *Clausocalanus arcuicomis*, *Oithona heigoindica*, *Centropages hamatus*, *Temora stylifera*, *Corycaeus speciosus*, *Oncaea venusta*, *Acartia discaudata* *Acartia grani*. *Eucalanus crassus*.

2- Etude de la densité et de la biomasse :

Les Copépodes qui ont été comptés à partir d'un sous-échantillonnage (BOURDILLON, 1964) ont été exprimés dans nos calculs en nombre d'individus par mètre cube (Fig. 4). L'examen de cette figure nous indique donc l'évolution quantitative des Copépodes totaux au cours de l'année étudiée-

La biomasse a été estimée à partir de la mesure des poids secs. L'allure générale des courbes de biomasse (Fig. 5) montre quelques différences avec celles des densités. Cependant, leur évolution détaillée précise la structure du peuplement planctonique.

En hiver: alors que la densité maximale des Copépodes est observée en Février (313.9 ind/m³ à la station 1 ; 277.7 ind/m³ à la station 2 ; 254 ind/m³ à la station 3), les biomasses montrent pour chaque mois de cette saison un pic maximum.

Au printemps: la densité maximale des Copépodes est observée en mi-Avril (555.3 ind/m³ à la station 1 ; 482 ind/m³ à la station 2 ; 392 ind/m³ à la station 3), leur pic maximum de biomasse ne survient qu'à la fin de Mai à la station 1 (14,2 mg/m³) et la station 2 (12.2 mg/m³) et au début de Mai à la station 3 (10 mg/m³).

En été: la densité des Copépodes montre 2 pics maximums, le premier au début Août (806.9 ind/m³ à la station 1 ; 578.6 ind/m³ à la station 2 ; 665 ind/m³ à la station 3). le 2^{ème} à la fin Septembre (789.5 ind/m³ à la station 1 ; 698,4 ind/m³ à la station 2 ; 581 ind/m³ à la station 3). Les biomasses, montrent un seul pic maximum (19.3 mg/m³ à la station 1 ; 21,3 mg/m³ à la station 2 ; 14,9 mg/m³ à la station 3) qui coïncide avec le 2^{ème} pic des densités (fin Septembre).

Le premier pic des densités observé au début Août est dû essentiellement à la prolifération de 3 espèces de la famille des Acartiidés : et *Acartia grani*. C'est également la période où on obtient le nombre minimum d'espèces (12 espèces aux stations 2 et 3 et 15 espèces à la station 1).

En Automne: Les biomasses montrent un pic maximum en octobre (15.9 mg/m⁻¹ à la station 1 ; 14.1 mg/m⁻³ à la station 2 ; 7,3 mg/m³ à la station 3). alors que le pic maximum des densités ne survient qu'à la fin Novembre (366,4 ind/m³ à la station 1 ; 245 ind/m³ à la station 2 ; 209.4 ind/m³ à la station 3).

Discussions :

Les variations quantitatives des Copépodes au cours de l'année présentent un aspect cyclique bien caractérisé. 5 périodes d'abondance sont localisées dans le temps : En Février. Avril. Août, Septembre et Novembre. Les minimums se situent en Janvier. Mars. Juin. fin Août. Octobre et Décembre.

La biomasse des Copépodes pélagiques de la région étudiée, varie entre un taux minimal de 1,6.1 mg/m³ à la station 1 ; 3.2 mg/m³ à la station 2 ; 2.3 mg/m³ à la station 3) et un taux maximal de (18.9 mg/m³ à la station 1 ; 21.4 mg/m³ à la station 2 ; 14.9 mg/m³ à la station 3).

En comparant les courbes des biomasses avec les différents facteurs hydrologiques, la seule chose qui paraisse à peu près nette, c'est une diminution de la biomasse des Copépodes qui coïncide avec l'élévation de température, ceci est vrai pour les trois stations.

En ce qui concerne la salinité, l'examen des courbes montre qu'il n'y a aucun rapport entre les fluctuations de la teneur en sels et la biomasse des Copépodes. On ne peut trouver aucune influence de la salinité sur la quantité des organismes pélagiques, soit immédiatement, soit à une date plus ou moins éloignée.

La production de plancton est conditionnée également par le mouvement des eaux qui détermine la concentration en éléments nutritifs- En effet, FURNESTIN M.L (1957, 1976) et FURNESTIN J. (1959) ont montré que le caractère essentiel de l'hydrologie marocaine consiste en une montée générale d'eaux du talus continental vers la côte.

Ces remontées des eaux profondes (Upwelling), riches en sels nutritifs accumulés et non utilisés par le phytoplancton permettent, lorsqu'elles se trouvent de nouveau dans la zone euphotique, le développement de la production primaire et par là celui de l'ensemble des processus trophiques.

D'après les estimations qui existent en Méditerranée, la biomasse zooplanctonique oscille ordinairement entre 8 et 20 mg/m³ dans les couches superficielles (MARGALEF, 1984) et dépend en grande partie de ce que lui fournit la production primaire.

Toujours dans la province néritique méditerranéenne, RAZOULS (1972) montre que la biomasse des Copépodes varie entre 5 mg / m³ et 50 mg / m³.

De sa part, THIRIOT (1976) montre que la zone littorale, notamment devant le Maroc et la Mauritanie est caractérisée par une production biologique élevée.

Une telle richesse permet donc de nourrir les échelons supérieurs de la chaîne trophique, notamment les poissons pélagiques. En effet, la plupart de ces poissons, qui ont un grand intérêt économique, commercial et alimentaire au Maroc, se nourrissent de zooplancton, en particulier de Copépodes (Sardine, Sardinelle, Maquereau. ... Thon).

Donc l'intérêt économique de cette biomasse des Copépodes est évident et l'exploitation de ces ressources nutritives serait hautement profitable aux populations locales.

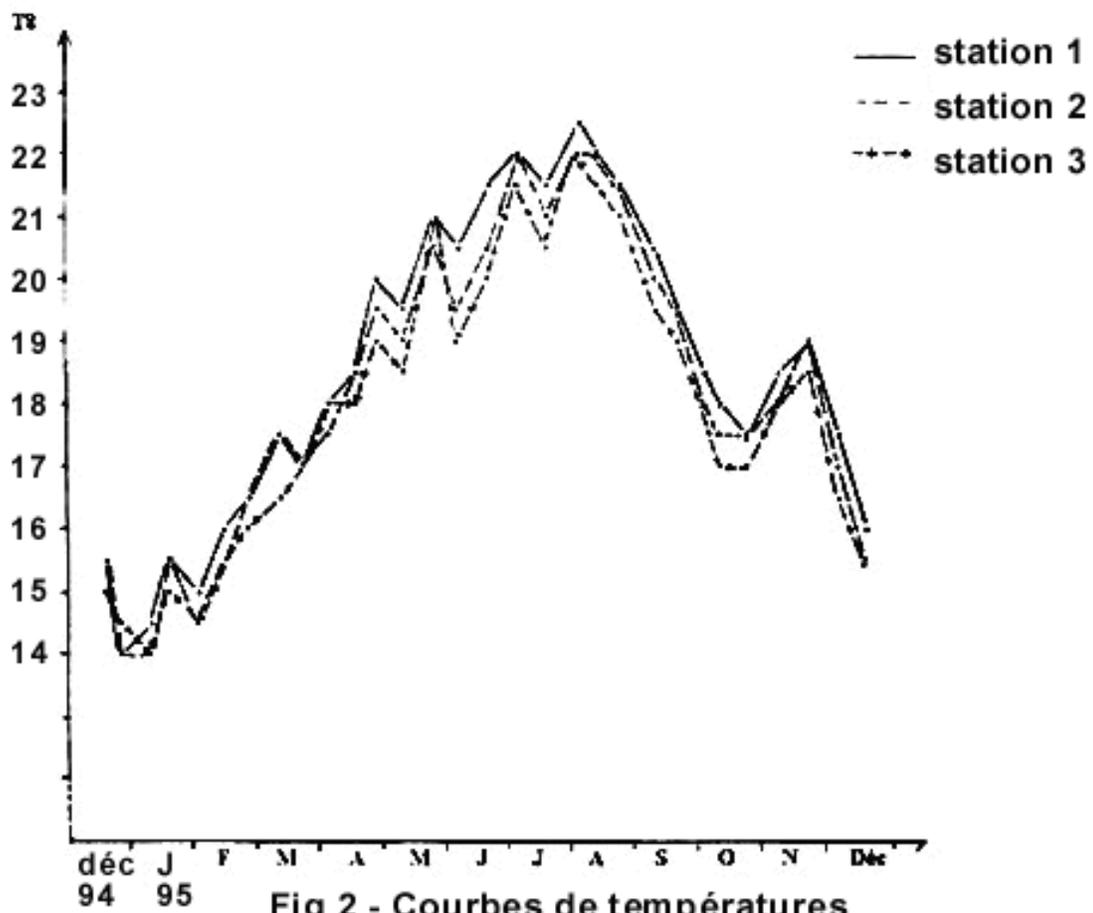


Fig 2 - Courbes de températures

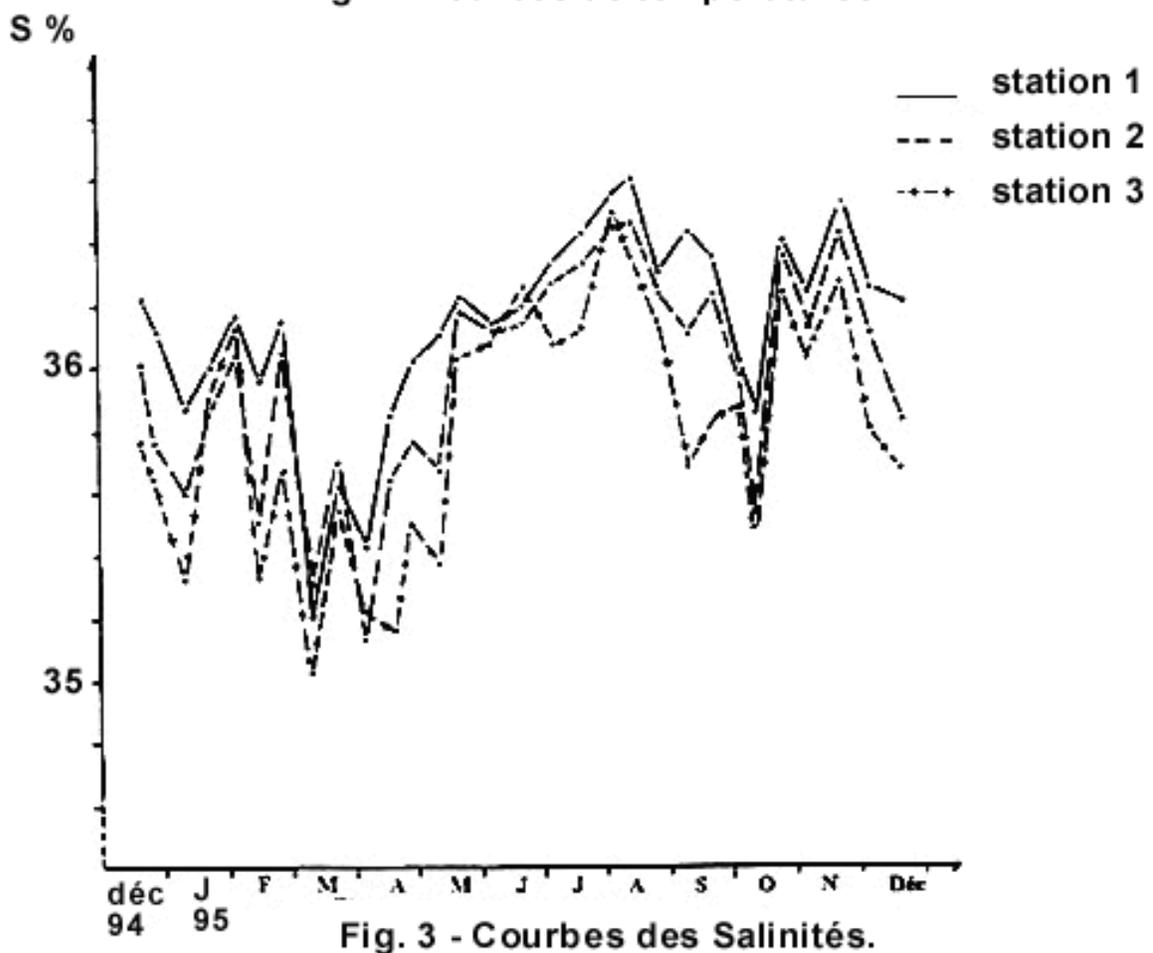
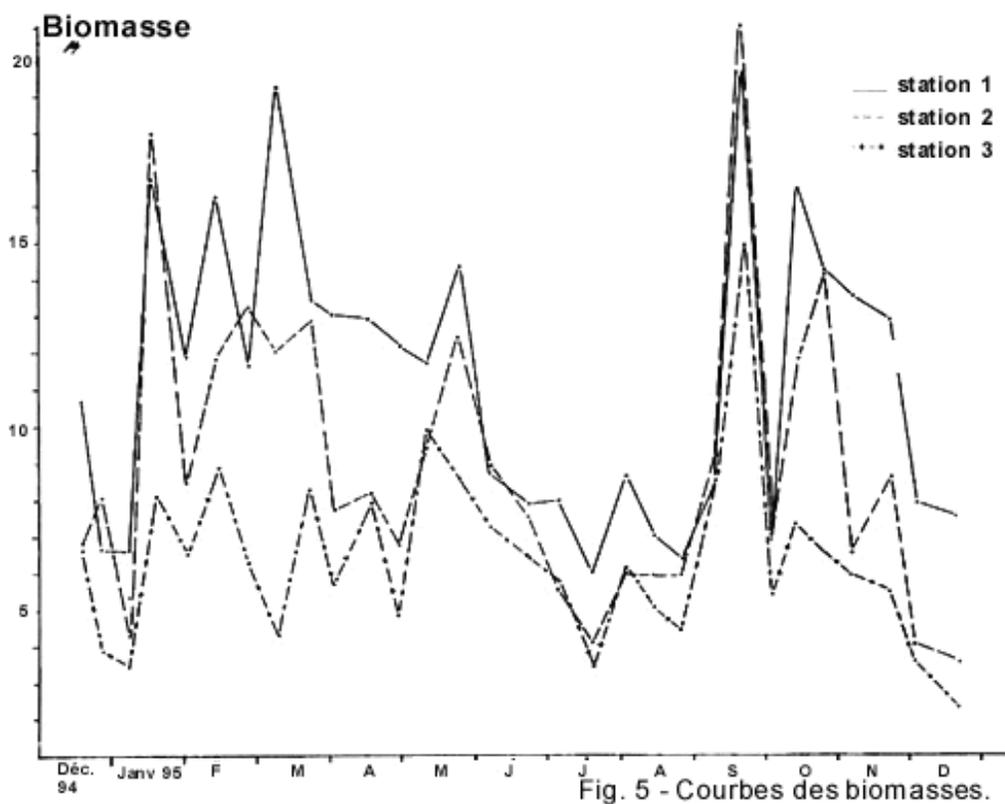
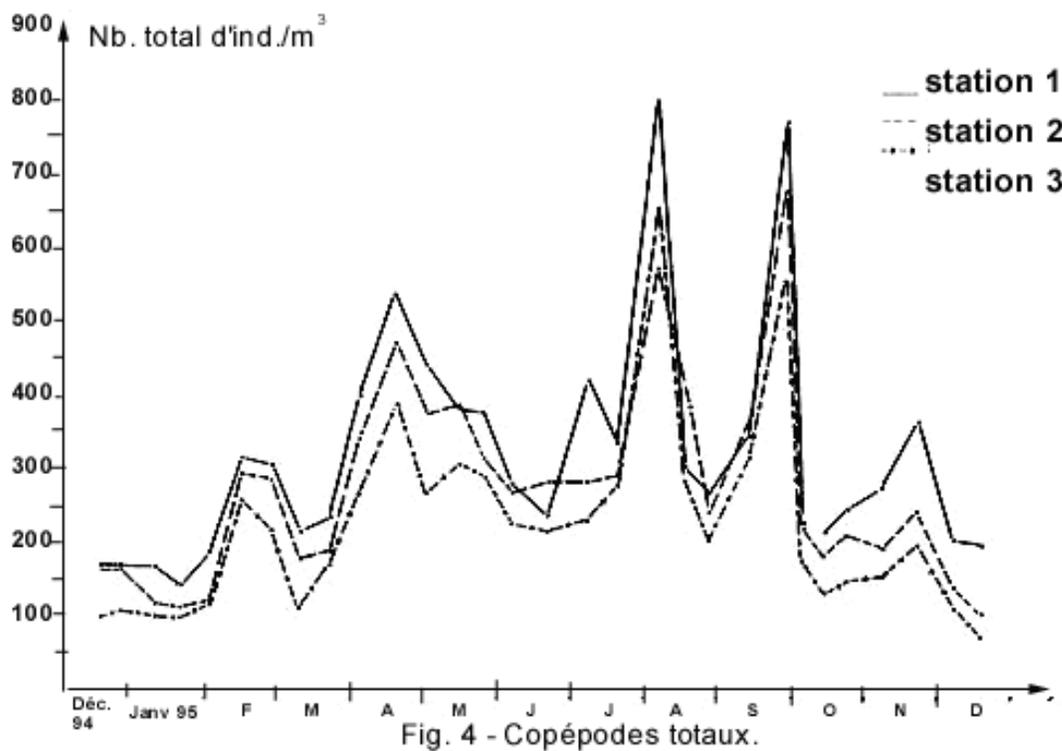


Fig. 3 - Courbes des Salinités.



Conclusion

Les variations quantitatives globales des populations de Copépodes présentent un aspect cyclique qui résulte de la dynamique des espèces pérennes et de la réussite quantitative de chacune des générations.

Ces copépodes pélagiques constituent l'un des éléments essentiels dans la dynamique trophique de l'écosystème néritique considéré. La mesure de leur production globale est suffisante pour caractériser la richesse potentielle de la masse néritique.

Pour les prédateurs comme les poissons planctonophages, l'estimation et les variations globales du stock des Copépodes sont essentielles à déterminer.

La production secondaire globale dépend des facteurs trophiques (du phytoplancton en première approximation) et des facteurs hydrogéologiques (température, mouvement des masses d'eau notamment).

Références bibliographiques

BELFQUIH. M. 1980 - Les Copépodes du plateau atlanto-marocain. Un cycle annuel dans les zones d'up-welling. pp : 1-126.

BOURDILLON. A. 1964 - Quelques aspects du problème de l'échantillonnage du plancton marin. 1. pp : 77-93.

CHIAHOU. B. 1987 - Contribution à l'étude de la communauté zooplanctonique marine d'un Estuaire atlantique marocain : Le Bou-Regreg- pp : 1-87.

CHIAHOU. B. 1990 - Etude Bio-écologique des Copépodes pélagiques marins de l'estuaire atlantique du Bou-Regreg (Maroc). pp : 1-144.

CHIAHOU, B. , AGUESSE, P, et SEGUIN. G. 1992 - Etude préliminaire de la communauté zooplanctonique d'un estuaire atlantique marocain : le Bou-Regreg Vie marine 1(I): 9-16.

CHIAHOU. B. , SEGUIN. G. et RAMDANI. M. 1996 - Note sur la systématique et la répartition annuelle des Copépodes pélagiques de l'estuaire atlantique du Bou-Regreg (Maroc). Bull. Inst. Sci- n° 2U (soumise),

FURNESTIK J. 1959 : -Hydrologie du Maroc atlantique. 23(1). pp: 5-77.

FURNESTIN. M.L. 1957 : - Chaetognathes et Zooplancton du secteur atlantique marocain 21(1-2) 356 pp.

FURNESTIN, M.L. 1976 : Les Copépodes du plateau continental marocain et du détroit canarien. H - Les espèces au cours d'un cycle annuel dans les zones d'upwelling. C.M.L/9.

MARGALEF. R. 1984 - Le Plancton de la Méditerranée. N° 158 volume 15. pp: 1082-1094.

RAZOULS, C. 1972 - Estimation de la production secondaire (Copépodes pélagiques) dans la province néritique méditerranéenne - (Golfe du Lion). VI (Tome 1 et II).

THIRIOT, A. 1976 - Les remontées d'eau (up-welling) et leur influence sur la production pélagique des côtes atlantiques du Maroc- Maroc. 22. pp : 5-22.