

DISTRIBUTION QUANTITATIVE DES NEMATODES DANS LA LAGUNE DE BIZERTE

par

Patricia AISSA* et Pierre VITIELLO**

* Labo. Biol. Animale. Ecole Supérieure de Bizerte

** Labo. Biol. Invertébrés marins. Fac. des Sciences de Luminy

ملخص

لقد كانت الميوفون لبحيرة بنزرت محل تحاليل من الناحية الكمية وكذلك لبعض العناصر البيئية. واعدت لذلك عشرة محطات موزعة على طول محيط البحيرة وبأماكن مختلفة الاتجاه غربا وشرقا.

تألف الباتيمتري الخاصة بالموقع وبعنى اخطات وكذلك الرواسب دورا طلائعيا وأساسيا في التركيبة الأساسية للمحيط. وتحتل النيما تورد المرتبة ميكرو متر وامكن عددهم من ضبط ثلاثة مواقع ذات 60 الأكثر عددا رغم حساسيتهم للنسب المثوية للمواد الدقيقة ذات سمك ما تحت مساحات مختلفة.

هذا وان تواجد هذا النوع من النيما تورد وبذلك العدد الوافر بمنطقة غير معروفة من الناحية الميوفونية أي ما بين التعداد السكاني لما هو صغير الحجم وكبيره الممكن معاينته بالعين المجردة لدليل قاطع لما تتمتع به هاته المنطقة من ميزة حيث عثرنا على اكثر من صم 10.2 نسمة في 7000

وتأكد هاته المعطيات الاولية التقارب المحيطي للعمران الميوفوني والماكرو فوني والذي سبق لبعض الباحثين التعرض اليه. وبدون تحليل عمراني يأخذ بعين الاعتبار هيكل المحيط تبقى المنطقة المعدة لتربية الحار التي لم يشملها البحث سابقا غير معروفة من الناحية العمرانية لمختلف الاصناف المتناسكة.

Résumé

Une analyse quantitative de la méiofaune de la lagune de Bizerte a été effectuée en parallèle avec celle de certains paramètres biotopiques, à partir de dix sites échelonnés le long d'un transect ouest-est. La bathymétrie et les composantes sédimentologiques jouent un rôle prépondérant dans la caractérisation spatiale des peuplements. Les nématodes, largement prédominants, sont particulièrement sensibles au pourcentage de fraction fine. Les effectifs permettent de distinguer nettement trois zones de superficies très inégales. Pour ce type de milieu encore assez méconnu au plan méiofaunique, la richesse numérique du secteur littoral oriental le plus profond paraît asse 7000 individus. 10 cm-2). Ces données préliminaires mettent en évidence une certaine concordance entre les peuplements méiobenthiques et les communautés macrobenthiques définis par certains auteurs. La zone aquacole, jamais jusque là prise en considération reste mal individualisée en l'absence d'une analyse structurale.

Mots-clés : nématodes - méiofaune - lagune.

Abstract

A quantitative analysis of the meiofauna living in sediment of Bizerte's lagoon (Tunisia) was carried out parallel with some biotopic parameters from ten sample stations distributed along a transect west-east. Bathymetric and sedimentologic components appeared fundamental for the spatial distribution of meiofauna. Nematodes largeley preponderant were particularly sensitive to the percentage of thin fraction. Their densities allowed to distinguish clearly three sectors with very inequal areas. For this environmental type still unrecognized numerical richness of the deepest coastal zone came rather out of the ordinary (over 7000 individuals. 10 cm⁻²). These preliminary data releaved a certain coincidence between meiobenthic populations and macrobenthic communities. Without an structural analysis, only the mussel bed area, never taken into account before today, remained badly particularized.

Key-words : Nematodes - meiofauna - lagoon.

I - INTRODUCTION

La lagune de Bizerte à vocation halieutique et aquacole est un écosystème qui ne peut être considéré comme pollué. Le phénomène d'eutrophisation, conscrit à certaines zones littorales, n'y est jamais qu'épisodique. Cette lagune présente l'originalité d'être dépendante tout à la fois d'eaux d'origine marine et continentale, de par sa position intermédiaire entre la mer et le lac « Ichkeul », lagune nettement moins profonde et plus continentale (fig. 1). L'importance des arrivées d'eau douce est, pour une grande part, responsable d'une certaine variabilité spatio-temporelle des conditions hydrologiques (ZAOUALI, 1979 et 1984; BELKHIR et al, 1985; FRISONI et al, 1986) susceptibles sur les caractéristiques biologiques du milieu.

Dans le domaine benthique, parmi les travaux consacrés à la distribution de la macrofaune (ZAOUALI, 1979; ZAOUALI, 1980; ZAOUALI et LEVY, 1982; SOUSSI et al, 1983; FRISONI et al, 1986), seuls les deux derniers s'attachent à définir une zonation biologique en fonction des paramètres ambiants.

En ce qui concerne le méiobenthos et plus particulièrement les nématodes, aucune donnée n'était jusqu'à présent disponible, il est vrai que les connaissances actuelles sur la méiofaune des milieux lagunaires sont des plus limitées, qu'il s'agisse de données quantitatives ou qualitatives.

Le présent travail a pour objet la comparaison quantitative des peuplements de méiofaune en relation avec certains facteurs environnementaux.

Dix stations de prélèvement, regroupées en trois zones, ont été considérées (tabl. 1). Six (stations de 1 à 6), situées dans la zone centrale, le long d'un transect ouest-est, ont été prospectées en juillet 1985, cet échantillonnage visant à déceler une modification des communautés en fonction de la bathymétrie, de la température et d'un éventuel gradient halin croissant vers la partie orientale (fig. 1).

Deux autres échantillons collectés à la station A, en juin et juillet 1983 (station A6 et A7) concernent un secteur proche d'un des parcs mytiques, ce dernier n'ayant fait l'objet d'aucune investigation macrobenthique.

Deux stations peu profondes du littoral oriental (station a et b) ont été étudiées en juillet, 1986, elles correspondraient, selon FRISONI et al. (1986), à deux des zones les plus confinées du plan d'eau. D'après GUELORGET et PERTHUISOT (1983), le confinement résultant de certaines conditions hydrologiques, morphologiques et climatiques discriminerait à lui seul des gradients géochimiques et biologiques dans les milieux à salinité variable.

II - MATERIEL ET METHODES

Les prélèvements sont réalisés manuellement, en plongée autonome pour les stations profondes. Les carottiers sont des tubes de Plexiglas de 5,31 cm² (station A) ou de 10 cm² (autres stations). A chaque site, sont prélevées trois carottes pour l'étude de la faunule et une pour l'analyse granulométrique. Des prises d'eau sont effectuées au niveau du fond pour la mesure de la température et de la salinité, également en surface pour la température.

Les carottes, après avoir été débitées en strates, sont fixées au formol à 48 % neutralisé à l'hexaméthylènetétramine. Les divers échantillons sont colorés par quelques gouttes de rose bengale 12 à 24 h avant l'extraction des animaux. La faune est traitée par la méthode classique de décantation (VITIELLO et DINET, 1979). L'eau de lavage est filtrée sur trois tamis superposés dont le premier (1mm de taille) est destiné à éliminer la macrofaune et les grosses particules sédimentaires. Le second (100 µm de vide de maille) récupère la majorité de la méiofaune tandis que le dernier (40 µm) retient les organismes les plus ténus notamment les formes juvéniles. Le contenu des tamis est ensuite versé dans une cuve à fond quadrillé dont toutes les cases sont soigneusement examinées au stéréomicroscope. Après dénombrement des organismes présents dans un horizon donné, les densités moyennes sont évaluées. Les densités obtenues à partir des carottiers de petit diamètre sont multipliées par 1,92 pour obtenir des valeurs pour 10 cm² directement comparables à d'autres travaux. Les animaux prélevés sont traités suivant la méthode de lamelle lorsqu'ils baignent dans de la glycérine pure. Toutes les mensurations indispensables sont effectuées après étalonnage à l'aide du tube à dessin d'un microscope et d'un curvimètre.

La biomasse totale des peuplements de la zone mytique est évaluée par la méthode volumétrique d'ANDRASSY (1956) considérant qu'un nématode peut être assimilé à un cylindre effilé aux deux extrémités : $V = d^2 L / 1,7$ avec d et L étant respectivement le diamètre maximal et la longueur du spécimen, flagelle non compris. Le poids frais de chaque nématode est ensuite estimé en multipliant son volume par 1,08 (poids spécifique selon HEIP et al., 1974). Cette méthode biométrique, souvent nettement plus fiable quand tous les spécimens sont pris en compte (DINET et al., 1985) présente cependant l'inconvénient majeur d'être longue

et fastidieuse sans la saisie semi-automatique des mesures sur micro-ordinateur (DE BOVEE, 1987).

La très grande richesse de certains peuplements examinés et l'objectif de ce travail localisé sur l'analyse de la distribution horizontale des données pondérales ont conduit à ne pas adopter pour ceux-ci la technique d'ANDRASSY (1956) et à envisager une démarche plus rapide. Celle-ci est basée sur les travaux de THIEL (1972 in Faubel, 1982), de FAUBEL (1982) et de WIDBOM (1984). Le premier établit pour chaque échantillon trois poids moyens individuels (poids sec) correspondant à trois classes pondérales évaluées en employant trois tamis de maille décroissante. Dans son inventaire des biomasses individuelles (poids sec ou poids frais) relevées dans la littérature, FAUBEL (1982) préconise l'usage de trois tamis : le premier, très fin, pour retenir les nématodes de petite taille (juvéniles et adultes), le second, moyen, pour recueillir les spécimens adultes de petite taille ainsi que les juvéniles corpulents et, le troisième, plus gros, pour récolter les adultes de grande taille. Trois tamis de maille décroissante (160, 100, et 40 μm) ont donc été utilisés pour évaluer les valeurs pondérales des peuplements des zones centrales et littorales. Tous les nématodes présents dans les refus de chacun des tamis sont recensés, ce qui permet de disposer d'effectifs moyens pour un type de tamis particulier (3 prélèvements par station). La biomasse des nématodes à une station donnée et pour une catégorie - type de tamis est calculée par la formule suivante :

$$BT = D \cdot b \cdot T$$

avec B T : biomasse moyenne pour un type de tamis, D : densité moyenne de nématodes pour le tamis correspondant, b T : poids moyen individuel des nématodes recueillis sur le même type de tamis. La biomasse moyenne globale des nématodes (B_g) est alors égale à la somme arithmétique des biomasses partielles :

$$B_g = B \text{ T } 160 \mu\text{m} + B \text{ T } 100 \mu\text{m} + B \text{ T } 40 \mu\text{m}$$

Pour connaître les valeurs des poids moyens individuels correspondant à nos données, tous les nématodes de la station 1 sont mesurés, ce qui permet de déterminer par la méthode volumétrique une valeur - référence de la biomasse globale (poids frais), cette valeur est convertie en poids sec considéré comme égal au $\frac{1}{4}$ du poids frais (WIESER, 1960). Il est ensuite calculé une seconde valeur de la biomasse globale, théoriquement égale à la valeur - référence obtenue par la méthode volumétrique à partir des diverses valeurs de poids moyens individuels (poids sec), fonction d'une classe dimensionnelle, proposées dans la littérature. Seules les valeurs établies par SHIRAYAMA (1983) donnent des résultats satisfaisants, légèrement majorés mais significatifs au seuil de 5%. Les poids secs moyens retenus sont donc respectivement de :

- 0,320 μg pour les animaux récoltés sur le tamis de 160 μm
- 0,090 μg pour ceux recueillis sur le tamis de 100 μm

- 0,035 μg pour ceux fournis par le tamis de 40 μg

Cette démarche permet d'obtenir ensuite pour chaque station un poids moyen individuel (b), tous horizons confondus, égal à :

$$BG / D = S$$

Compte tenu de la distribution agrégative des nématodes (VITIELLO, 1968), une analyse statistique (test F et t) est appliquée sur les données transformées du type $y = \log x$ afin de comparer les moyennes des effectifs. Le coefficient paramétrique de Bravais - Pearson ® est employé après transformation de la forme $y = \log x$ entre des variables de grandeur non mesurables.

III - CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES

Température (figure 2)

La température moyenne au niveau du fond est de 25°C, ce qui est conforme aux températures habituellement relevées dans cette lagune aux mois de juin et de juillet. Selon ZAOUALI (1979 et 1984), il existe un net gradient horizontal des températures depuis la région du chenal maritime jusqu'aux zones ouest et sud, les plus faibles températures étant enregistrées dans les parties les plus proches du canal. D'après le même auteur, il coexiste dans la lagune un gradient thermique temporel, fonction de la position de la station par rapport au littoral, l'écart thermique pour une même saison étant plus faible en zone plus profonde.

L'écart thermique maximal entre nos différents relevés est de 3°C, donc relativement faible. Le fait que les stations a, 6 et 4, les plus chaudes soient à des profondeurs différentes (respectivement -0,30 m et -10 m) ne permet de mettre en évidence un gradient thermique, ni en fonction de la profondeur, ni d'ouest en est.

Par ailleurs, l'écart thermique vertical n'apparaît pas significativement lié à la profondeur des eaux, sa valeur minimale (1°C) coïncide avec une station profonde (station 4 de -10 m). L'écart vertical des températures semble toutefois plus faible dans le secteur oriental (station A6, A7, 4, 5 et 6).

Salinité (figure 3)

Selon AZOUZ (196) et ZAOUALI (1979, 1984), il existe un gradient décroissant des salinités depuis le canal maritime jusqu'à la région occidentale proche de l'oued Tindja, ce gradient halin étant plus marqué durant la saison hivernale et plus faible, voire nul pendant la saison estivale. BELKHIR et al. (1985) concluent, au contraire, à l'existence d'un gradient estival des salinités à l'échelle spatiale et à une nette stratification des eaux dans les zones profondes. En notant un écart halin inférieur à 2‰ pour le mois de juillet 1978, SOUSSI (1981) constate lui aussi une certaine uniformité des salinités sur l'ensemble du plan d'eau.

Nos observations personnelles pour la période de juin-juillet montrent que les écarts de salinité restent faibles (pas plus de 2°/° entre 10 stations (8 km environ). Les valeurs des salinités les plus fortes sont enregistrées dans le secteur littoral et les plus faibles dans la zone proche du parc mytilicole mais la différence haline n'est pas liée au paramètre profondeur.

IV - CARACTERISTIQUES SEDIMENTOLOGIQUES

Granulométrie (figure 4, tableau 2)

Dans l'ensemble, les sédiments sont bien classés puisque l'indice de triage So est toujours inférieur à 2,5 (tabl. 2). Les stations de la zone centrale apparaissent souvent mieux classées du côté des particules fines, l'indice de Task (SK) étant inférieur à 1 pour les stations 1, 3, 4 et 6.

Le taux de fraction fine (F.f) (particules de taille inférieure à 63 µm) et la taille moyenne des grains (Tm) permettent de séparer nettement les stations de la zone centrale (1 à 6) caractérisées par un certain degré d'envasement. Les stations 1 à 5 sont très envasées avec un pourcentage de fraction fine compris entre 86,04 %, par contre, la station 6, correspond à un sédiment peu envasé avec un taux de fraction fine plus faible (44,72 %) et une granulométrie plus grossière (taille moyenne des grains maximale de 1,92 mm).

Les stations plus littorales (A, a et b) se distinguent par une granulométrie de la fraction grossière plus fine traduite par la réduction de la médiane (Q2), de la taille moyenne des grains et un faible taux de fraction fine qui devient nul au niveau de la station b correspondant à un sable pur.

La granulométrie des sédiments prospectés montre donc le passage de sédiments vaso-sableux dans la zone centrale (avec nettement plus de 50 % de fraction fine, à l'exception de la station 6 plus orientale) à un sable très fin non envasé dans les zones littorales (stations a et b) et mytilicole (station A).

Epaisseur de la couche oxydée (figure 5)

La valeur moyenne de la hauteur de la couche oxydée est mesurée par localisation du niveau sédimentaire changeant de couleur sur les trois carottes destinées à l'étude de la faunule.

Le sédiment présente, quelle que soit la station, une couche superficielle oxydée et une couche sous-jacente plus ou moins réduite. En fait, la présence d'une couche superficielle jaunâtre prouve que les eaux et les sédiments restent relativement bien oxygénés.

Une certaine variabilité spatiale de l'épaisseur de la couche oxydée se manifeste en fonction de la profondeur. C'est ainsi que la hauteur de la strate oxydée est minimale (1 à 1,5 cm d'épaisseur) au niveau de la station la plus profonde de la zone centrale (station 3), les conditions d'oxygénation étant moins bonnes dans la zone littorale.

V - CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES

Abondance de la méiofaune (tableau 3)

La densité moyenne en méiofaune, très variables, est comprise entre 451 individus .10 cm⁻² à la station 1 et 9075 individus .10 cm⁻² à la station b. Les effectifs apparaissent plus faibles dans la zone centrale avec une valeur moyenne de 6017 individus .10 cm⁻².

La distribution spatiale du méiobenthos au sein de la lagune de Bizete est, en fait, calquée sur celle des nématodes, en raison de leur très grande abondance. Le test t de comparaison des moyennes ne sera donc appliqué qu'aux densités de nématodes, après transformation des données.

Importance numérique des nématodes (figure 6)

Il représentent l'élément nettement prédominant de la méiofaune puisqu'ils en constituent de 77 % (station 6) à 94 % (station A7), soit en moyenne 84, 2 % de la faunule.

Les polychètes et les formes classées « divers » sont nettement moins abondantes, chacune de ces catégories représente en moyenne moins de 2 % de l'ensemble de la faune (tabl. 3). Les densités et les fréquences relevés sont assez fluctuantes, ces dernières oscillant entre 0,32 % de l'ensemble pour les polychètes et entre 0,74 et 3,02 % de la faunule pour la catégorie « divers ».

Les nauplii qui constituent en moyenne 4,5 % de la méiofaune ne sont recensés que dans les deux stations (b et A6), avec un effectif non négligeable de 844 individus .10 cm⁻² à la station b.

Les copépodes, qui arrivent en seconde position en considérant l'ensemble des prélèvements, montrent eux aussi une certaine variation spatiale d'abondance avec une densité maximale de 968 individus .10 cm⁻² à la station littorale b et une minimale de 19 individus .10 cm⁻² à la station 5. Cependant, leur contribution (en pourcentage) à l'ensemble du méiobenthos ne coïncide pas nécessairement avec leur

abondance, les copépodes étant plus abondants à la station 6 (14,72 % du méiobenthos) et plus rares à la station b (10,67 % de l'ensemble).

Affinités entre les diverses stations (tableau 4)

L'homogénéité des variances démontrée, le test t permet de comparer des effectifs de nématodes très variables à l'échelle spatiale. Ainsi, au niveau de la station b, la densité de la communauté appariât statistiquement plus élevée (au seuil de 0,1 % ou de 1 %) que dans les autres stations. L'effectif de la station littorale a, plus faible que le précédent, peut être séparé au seuil de 1 % ou même de 0,1 % de ceux des stations 1, 2, 4, 5, 6 aux densités statistiquement les plus basses et au seuil de 5 % des stations 3 et A7. Parmi les stations situées dans la zone centrale, la station 1 présente l'effectif le plus réduit, significativement plus faible que celui de la station 3 non différenciable statistiquement des densités relevées dans le secteur du parc mytilicole.

Ces résultats quantitatifs permettent donc de distinguer plusieurs zones nématologiques de superficies très inégales :

- La première, la plus étendue, correspond à la partie centrale de la lagune et regroupe plusieurs stations (de 1 à 6) abritant toutes des communautés à effectif réduits (373 à 555 individus . 10cm⁻²), parmi ces communautés peu denses, celle de la station 3 apparaît plus riche.
- La seconde, très localisée, est située dans la partie orientale la moins littorale (station b) et héberge, au contraire, un peuplement très dense (7078 individus . 10cm⁻²)
- La troisième, également peu étendue mais plus littorale (station a), jouxte la seconde et correspond à une communauté moins riche mais encore abondante (2763 individus . 10cm⁻²)

Par contre, les différences non significatives relevées entre les stations du parc mytilicole (A6 et A7) et certaines stations de la zone centrale (notamment la 3 et la 6) n'autorisent pas, à ce niveau de l'étude, à définir une quatrième entité biologique circonscrite aux parcs conchylicoles.

Comparaisons biogéographiques

Le tableau 5, regroupant les données de quelques travaux nématologiques effectués en milieux purement lagunaire, met en évidence une certaine variabilité des effectifs pour ce type d'habitat.

La richesse numérique, enregistrée à la station b paraît assez exceptionnelle et seule une densité plus élevée est notée dans la lagune peu profonde de Scardovari, en

Italie (CECCHERELLI et CEVIDALLI, 1981). Par contre, les densités minimales relevées dans la zone centrale (la moins abondante) sont comparables aux minima trouvés ailleurs. Incontestablement, le facteur profondeur semble intervenir les effectifs tendant à diminuer avec la profondeur ($r = 0,745$).

Biomasse globale des nématodes (figure 7)

En raison de la forte corrélation entre la biomasse globale des nématodes et les densités de méiofaune et de nématofaune (r respectivement égal à 0,812 et à 0,831), les valeurs pondérales globales apparaissent aussi fluctuantes que les abondances de nématodes, elles sont comprises entre 456,28 mg . 190 cm⁻³ (station 1) et 4340,06 mg . 190 cm⁻³ (station b) la moyenne est de 1770,89 mg . 190 cm⁻³ mais le coefficient de variation (de 73,5 %) atteste la gradation spatiale des biomasses, comparable à celles des abondances, à l'exclusion des valeurs relevées dans le secteur mytilicole (station A, fig. 7), ce qui s'explique, les données pondérales de celle-ci étant parmi les plus élevées rencontrées jusqu'à ce jour (voir ci-dessous, poids moyen individuel supérieur à 2 µg).

Poids moyen individuel (figure 7)

Il varie de 0,651 µg à la station b à 2,878 µg à la station A6 (parc à moules). Le profil de répartition spatiale des poids moyens individuels, totalement différent de celui des biomasses globales laisse présumer une certaine diversité horizontale de la composition spécifique : les stations littorales hébergeant une majorité d'individus de petite taille (b variant de 0,651 à 0,840 µg), celles de la zone centrale abritant des spécimens de plus grande taille (b variant de 1,002 à 2,025 µg), et celles du parc des espèces plus volumineuses (b variant de 2,7 à 2,8 µg). Il semble que les biomasses, fortement affectées par la taille des espèces dominantes, dépendent plus du poids individuel que de la densité, ce point est vérifié par l'analyse structurale des peuplements qui met en évidence l'importance des Comesomatidae, famille reliée très significativement à la biomasse globale de la communauté de nématodes (r égal à 0,798) (AISSA et VITIELLO, en préparation).

VI - SYNTHÈSE DESCRIPTIVE (tableaux 6 et 7)

Le tableau 6 représente la matrice de corrélation entre les différents paramètres abiotiques pour 10 observations (soit 8 degrés de liberté). Les facteurs sédimentaires sont nettement corrélés entre eux, une relation inverse hautement significative (r égal à -0,944) se manifestant entre l'indice de classement (S_o) et le pourcentage de fraction fine (r égal à 0,839) que de l'indice de classement (r égal à -0,790) ou de la profondeur (r égal à 0,774). L'indice de triage (S_o) rendant compte de l'hydrodynamisme semble intervenir sur la taille moyenne des grains (r égal à 0,765).

La matrice de corrélation intervariable permet également de déterminer l'importance relative des paramètres biotopiques dans la gradation spatiale des données quantitatives (tabl. 7). Si les effectifs des deux taxons méiofauniques principaux et de l'ensemble du méiobenthos sont notablement influencés par la profondeur (corrélation négative significative), les facteurs sédimentologiques en revanche (hauteur de la couche oxydée et caractéristiques granulométriques) n'affectent significativement que les densités de nématodes plus sensibles selon HERMAN et al (1985) aux légers changements dans la composition du substrat que les copépodes harpacticoïdes. Parmi les facteurs granulométriques, le pourcentage de fraction fine semble prépondérant, l'accroissement de sa valeur provoquant une diminution très significative des effectifs et des biomasses de nématodes (r respectivement égal à -0,785 et -0,764). Les biomasses de nématodes et de copépodes ne sont pas significativement en relation avec le degré de salinité, WARWICK et GEE (1984) font la même constatation pour la structure des communautés méiobenthiques d'un estuaire, cependant, ce résultat est moins surprenant dans notre analyse en raison de l'absence de gradient halin. Le facteur salinité apparaît faiblement corrélé aux paramètres quantitatifs, à l'exclusion de la valeur du coefficient de Bravais - Pearson enregistrée entre ce critère et le poids moyen individuel d'un nématode. La biomasse individuelle d'un nématode s'avère également dépendante de manière significative de la température, malgré une certaine homogénéité thermique des eaux de la lagune.

VII - CONCLUSION

Il apparaît que la lagune de Bizerte peut être subdivisée, grâce à certains descripteurs écologiques, en plusieurs biotopes, chacun constituant « *une étendue topologique, homogène dans ses conditions physiques et ses caractères biotiques à l'échelle du phénomène étudié* » (BLONDEL, 1979).

Si les paramètres halin et thermique, relativement homogènes, ne semblent jouer qu'un rôle secondaire dans la caractérisation biologique de la lagune, des composantes comme la profondeur, la nature du substrat ou l'hydrodynamisme paraissent, au contraire, nettement discriminants. C'est ainsi qu'il est possible de distinguer statistiquement dans le milieu étudié trois zones de superficies très inégales.

La zone centrale, très étendue, plus calme, plus profonde et toujours plus ou moins envasée, abrite des communautés caractérisées par une certaine pauvreté numérique (effectifs et biomasses réduits) en comparaison avec les deux autres zones du littoral oriental.

Ces biotopes, plus limités, non envasés mais un peu plus salés hébergent des peuplements plus denses constitués d'espèces plus petites. La zone littorale, la plus

profonde, est extrêmement riche (plus de 7000 individus 10 cm^{-2}). La zone la plus proche du littoral présente, quant à elle, une richesse intermédiaire (plus de 2000 individus 10 cm^{-2}).

En ce qui concerne le secteur mytilicole, inexploré au plan macrofaunique, il semble hasardeux de formuler des conclusions sans données qualitatives, cependant la corpulence exceptionnelle des nématodes qui y vivent lui confère une certaine singularité.

Ces résultats mettent en évidence une certaine correspondance entre les peuplements méiofauniques et les communautés macrobenthiques, plus ou moins définies par certains auteurs (FRISONI et al., 1986).

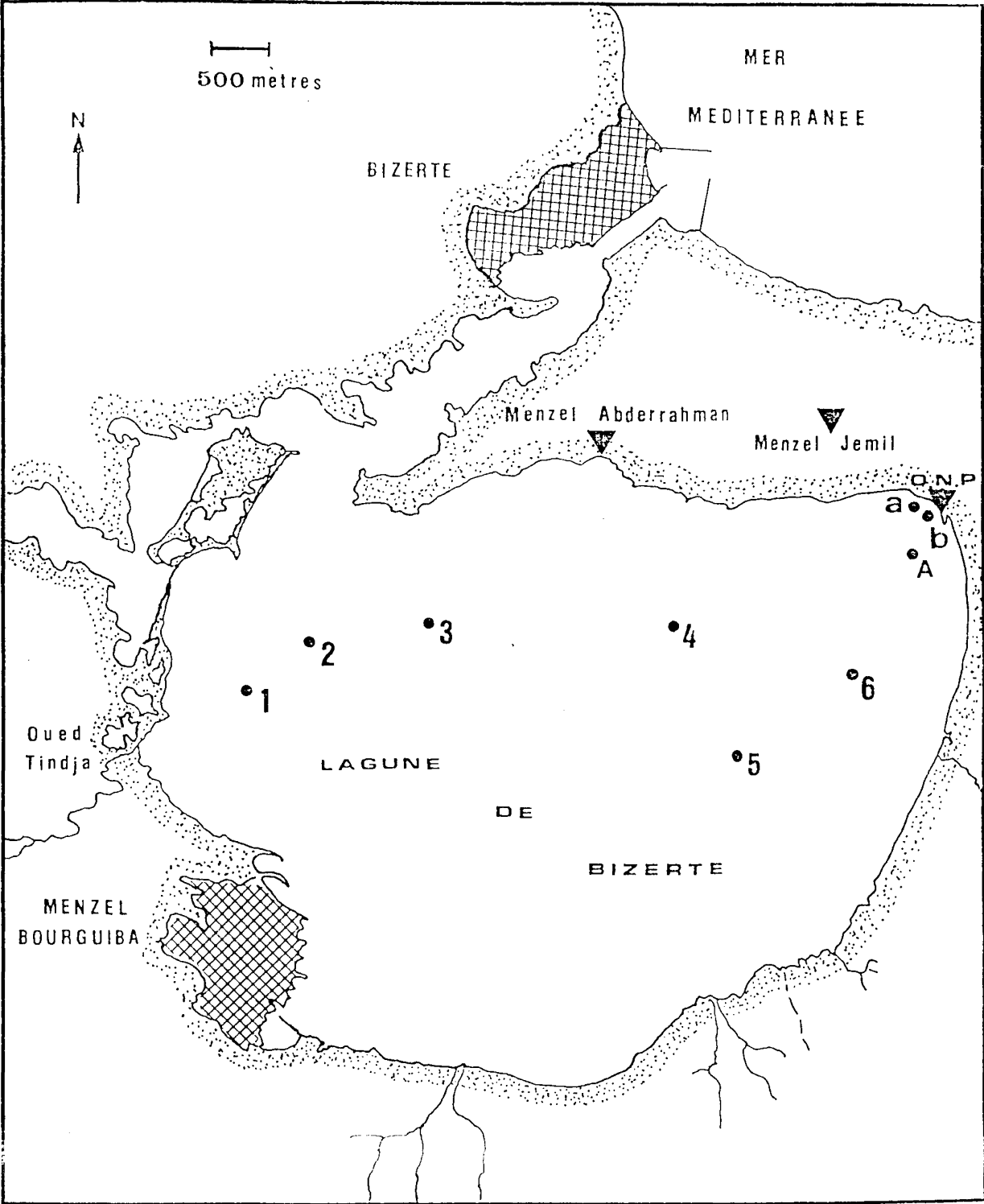


Figure 1 : Localisation des stations de prélèvements

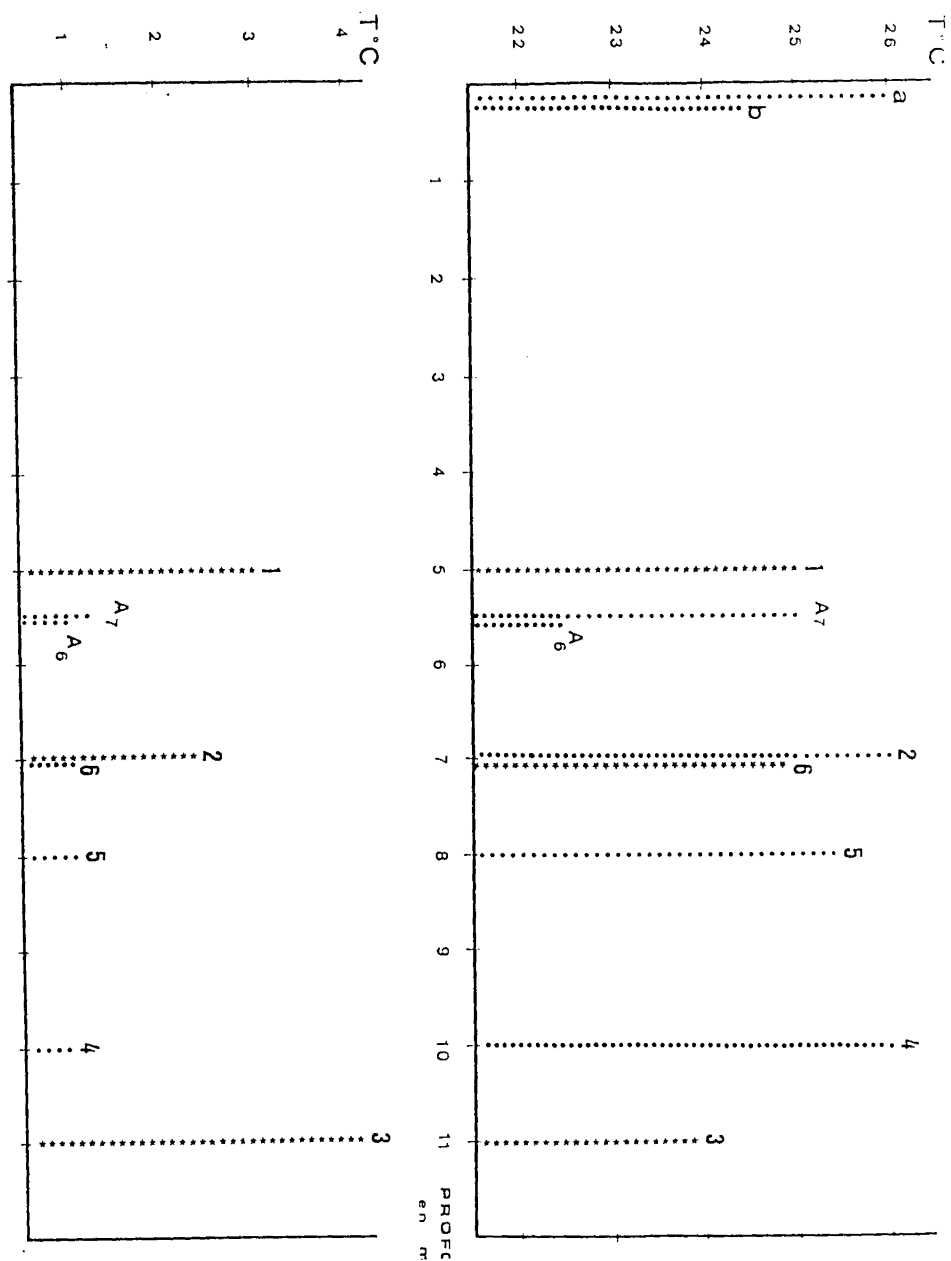


Figure 2 : Variation spatiale de la température au niveau du fond et de l'écart thermique entre les eaux superficielles et peofondes. .. stations à l'ouest, .. stations à l'est

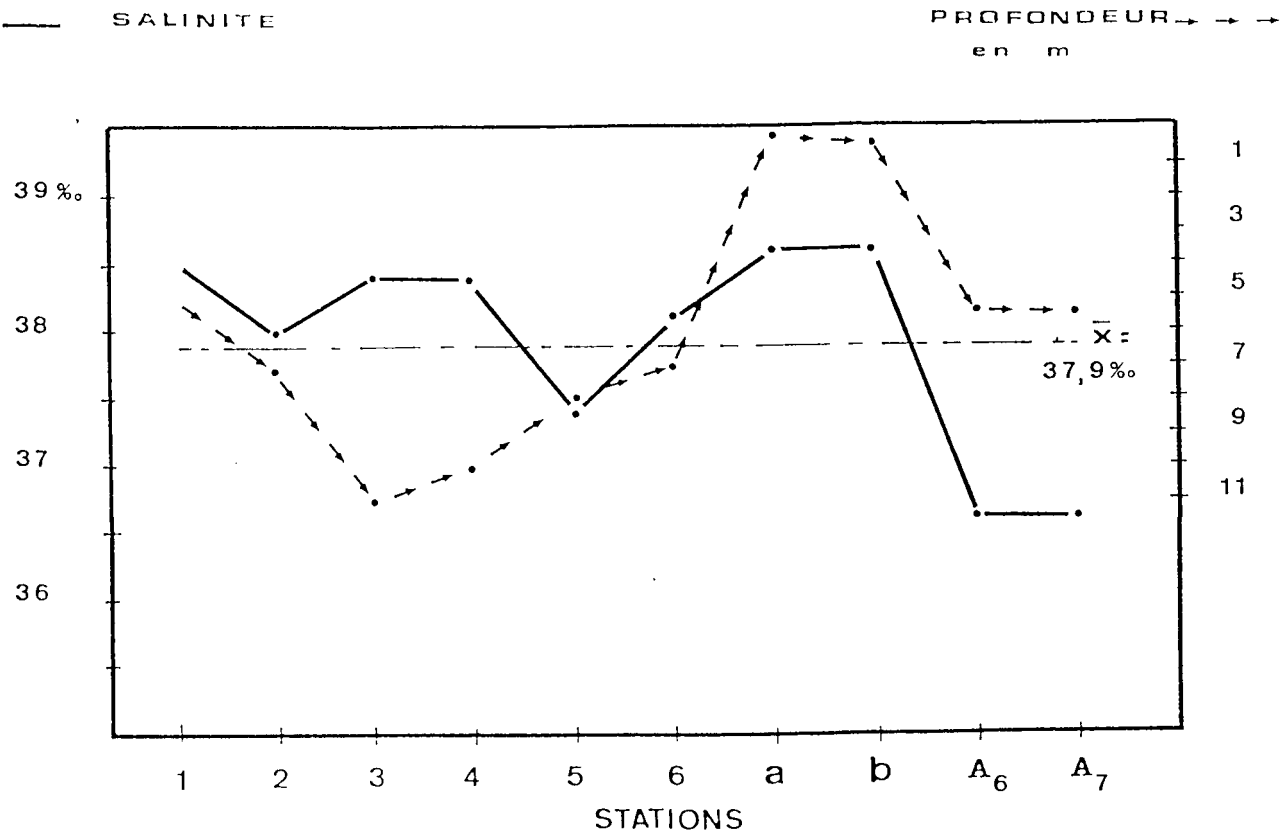


Figure 3 : Variation spatiale de la salinité en fonction de la bathymétrie

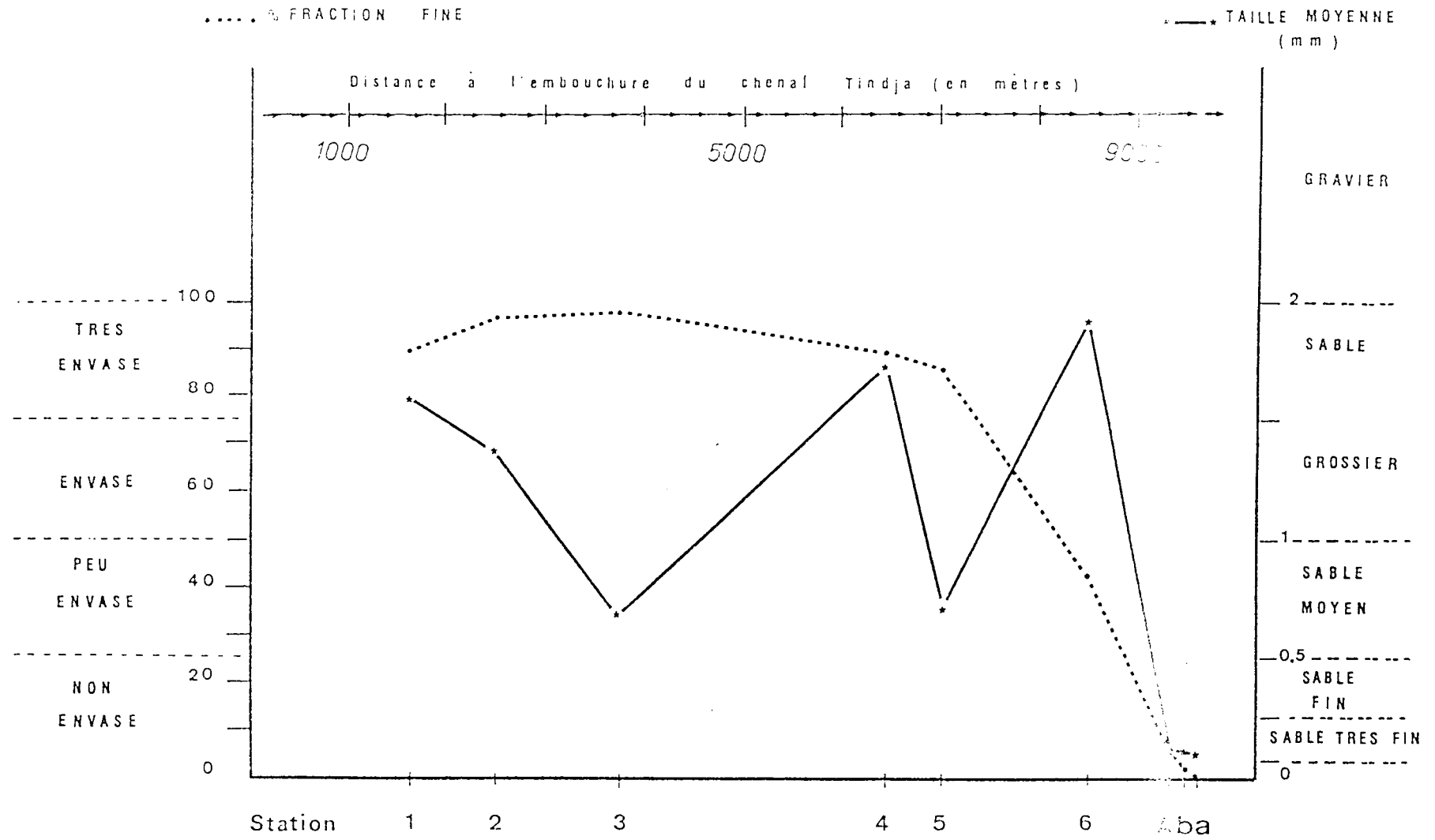


Figure 4: Evolution spatiale de la granulométrie de la fraction fine et de la fraction grossière (taille moyenne des grains).

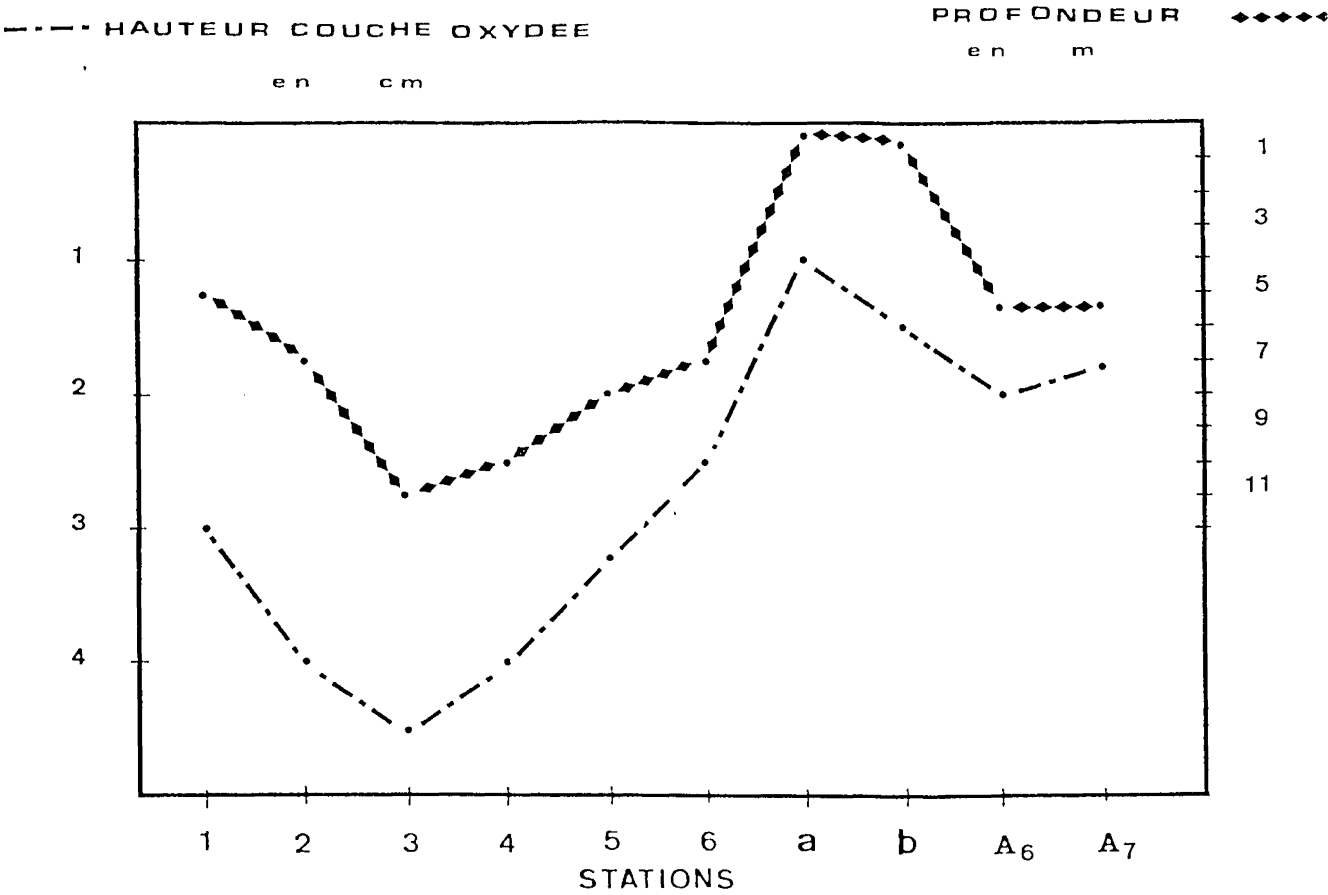


Figure 5 : Variation spatiale de la hauteur de la couche oxydée en fonction de la bathymétrie

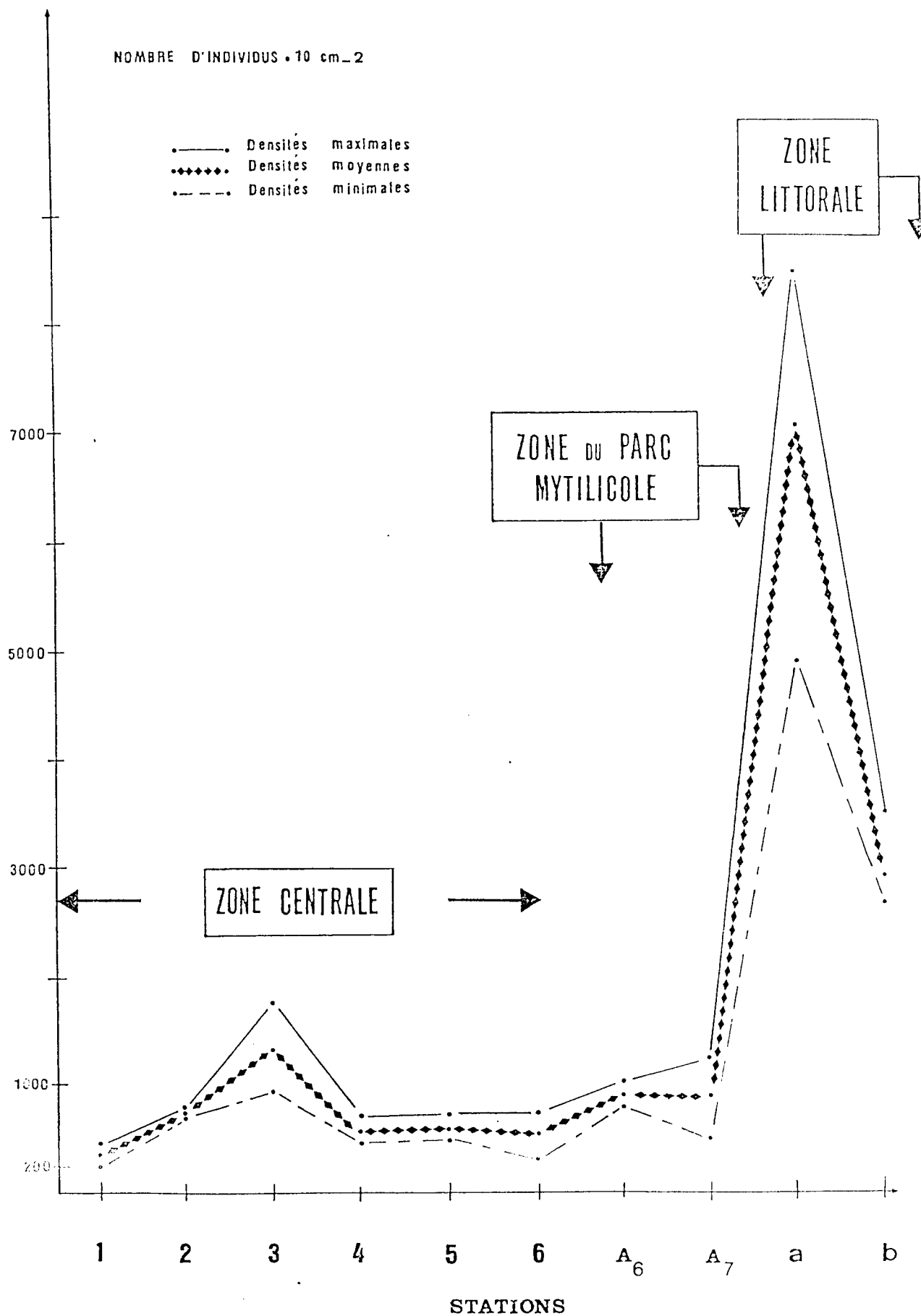


Figure 6 : Evolution spatiale des densités de nématodes. — densités maximales, ◆◆ densités moyennes, - - densités minimales

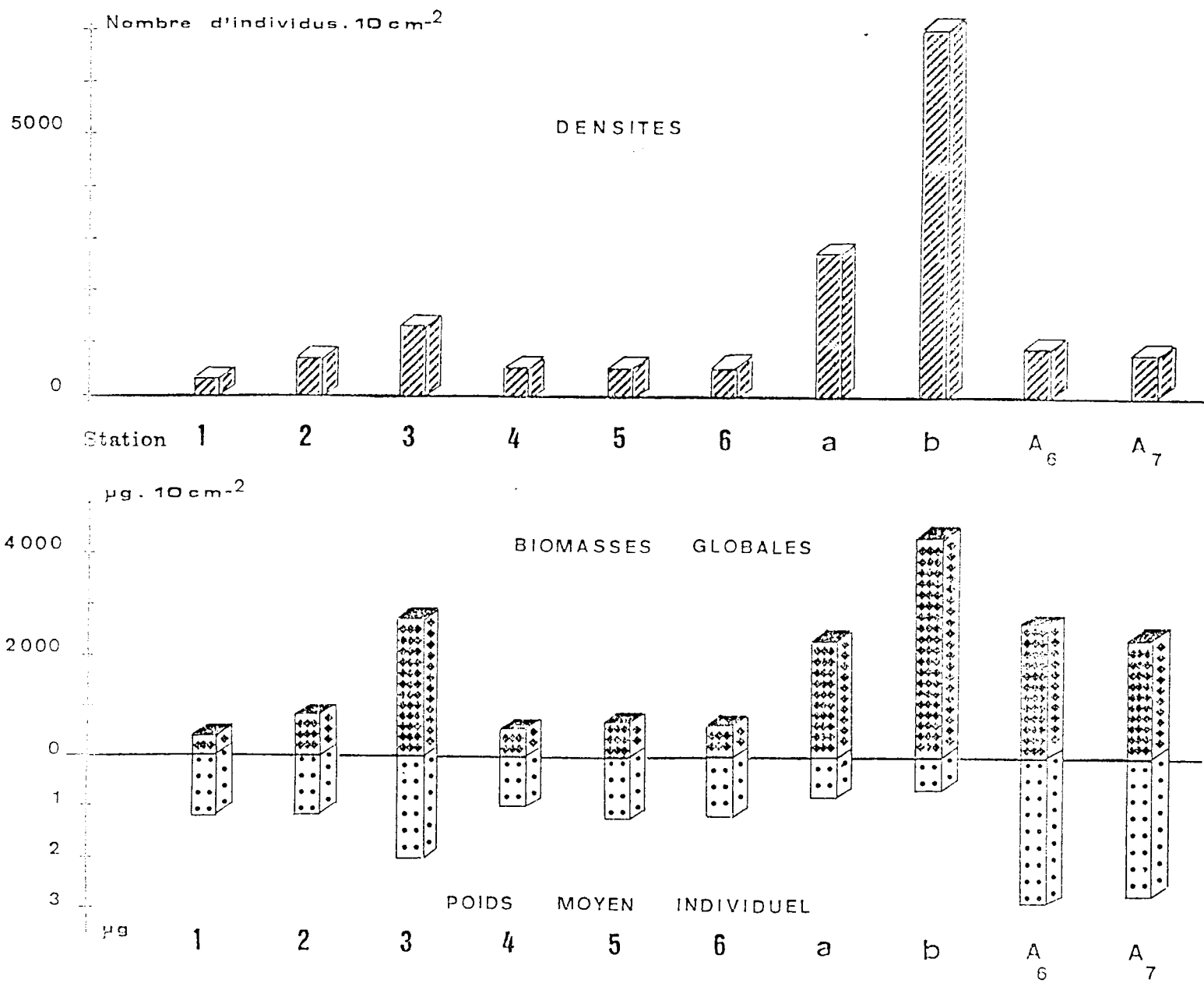


Figure 7 : Variation spatiale des densités moyennes et des données pondérales de nématodes

BIBLIOGRAPHIE

- AISSA P. et VITIELLO P.**, 1984 - Impact de la pollution et de la variabilité des conditions ambiantes sur la densité du méiobenthos de la lagune de Tunis. *Rev. Fac. Sc. Tunis*, 3 : 155-177
- AISSA P. et VITIELLO P.**, (en préparation) - Analyse structurale des peuplements de nématodes de la lagune de Bizerte (tunisie)
- ANDRASSY I.**, 1956 - Die Rauminshalts - und Gewichtbestimmung der Fadenwürmer (nematoden). *Acta zool. hung.*, 2 (1/3) : 1-15
- AZOUZ A.**, 1966 - Etude des peuplements et des possibilités d'ostréiculture du lac de Bizerte- *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 1978 : 98p
- BELKHIR M., GHARBI H., DRIDI K., AMARA H., KSOURI A. et HADJ ALI SALEM M.**, 1985 - Lac de Bizerte : Etude physico-chimique et microbiologique de l'écosystème lagunaire. *Rap. et Documents (3)* : 22p
- BLONDEL J.**, 1979 - Biogéographie et écologie. Masson Ed., Paris : 173p
- CECCHERELLI V.U. et CEVIDALLI F.**; 1981 - Osservazioni preliminari sulla bionomia dei popolamenti meiobentonici della sacca di Scardovari (Delta del Po), con particolare riferimento ai nematodi ed ai copepodi. *Quaderni Lab. Tecnologia Pesca*, 3(suppl.) : 265-281
- DE BOVEE F.**, 1987 - Saisie semi-automatisée de paramètres biométriques. *Vie Milieu*, 37 (1) : 21-22
- DINET A., DESBRUYERE D. et KHRIPOUNOFF A.**, 1985 - Abondance des peuplements macro et meiobenthiques : répartition et stratégie d'échantillonnage. In : LAUBIER L. et MONNIOT C., Eds. *Peuplements profonds du Golfe de Gascogne*, IFREMER, Paris : 121-142
- FAUBEL A.**, 1982 - Determination of individual meiofauna dry weight values in relation to definie size calsses. *Cah. Biol. mar.*, 23 (4) : 339-345
- FRISONI G.F., GUELORGET O., PERTHUISOT J.P. et FRESI E.**, 1986 - Diagnose écologique et zonation biologique du lac de Bizerte - Applications aquacole (rapport du projet MEDRAP : Regionam Mediterranean Development of Aquaculture - *FAO*, 41p

- GUELORGET O. et PERTHUISOT J.P.**, 1983 - Le domaine paralique. Presses de l'Ecole Normale Supérieure, *Trav. Lab. Géol. Paris*, 16 : 1-136
- HEIP C., SMOL N. et HAUTEKIET W.**, 1974 - A rapid method of extracting meiobenthic nematodes and copepods from mud and detritus, *Mar. Biol.*, 28 : 79-81
- HERMAN R., VINCX M. et HEIP C.**, 1985 - Meiofauna of the belgian coastal waters : spatial and temporal variability and productivity. Vol.3 : Biological processes and translocations : 41-63 In : *Concerted actions Oceanography*, HEIP DC., POLJ P., Eds., *Ministry of Scientific Policy*, Bruxelles, Belgique.
- KELLER M.**, 1985 - Distribution quantitative de la méiofaune dans l'aire d'épandage de l'égout de Marseille. *Mar. Biol.*, 89 : 293-302
- SEINHORST J.W.**, 1959 - A rapid method for the transfert of nematods from fixative to anhydrous glycerine. *Nematologica*, 4 : 67-69
- SHIRAYAMA Y.**, 1983 - Size structure of deep-sea meio and macrobenthos in the western Pacific. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.*, 68 (6) : 799-810
- SOUSSI N.**, 1981 - Mécanisme de la sédimentation et évolution paléogéographique de la lagune de Bizerte (Tunisie) durant le quaternaire récent. *Thèse Spécialité, Toulouse*, 229p
- SOUSSI N., LEVY A. et ZAOUALI J.**, 1983 - La lagune de Bizerte : sédimentologie et écologie des Foraminifères et Mollusques testacés. *Notes Serv. Géol. Tunisie*, 47 : 27-40
- VITIELLO P.**, 1968 - Variation de la diversité du microbenthos sur une aire restreinte. *Rec. Trav. Stn. Mar. End.*, 43 (59) : 261-270
- VITIELLO P. et DINET A.**, 1979 - Définition et échantillonnage du méiobenthos *Rapp. P.V. Comm. int. Explor. Scien. Mer. Médit.* 25/26 (4) : 279-283
- WARWICK R.M. et GEE J.M.**, 1984 - Community structure of estuarine meiobenthos. *J. Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 18 : 97-111
- WIDBOM B.**, 1984 - Determination of average individual dry weights and ash-free dry weights in different sieve fraction of marine meiofauna. *Mar. Biol.*, 84 : 101-108
- WIESER W.**, 1960 - Benthic studies in Buzzard Bay. II. The meiofauna. *Limnol. Oceanogr.*, 5 : 121-137

ZAOUALI J., 1979 - Etude écologique du lac de Bizerte. *Bull. Off. ntn. Pêch. Tunisie*, 3 (2) : 107-140

ZAOUALI J., 1980 - Flore et faune benthique de deux lagunes tunisiennes : le lac de Bizerte (Tunisie septentrionale) et la mer de Bou Grara (Tunisie méridionale). *Bull. Off. ntn. Pêch. Tunisie*, 4 (1) : 169-200

ZAOUALI J., 1984 - La pêche dans les lagunes tunisiennes : le lac de Bizerte : Tunisie septentrionale. In : *Etudes et Revues, CGPM - FAO*, 61 (1) : 297-321

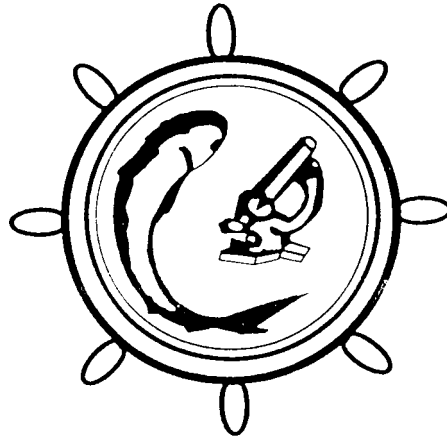
ZAOUALI J. et LEVY A., 1982 - Evolution spatio temporelle de la microfaune et de la macrofaune dans le lac de Bizerte (Tunisie septentrionale). *Rapp. C.I.E.S.M.*, 27 (4) : 189-190

الجمهورية التونسية

*** **

نشرة
المعهد القومي العلمي والفني
للاقيانوس والصيد بصلامبو

سلسلة عدد 20



1993