

Une station d'observation sur les foraminifères planktoniques actuels dans le Golfe de Guinée

Autor(en): **Eckert, Hans Ruedi**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **58 (1965)**

Heft 2

PDF erstellt am: **25.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-163292>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Une station d'observation sur les foraminifères planktoniques actuels dans le Golfe de Guinée¹⁾

par Hans Ruedi Eckert²⁾

Avec 8 figures dans le texte

TABLE DES MATIÈRES

Avant-Propos	1039
Zusammenfassung	1040
Abstract	1040
Résumé	1041
A. Généralités	1041
I. Introduction et Méthodes de travail	1041
II. Climat	1044
B. Observations et Etudes	1046
I. La fréquence des foraminifères planktoniques par saison	1046
a) En lagune	1046
b) En mer	1046
II. La fréquence des foraminifères vivants par radiales et par stations	1048
a) Totaux par radiales	1048
b) Totaux par stations	1051
III. Corrélation entre la saison et la présence des foraminifères planktoniques	1054
Bibliographie	1058

AVANT-PROPOS

Au cours de mon séjour au Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (C.S.R.S.) situé sur la concession de L'O.R.S.T.O.M. (Organisation de Recherches Scientifiques et Techniques d'Outre-Mer) un groupe de chercheurs de cette station française commençait à étudier les phénomènes de l'érosion, du transport et de la sédimentation dans les milieux continentaux et marins.

Grâce à M. le professeur J. PH. MANGIN de Dijon, initiateur et chef de ce projet de recherches, il m'a été possible de participer à ce travail d'équipe français et d'étudier les foraminifères planktoniques actuels. Je me fais un devoir, en premier lieu, d'exprimer ma gratitude à M. Mangin.

¹⁾ Cette station est exploitée à Grand-Lahou (République de Côte d'Ivoire) par l'O.R.S.T.O.M. de Paris dans le cadre d'une opération d'études concutées.

²⁾ Institut de Géologie, Bâle.

Je tiens à remercier aussi M. CAMUS, Directeur Général de L'O.R.S.T.O.M. à Paris et M. le professeur N. LENEUF, ancien Directeur de la station à Adiopodoumé, qui m'ont donné l'autorisation de collaborer à ces recherches.

Je remercie enfin de leur aide MM. G. GIRARD, G. MAGLIONE, P. MATHIEU, C. MONNET, M. PRIVÉ, P. POURRUT, P. RANCUREL, P. RUAT ainsi que M. le professeur R. GEIGY, Directeur de l'Institut Tropical Suisse à Bâle et membre de la Commission du Centre Suisse.

ZUSAMMENFASSUNG

1. Im Laufe eines Jahres wurden sechs Ausfahrten aufs Meer unternommen. Sie dienten dem Sammeln von planktonischen Foraminiferen, deren Vorkommen und Verteilung an 14 Stationen vor der Bandama-Mündung kontrolliert und studiert wurden.

2. Die Aufsammlungen in der Lagune, die ebenfalls in regelmässigen Abständen ausgeführt wurden, ergaben nur im Januar 1964 positive Resultate.

3. Während jeder Probeentnahme mit dem Planktonnetz wurden an Ort und Stelle die physikalischen Daten wie pH, Temperatur, Salzgehalt und Strömung gemessen. Die chemischen Analysen des Meerwassers sind leider im Moment noch nicht beendet und können hier infolgedessen nicht in Betracht gezogen werden.

4. Folgende Resultate liegen vor:

- a) Die Zahl der lebenden Individuen ist abhängig von Ort und Zeit (Regenzeiten mit Hochwasser).
- b) Die Faunengemeinschaft bleibt während der Beobachtungszeit nicht konstant: Die tropische Fauna mit *Globigerinoides rubra*, *Globigerinoides sacculifera*, *Globigerina eggeri*, *Globigerinella aequilateralis*, *Orbulina universa*, *Hastigerina murrayi* und *Globorotalia menardii* während der ersten Hälfte des Jahres wird im September durch *Globigerina bulloides* ersetzt. Diese Art ist kennzeichnend für gemässigte Breiten. In der Zeit vom Oktober bis anfangs Dezember leben keine planktonischen Foraminiferen vor der Bandama-Mündung.

5. Die unregelmässigen Änderungen des marinen Milieus sind durch eine Meeresströmung in W-E-Richtung einerseits und durch die Variabilität im Zufluss der Süsswassermenge als Folge des Wechsels zwischen Regen- und Trockenperioden im Innern des Landes andererseits bedingt.

ABSTRACT

1. The present study deals with observations on recent planktonic foraminifera collected offshore the river Bandama (Ivory Coast) from October 1963 to September 1964. The samples were taken at 14 different localities.

2. Additional samples from lagoonal waters did not contain any planktonic foraminifera except in the month of January 1964.

3. During the sampling procedure the following parameters were determined: pH, temperature, salinity and current (direction and velocity). – The chemical ana-

lyses are not yet finished. These results missing, final conclusions regarding chemical and biological parameters cannot be drawn at the moment.

4. Based on both, field and laboratory investigations, I made the following observations:

a) The number of living individuals changes with the season and is different from station to station.

b) The specific and generic composition of the assemblage does not remain constant. Two faunas can be distinguished:

I. A tropical fauna with *Globigerinoides rubra*, *Globigerinoides sacculifera*, *Globigerina eggeri*, *Globigerinella aequilateralis*, *Orbulina universa*, *Hastigerina murrayi* and *Globorotalia menardii* from January to June.

II. An intermediary fauna with *Globigerina bulloides* in September.

During October and November no living planktonic foraminifera were found.

5. The irregular ecological changes seem to be due to the interference of fluvial waters (seasonally fluctuating) with the prevailing marine W-E-current.

RÉSUMÉ

1. Pendant une année entière (octobre 1963–septembre 1964) des prélèvements ont été faits en lagune et en mer pour le comptage et la détermination des foraminifères planktoniques. En mer, 14 stations ont été suivies.

2. Les échantillonnages en lagune n'ont donné des résultats positifs qu'au mois de janvier 1964.

3. Lors de chaque trait du filet-à-plankton, on a mesuré sur place: pH, température, salinité et courant. – Les analyses chimiques de l'eau ne sont pas encore terminées ce qui nous empêche de tirer des conclusions finales.

4. Les résultats des observations en mer et des études au laboratoire sont les suivants:

a) Le nombre d'individus vivants change avec la saison et l'endroit où ils ont été récoltés.

b) L'association de la faune ne reste pas toujours la même: Faune tropicale avec *Globigerinoides rubra*, *Globigerinoides sacculifera*, *Globigerina eggeri*, *Globigerinella aequilateralis*, *Orbulina universa*, *Hastigerina murrayi* et *Globorotalia menardii* pendant la première partie de l'année, remplacée par *Globigerina bulloides* comme indicateur d'un milieu intermédiaire, au mois de septembre. Aucun foraminifère vivant n'a été relevé aux mois d'octobre et de novembre.

5. Les changements irréguliers du milieu paraissent dûs aux interférences entre les apports fluviaux (crues de juin à octobre-novembre) et l'influence des courants marins dirigés ici vers l'est.

A. GÉNÉRALITÉS

I. Introduction et méthodes de travail

Comme objet des travaux qui ont été faits sur l'érosion, le transport et la sédimentation, nous avons choisi le Bandama, fleuve qui prend sa source au N de la

Côte d'Ivoire dans la région de Korhogo et qui se jette à Grand-Lahou dans l'Océan Atlantique (voir fig. 1).

Toutes les questions concernant la pédologie, l'hydrologie et la sédimentologie seront traitées dans les publications des chercheurs de l'O.R.S.T.O.M. dans le cadre de «l'Opération Mangin» (MANGIN, 1963). Pour le moment, nous décrivons ici les résultats de nos études sur les foraminifères planktoniques actuels.

Les stations d'échantillonnage en lagune et en mer sont représentées sur la carte de la région de Grand-Lahou (voir fig. 2).

Pour récolter les foraminifères planktoniques on s'est servi d'un filet à plankton ouvert. – Environ toutes les quatre semaines, une sortie en lagune avait lieu à bord de la pinasse «Coryphène» et un prélèvement était fait aux points repérés par des

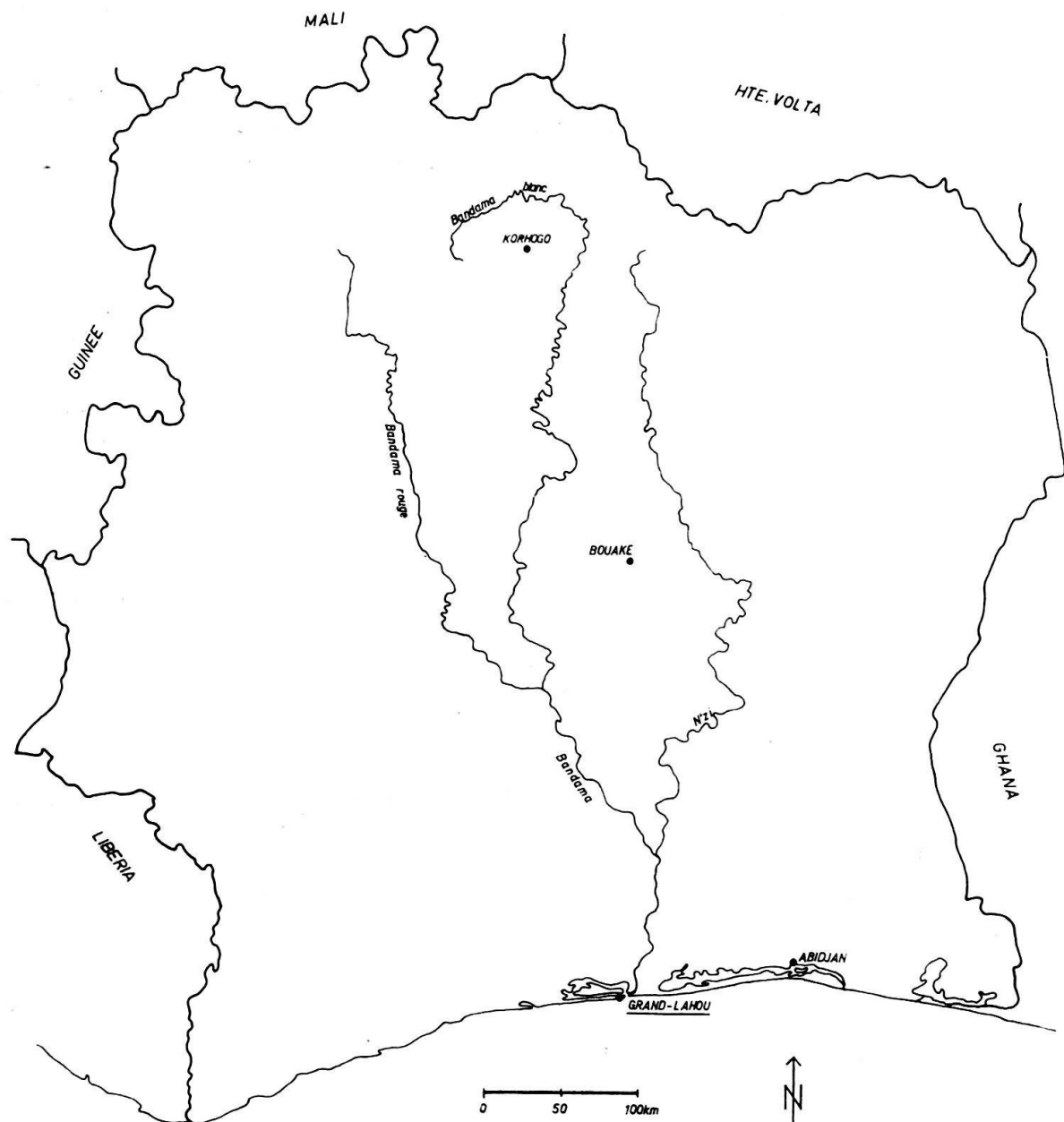


Fig. 1. Situation géographique.

bouées. Grâce aux courants dominants, il était possible de pêcher le plankton en gardant le filet sur place à 0,5 m d'immersion. Une quantité de formol à 5% correspondant au quart du total de l'échantillon était ajoutée à celui-ci et le plankton était ainsi fixé dans une solution de formol diluée à 1%. Pendant chaque opération le pH, la température, la salinité, la direction et la vitesse du courant étaient mesurés sur place.

Les prélèvements en mer posaient beaucoup plus de problèmes. La «Reine Pokou», bateau du service de pêche, qui sert aussi de moyen de transport et de recherches pour le Centre Océanographique de Côte d'Ivoire, ne pouvait être mis à la disposition de l'O.R.S.T.O.M. que dans le cadre d'un programme de travail fort chargé. Au cours de ces premières campagnes, les sorties en mer ont donc été limitées et à intervalles irréguliers. Toutefois, l'essentiel a été fait pour obtenir des échantillonnages correspondant aux changements des conditions océanographiques de l'année (marées de vives eaux, crues et étiages lagunaires).

Les stations destinées aux mesures chimiques et physiques des eaux ainsi qu'aux prélèvements du plankton et des sédiments du fond sont réparties sur cinq radiales dont l'origine se trouve au goulet du Bandama-lagune côté Grand-Lahou (voir fig. 2).

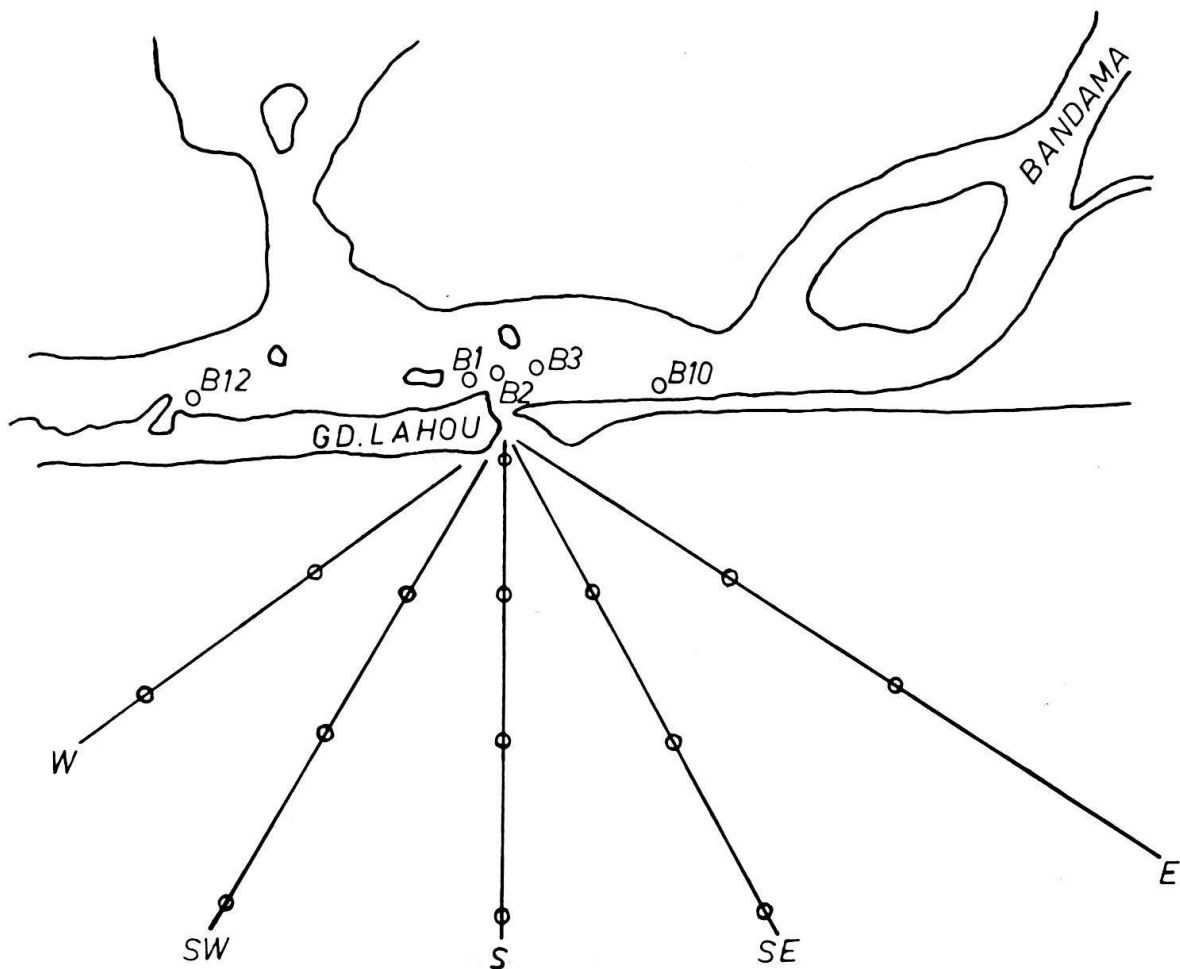


Fig. 2. Les stations d'échantillonnage.

Chaque radiale que nous appelons selon sa direction : radiale W, SW, S, SE et E est jalonnée par quatre stations de profondeur croissante : fonds à 10 m, à 20 m, à 30 m et à 40 m. Pour les études quantitatives des foraminifères planktoniques qui vivent à la surface de l'eau, le filet était trainé durant cinq minutes, le bateau décrivant un cercle le plus serré possible autour de chaque station. On fixait le plankton comme il a été dit plus haut.

Tous les échantillons furent entièrement examinés au laboratoire sous une loupe binoculaire et les individus déterminés immédiatement. Du fait de la différence très nette entre les foraminifères vivants et morts, le protoplasme étant bien visible, la coloration des exemplaires par le rose-bengal s'est révélée inutile (BRADSHAW, 1959).

Sans compter les essais préliminaires, les études ont duré une année entière : du mois d'octobre 1963 jusqu'au mois de septembre 1964. – Lors de la première sortie, on s'est aperçu que les stations-fonds-à-40 m sur les radiales W et E étaient trop éloignées du goulet de la lagune pour une localisation exacte qui se faisait par repérage au cercle hydrographique. En outre, il apparut inutile de prélever aux stations de l'origine trop proches l'une de l'autre : donc les opérations se faisaient sur les quatre stations de la radiale S, sur trois stations (20, 30 et 40 m) des radiales SW et SE et sur deux stations (20 et 30 m) des radiales W et E ce qui donne comme total 14 stations par sortie.

Pour récolter la faune à quelques mètres sous la surface de chaque station, on trainait le filet à une profondeur d'environ 5 m. En période d'étiage lagunaire, la tranche des cinq mètres superficiels d'eau de mer est relativement homogène et les prélèvements y étaient cantonnés. Toutefois lors des crues d'eau douce ou lagunaire (septembre notamment) un mélange a pu être introduit pendant la remontée à bord du filet.

Les études sur les foraminifères planktoniques vivants devant l'embouchure du Bandama s'étendent donc sur 136 échantillons.

II. Climat

Il est bien évident que les précipitations à l'intérieur du pays ont une grande influence sur la quantité d'eau douce que le Bandama amène en mer. Il en résulte de grands changements dans le milieu marin en surface.

J'estime donc indispensable de fournir ici quelques données sommaires sur le climat et la pluviométrie de la Côte d'Ivoire. Du N au S on distingue trois zones climatiques principales :

1. Climat sud-soudanien
2. Climat baouléen
3. Climat attiéen

1. Le climat sud-soudanien dans le N du pays, c'est-à-dire à la source du Bandama, ne présente qu'une saison sèche de décembre à juin et une saison de pluies de juin à octobre-novembre. Le maximum des pluies tombe aux mois d'août-septembre.

2. Dans la zone du climat baouléen, au centre du pays, on peut distinguer quatre saisons:

- grande saison sèche de novembre à mars
- grande saison de pluies de mars à mai
- petite saison sèche de mai à juillet
- petite saison de pluies d'août à novembre

3. Grand-Lahou et les environs de l'embouchure du Bandama se trouvent dans le climat attiéen. Dans cette zone, les quatre saisons se distinguent très nettement:

- grande saison sèche de décembre à mai
- grande saison de pluies de mai au 15 juillet
- petite saison sèche du 15 juillet au 1 octobre
- petite saison de pluies d'octobre à novembre.

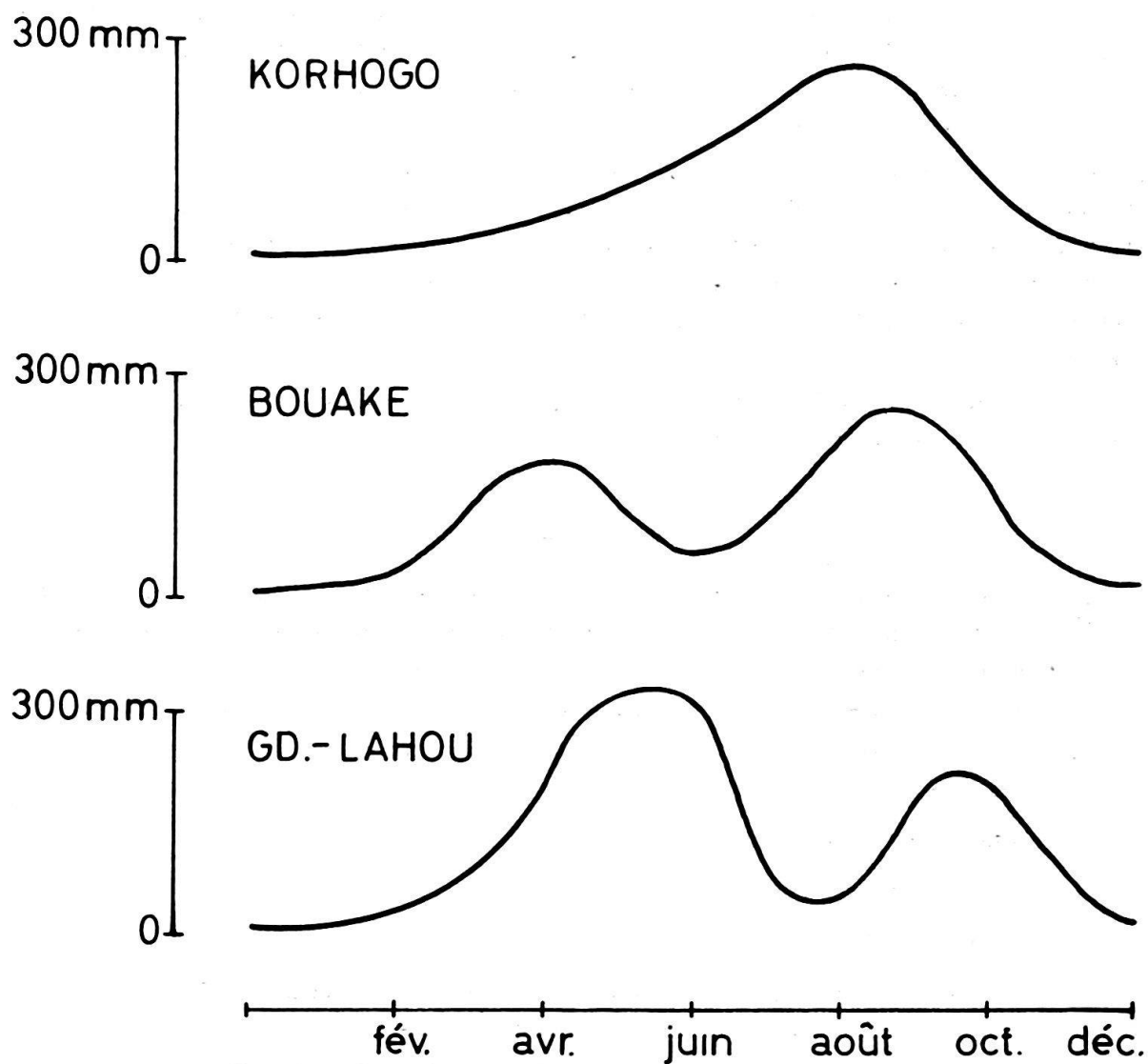


Fig. 3. Pluviométrie moyenne mensuelle.

La durée respective de ces saisons n'est établie que par des mesures pluviométriques moyennes et n'est valable que dans certaines limites (fig. 3).

Nous verrons dans la suite que les saisons de pluies au N et au centre du pays ont une influence assez grande sur la chimie et la physique des eaux de mer étudiées sur les 5 radiales devant la côte de Grand-Lahou.

B. OBSERVATIONS ET ÉTUDES

I. La fréquence des foraminifères planktoniques par saison

a) en lagune :

Dans les 120 échantillons récoltés aux abords des différentes bouées pendant les années 1963 et 1964, les foraminifères planktoniques vivants ne se sont montrés qu'à la fin du mois de janvier. Les quelques individus appartenant aux espèces *Globigerinoides rubra* (D'ORBIGNY) et *Globigerina eggeri* RHUMBLER sont de petite taille. Malgré le milieu marin qui, au moins en marée haute, règne dans les environs des bouées pendant les trois premiers mois de l'année, la fin de janvier est le seul moment où les foraminifères planktoniques vivent dans le périmètre de la lagune. Puisqu'on trouve souvent des tests vides et assez endommagés, on peut émettre l'hypothèse suivante: le déferlement des flots le long de toute la côte du pays est tellement intense qu'il empêche les foraminifères de pénétrer dans les goulets des lagunes à l'état vivant. C'est seulement au début de l'année, lorsque la barre est moins forte, que les foraminifères peuvent passer dans l'embouchure sans périr. D'avril à décembre, on ne trouve que des tests vides, les eaux en lagune sont sans doute trop saumâtres pour que les foraminifères planktoniques puissent y vivre.

b) en mer :

Notons tout d'abord que tous les échantillons pêchés aux mois d'octobre et de décembre 1963 ne présentaient aucun foraminifère planktonique vivant, tandis que ceux du mois de février, d'avril et de mai 1964 montraient une association plus ou moins riche, comprenant les espèces suivantes :

<i>Globigerina eggeri</i> RHUMBLER	r ³⁾
<i>Globigerinella aequilateralis</i> (BRADY)	f
<i>Globigerinoides sacculifera</i> (BRADY)	ff
<i>Globigerinoides rubra</i> (D'ORBIGNY)	ff
<i>Orbulina universa</i> D'ORBIGNY	r
<i>Hastigerina murrayi</i> THOMSON	r
<i>Globorotalia menardii</i> D'ORBIGNY	rr

Au plan de la *morphologie*, les exemplaires recueillis des espèces *Globigerinoides rubra*, *Globigerina eggeri*, *Globigerinella aequilateralis*, *Globorotalia menardii* et *Orbulina universa* correspondent aux descriptions des auteurs que nous avons pu vérifier par l'examen du matériel original de BRADY.

Quant à *Globigerinoides sacculifera*, sa dernière loge ne montre guère sa forme caractéristique, elle n'est que très légèrement déformée. Mais les ouvertures principales et secondaires, la forme des pores, l'ornementation et l'épaisseur de la paroi permettent de l'attribuer à cette espèce.

³⁾ rr = 1-10 exemplaires par pêche, r = 10-100 ex. par pêche, f = 100-500 ex. par sortie de pêche, ff > 500 ex. par pêche.

Les individus de *Hastigerina murrayi* THOMSON ont changé d'aspect au cours des neuf mois, pendant lesquels ils ont pu être observés. Tandis que les exemplaires récoltés au mois de février mesurent 0,4 mm de diamètre et ont une paroi assez forte, ceux du mois de septembre offrent un diamètre de 0,75 mm et une paroi très très mince semblant réduite à une membrane entourant le protoplasme.

Globigerina bulloides qui, devant l'embouchure du Bandama, ne se trouvait qu'au mois de septembre, n'a pas non plus de test résistant, la paroi étant aussi mince que chez *Hastigerina murrayi*. — Malheureusement ces exemplaires sont très difficile à conserver, leur test se brise au moindre contact même du pinceau.

La fig. 4 montre les fréquences absolues de foraminifères vivants récoltés à chaque sortie. — Il n'est pas du tout étonnant de trouver le maximum d'individus

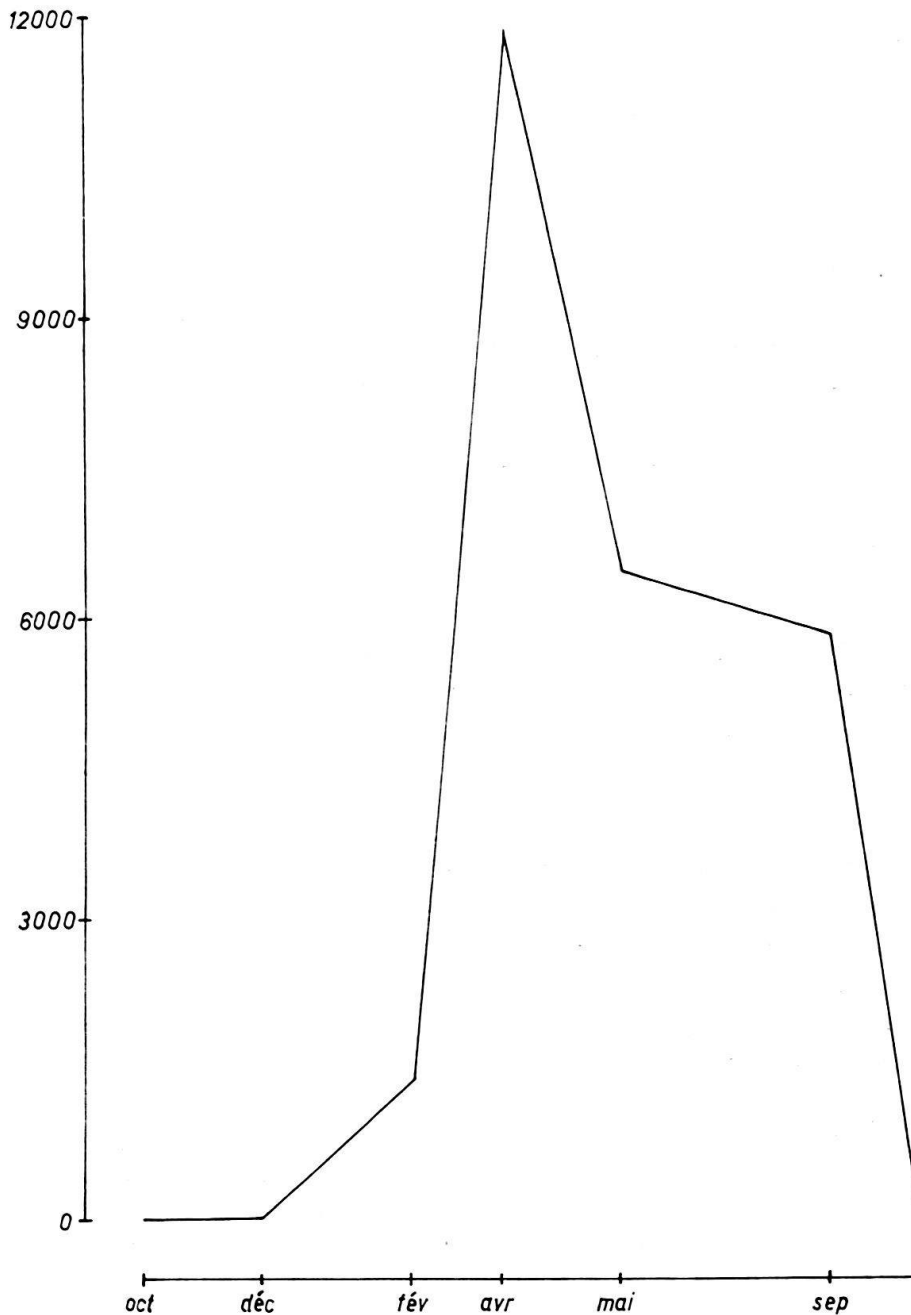


Fig. 4. Totaux des foraminifères planktoniques vivants par sorties.

au mois d'avril, car le milieu marin n'est que très peu influencé par le Bandama à sa période d'étiage.

Au mois de mai, le nombre d'individus baisse vraisemblablement à cause de la grande saison de pluies qui affecte toute la zone forestière du S de la Côte d'Ivoire.

Le changement de faune relié à une nouvelle diminution de nombre d'individus en septembre ne peut être que le résultat des grandes crues au N du pays qui arrivent alors dans le cours inférieur du fleuve. – D'autre part, on a mesuré à ce moment les températures les plus basses de toute l'année.

D'octobre à novembre, tout le pays se trouve sous la pluie, le Bandama amène beaucoup d'eau douce et par le limon qu'il charrie, il trouble fortement les eaux de la mer qui en deviennent jaunâtres à brunâtres. Dans ces circonstances, les foraminifères n'y peuvent pas vivre.

Après la fin des grandes crues (fin décembre-début janvier) la mer recommence à se peupler de foraminifères planktoniques de petite taille, et au mois de février, on retrouve l'association des six espèces nommées plus haut, mais encore en nombre restreint.

II. La fréquence des foraminifères vivants par radiales et par stations

a) Totaux par radiales

Etant donné que le nombre de stations n'est pas égal sur chaque radiale (W-SW-S-SE-E: 2-3-4-3-2), le total d'individus vivants par radiale est divisé par le nombre de stations de la dite radiale, ce qui donne comme résultat des valeurs approximatives de comparaison.

Les figs. 5a et 5b montrent que la distribution des foraminifères planktoniques vivants ne change pas seulement avec les saisons, mais qu'elle dépend dans une grande mesure de l'endroit de la capture par rapport à l'embouchure du Bandama.

Considérons le changement des valeurs comparatives d'une date à l'autre:

1. 20 février: on peut dire que les foraminifères sont distribués à peu près uniformément sur toute la région devant l'embouchure du Bandama.

2. 4 avril: forte augmentation des individus vivants sur les radiales E et SE. Les valeurs baissent continuellement en allant vers l'ouest.

3. 30 mai: les courbes du graphique présentent des intersections et (nous laissons de côté la radiale W dont la valeur est peut-être faussée par une influence inconnue) les valeurs de distribution sont inversées par rapport à celles du mois d'avril.

4. 15 septembre: les valeurs des radiales E, SE et S ont diminué tandis que celles des radiales W et SW ont augmenté.

Pour éliminer la valeur vraisemblablement faussée de la radiale W lors de la pêche du mois de mai, on additionne les totaux d'individus des radiales E et SE d'une part et des radiales W et SW d'autre part. Les sommes sont de nouveau divisées par le nombre de stations = $n/5$.

D'où vient alors ce changement de distribution par endroit (voir fig. 5b), qui se manifeste entre les mois d'avril et de mai? Ce fait s'explique par la présence d'un

courant marin longeant la côte de l'ouest à l'est. Les eaux du Bandama ne se distribuent pas régulièrement devant le goulet. Elles sont transportées plus ou moins vers l'est.

1. 20 février: le milieu marin n'est guère influencé par l'eau douce dont la quantité est très faible. La distribution des foraminifères reste pratiquement égale dans les cinq directions des radiales.

2. 4 avril: la petite quantité d'eau que le Bandama amène pendant cette saison contenant probablement des sels et de l'oxygène dissout doit créer un milieu plus

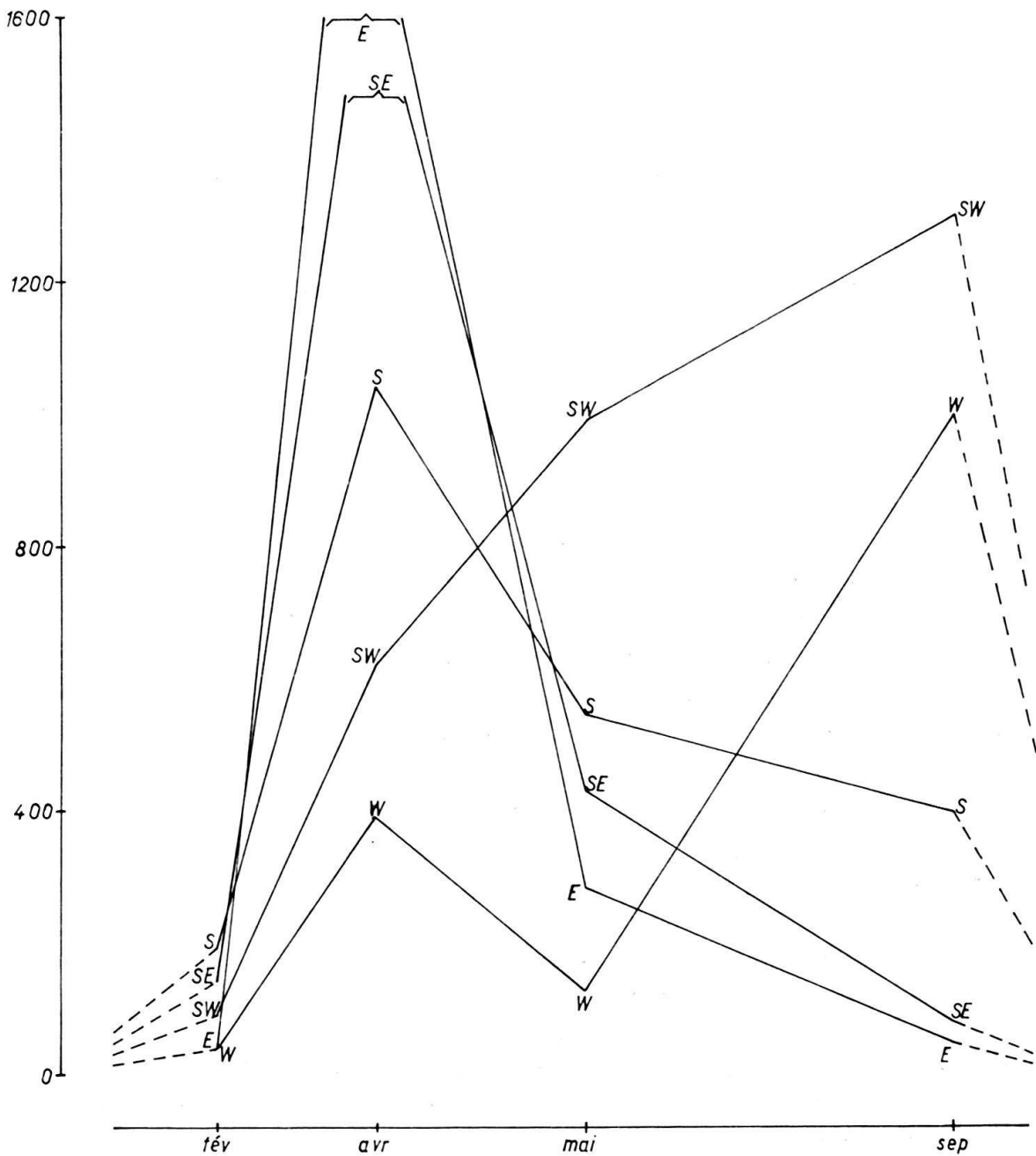


Fig. 5a. Valeurs comparatives de la fréquence des foraminifères planktoniques vivants par radiales (total d'individus par radiale divisé par le nombre de stations de la dite radiale).

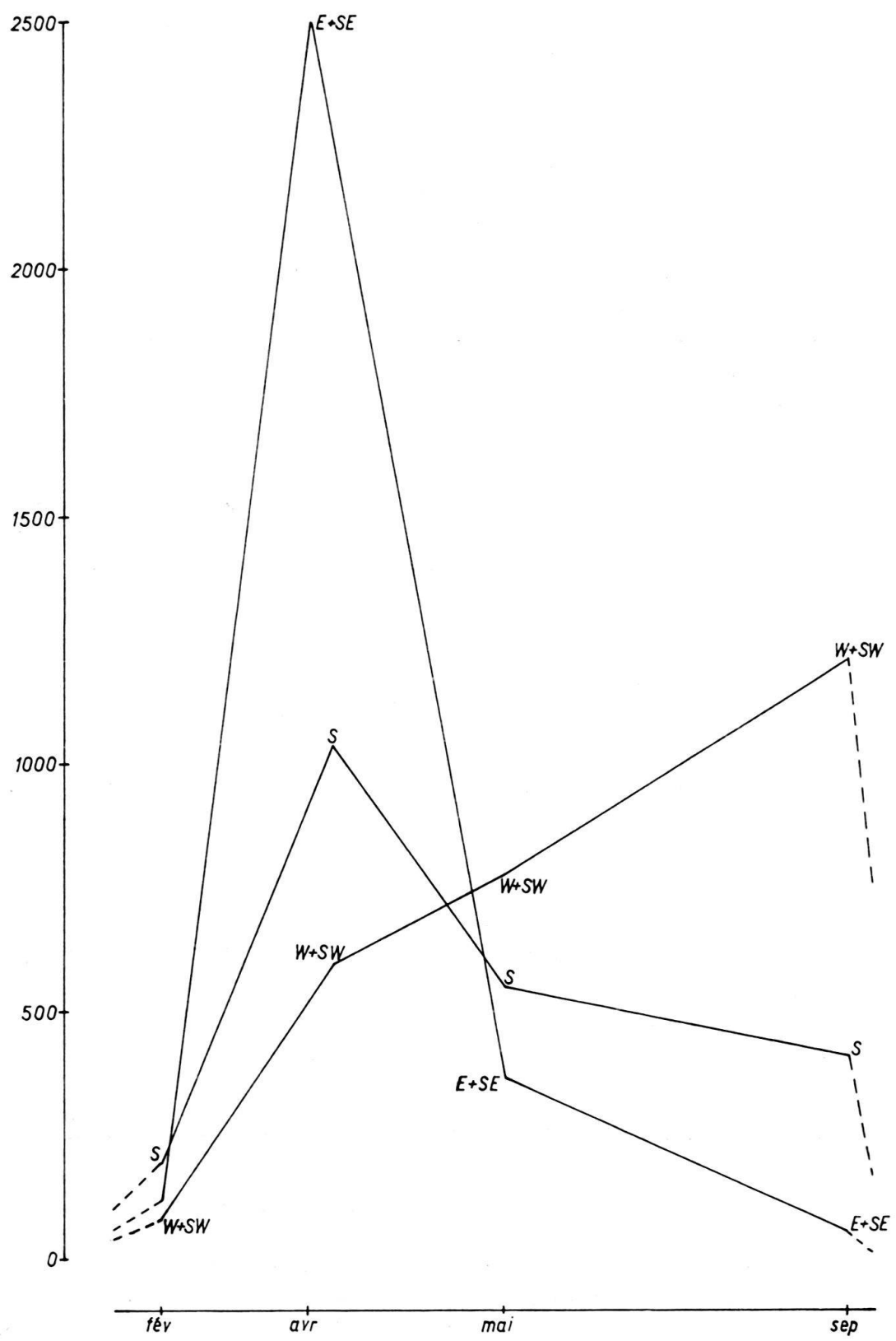


Fig. 5b. Valeurs comparatives de la fréquence des foraminifères planktoniques vivants par directions du goulet

$$\left(\frac{n \text{ des radiales } W + SW}{5}, \frac{n \text{ de la radiale } S}{4}, \frac{n \text{ des radiales } SE + E}{5} \right)$$

favorable pour le développement de la faune sur les radiales S et SE + E que l'est le milieu purement marin dans la direction W du goulet.

3. 30 mai : c'est le début de la saison des pluies au S du pays et de la crue du Bandama. La population de foraminifères continue à se développer sur les radiales W + SW, car le milieu reste le même qu'auparavant. Sur les radiales S et SE + E, où l'influence du Bandama amenant beaucoup plus d'eau douce avec des impuretés est devenue notable, le nombre de foraminifères planktoniques vivants a nettement diminué.

4. 15 septembre : le Bandama continue à influencer le milieu au S et SE du goulet, tandis que sur les radiales W + SW le milieu reste marin. – On s'attendrait à un abaissement très net de la salinité. Ceci n'est pas le cas, parce qu'à ce moment la salinité est partout de $35^{\circ}/_{00}$, lors des autres pêches de février à mai elle est de 33 à $35^{\circ}/_{00}$. – La diminution du nombre de foraminifères planktoniques est donc due à une autre influence. L'hypothèse suivante me paraît pouvoir être proposée : la quantité d'eau amenée par le Bandama n'est pas encore assez grande pour changer la salinité, mais ce qui change, c'est la visibilité dans l'eau. Toute la charge solide, les feuilles et d'autres débris organiques troublent l'eau de mer, le phytoplankton n'a plus assez de lumière et meurt. La nourriture manquant, les foraminifères planktoniques ne se montrent plus.

5. Au mois d'octobre (maximum des grandes crues) on ne trouve même plus de foraminifères sur les radiales W et SW. Au large de la côte, les quantités énormes d'eau douce se dispersent dans toutes les directions. A ce moment, on mesure selon l'endroit et les marées des salinités de 10 à $30^{\circ}/_{00}$.

6. Vers la fin de l'année, les saisons des pluies s'arrêtent, les eaux du Bandama diminuent graduellement et devant la côte, le milieu redevient marin permettant ainsi la réapparition des foraminifères.

b) Totaux par stations (voir fig. 6)

I. Les stations les plus influencées par le Bandama sont situées près de l'embouchure (E/20 m, SE/20 et 30 m, S/10 et 20 m, SW/20 et W/20 m). Le nombre d'individus vivants capturés ne dépasse jamais 1000, et toutes les courbes ont leurs maxima au mois d'avril, c'est-à-dire au moment, où la salinité de ces stations atteint aussi son maximum d'environ $34^{\circ}/_{00}$.

II. A ces stations les plus proches du goulet du Bandama, on pourrait associer les stations E/30 m et SE/40 m. Mais les maxima des courbes qui s'y rapportent montrent des valeurs si élevées que nous préférons les décrire séparément. – Entre les sorties de pêche de février et d'avril, le nombre d'individus fait un bond de 50 à 2500 exemplaires et retombe à 3–400 exemplaires au mois de mai, nombre de nouveau comparable à ceux des stations nommées sous la rubrique I. Puisque, lors de la sortie du mois d'avril, la température, la turbidité et la salinité ne diffèrent pas d'une station à l'autre, les différences dans la distribution des foraminifères vivants sont obligatoirement dues à la chimie de l'eau. Malheureusement les analyses chimiques ne sont pas encore terminées, ce qui nous empêche de répondre à ces questions.

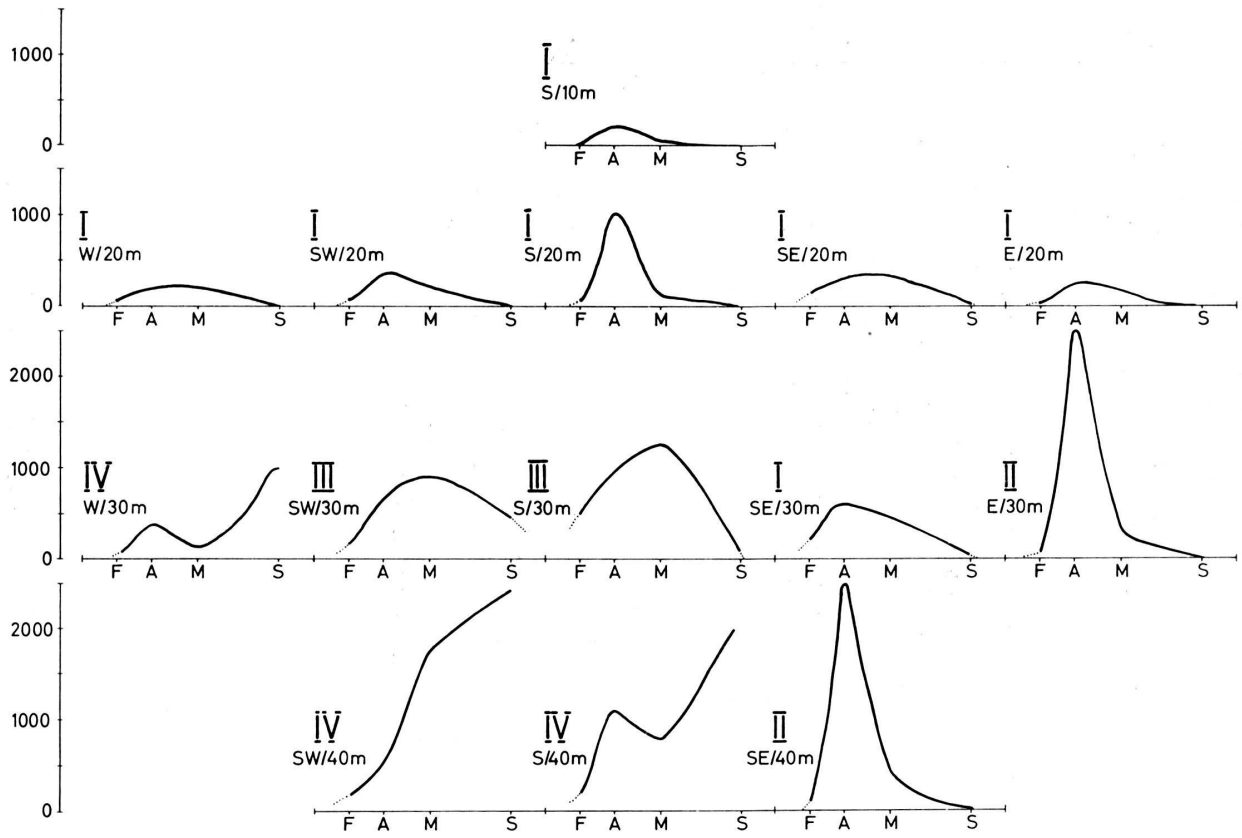


Fig. 6. La fréquence des foraminifères planktoniques vivants par stations.

III. Un troisième groupe de courbes de distribution analogue est formé par les stations S/30 m et SW/30 m. Les échantillons pris à ces deux stations montrent que les foraminifères planktoniques trouvent le milieu le plus favorable au mois de mai, ce qui signifie que la faune peut se développer régulièrement dès le début jusqu'au milieu de l'année sans qu'elle soit influencée par les eaux du Bandama. Entre mai et septembre, l'inclinaison moins forte de la courbe SW/30 m indique que le courant W-E devant la côte empêche les eaux du Bandama en mer de s'étendre vers l'ouest.

IV. Les stations S/40 m, SW/40 m et W/30 m forment le dernier groupe de courbes de distribution analogue. La cause reste inconnue pour laquelle le nombre d'individus vivants des stations S/40 m et W/30 m diminue entre avril et mai, tandis que la valeur de la station SW/40 m augmente plus ou moins linéairement. Par contre, toutes les courbes atteignent leurs maxima en même temps au mois de septembre. Ces maxima correspondent au changement de faune décrit plus haut. – Les mesures de température à la surface de l'eau qui varient entre 18 et 20°C à tous les endroits devant la côte, laissent supposer que le courant W-E doit amener des eaux tempérées ou intermédiaires avec les *Globigerina bulloides* qui y trouvent un milieu favorable. Au contact avec le Bandama dispersant ses grandes quantités d'eau même vers l'ouest, le courant marin est dévié vers le sud (voir fig. 7).

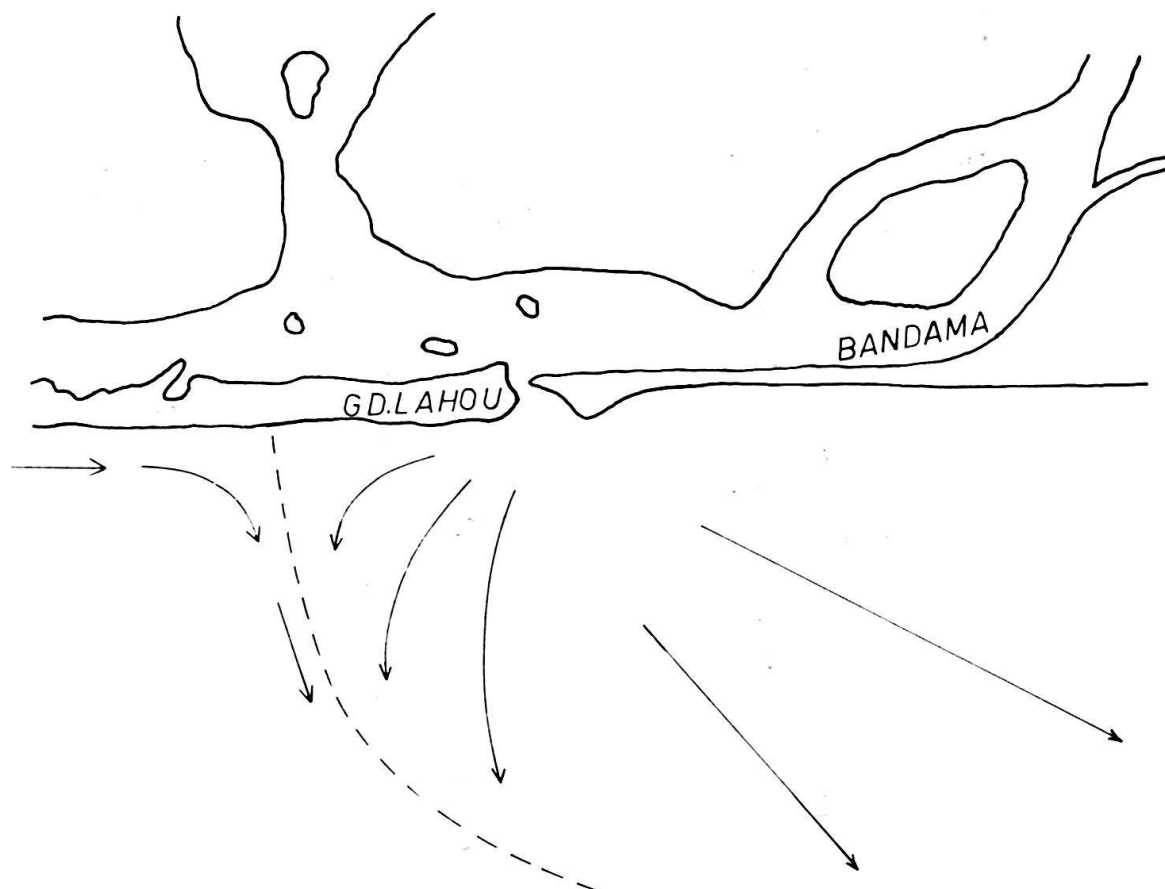


Fig. 7. Schéma de la répartition des eaux douces devant l'embouchure du Bandama (au mois de septembre). – En traits interrompus: ligne du contact des eaux douces et salées.

III. Corrélation entre la saison et la présence des foraminifères planktoniques

Rappelons tout d'abord que les résultats fournis ici ne sont que préliminaires. Il est évident que la présence des espèces ne dépend pas seulement de la turbidité et d'autres facteurs physiques (t, pH, directions des courants). La raison principale pour

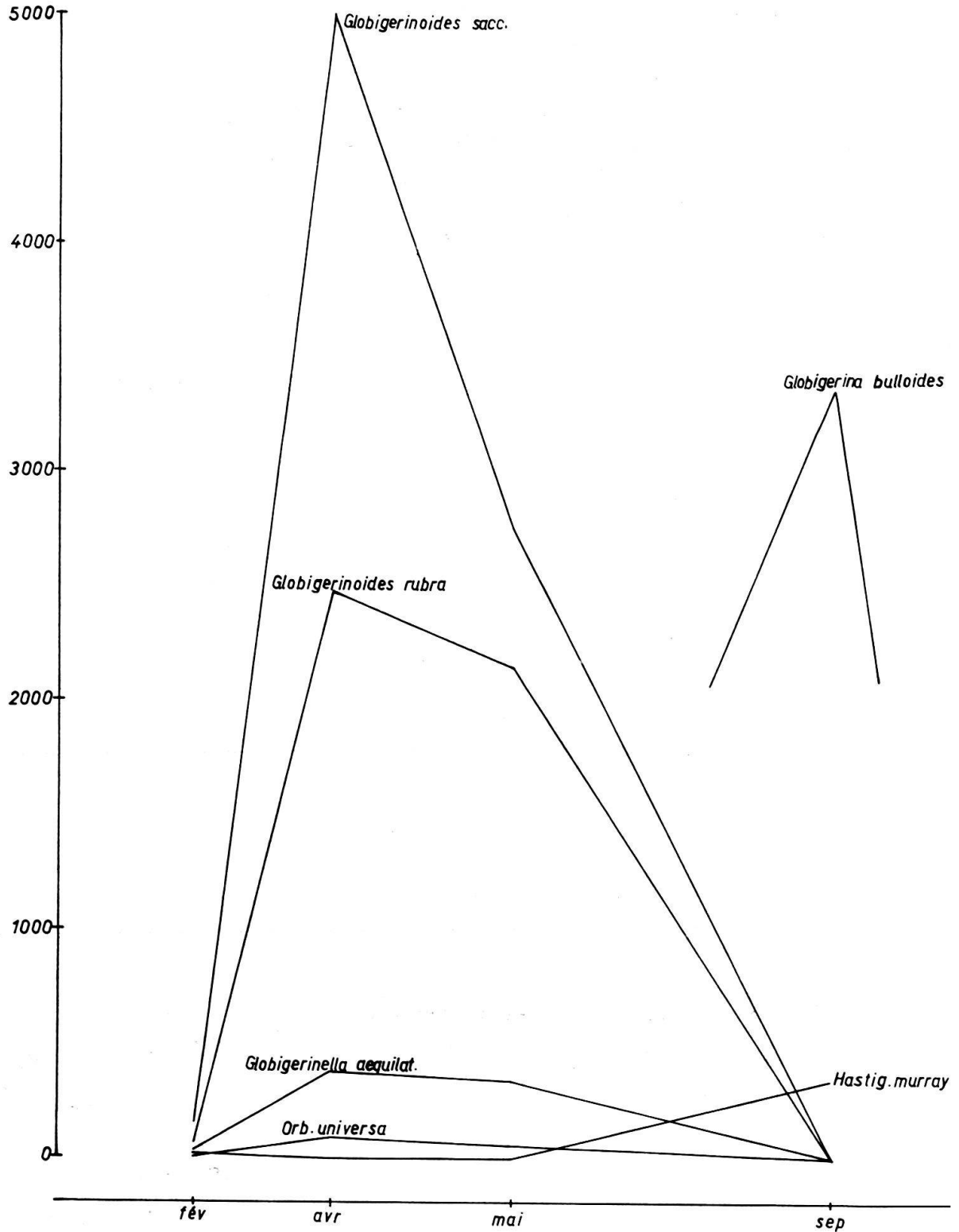


Fig. 8a. Nombre d'individus de chaque espèce par sorties de pêche.

laquelle l'association de la faune se développe différemment d'une station à l'autre résulte certainement de la concentration des sels dissous. Puisqu'on ignore encore les résultats des analyses chimiques de l'eau, on doit se contenter pour le moment d'une interprétation incomplète.

La fig. 8a indique les nombres totaux d'individus vivants de chaque espèce récoltée à toutes les stations lors d'une sortie.

1. 20 février: toutes les espèces de foraminifères planktoniques sauf *Globigerina bulloides* sont déjà présentes en petit nombre.

2. 4 avril: augmentation très forte du nombre des *Globigerinoides* (*G. sacculifera* et *G. rubra*). – Maximum absolu d'une espèce (*G. sacculifera*). Parmi les cinq autres espèces, seulement *Globigerinella aequilateralis* et *Orbulina universa* atteignent ou dépassent les 100 exemplaires.

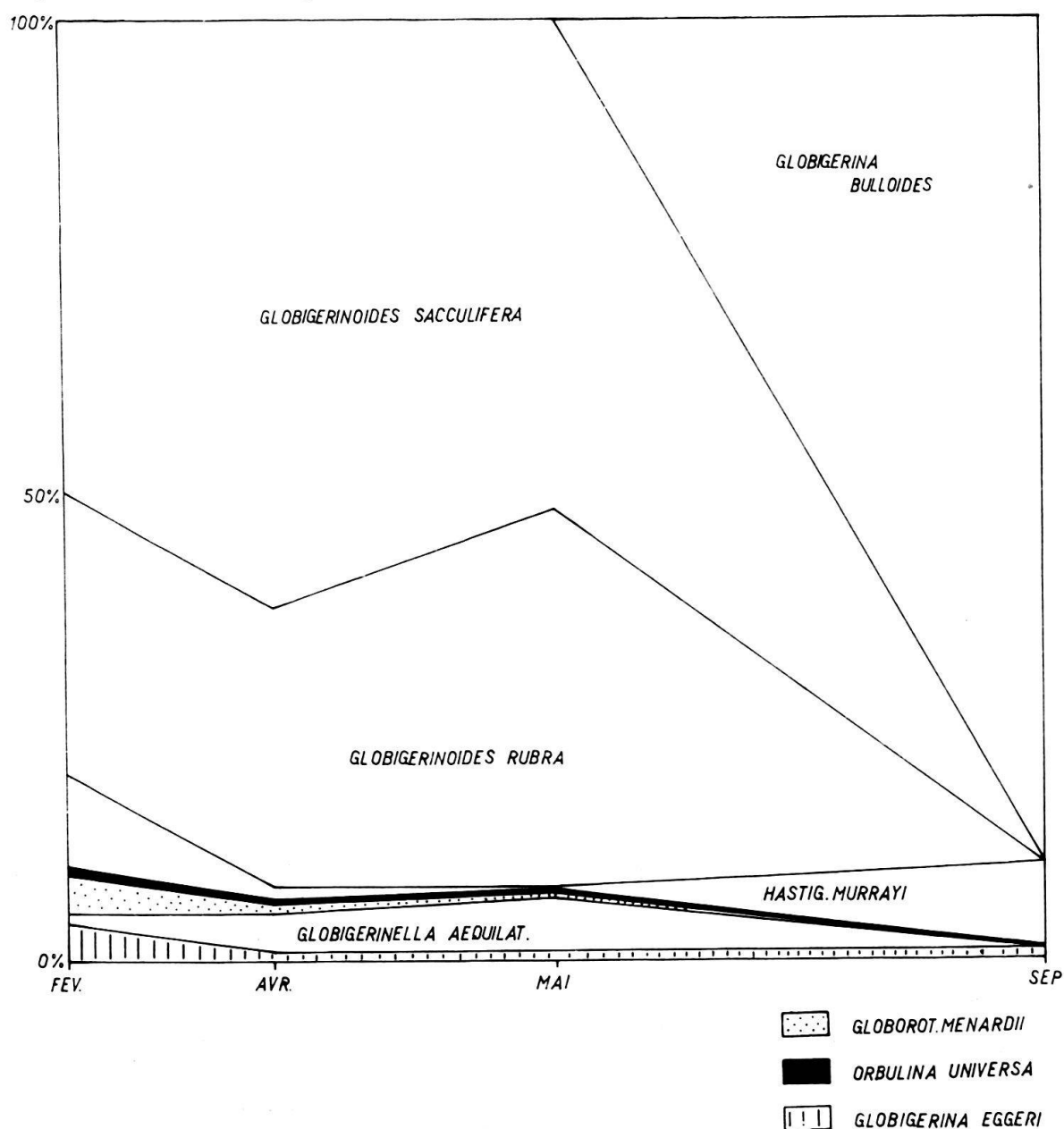
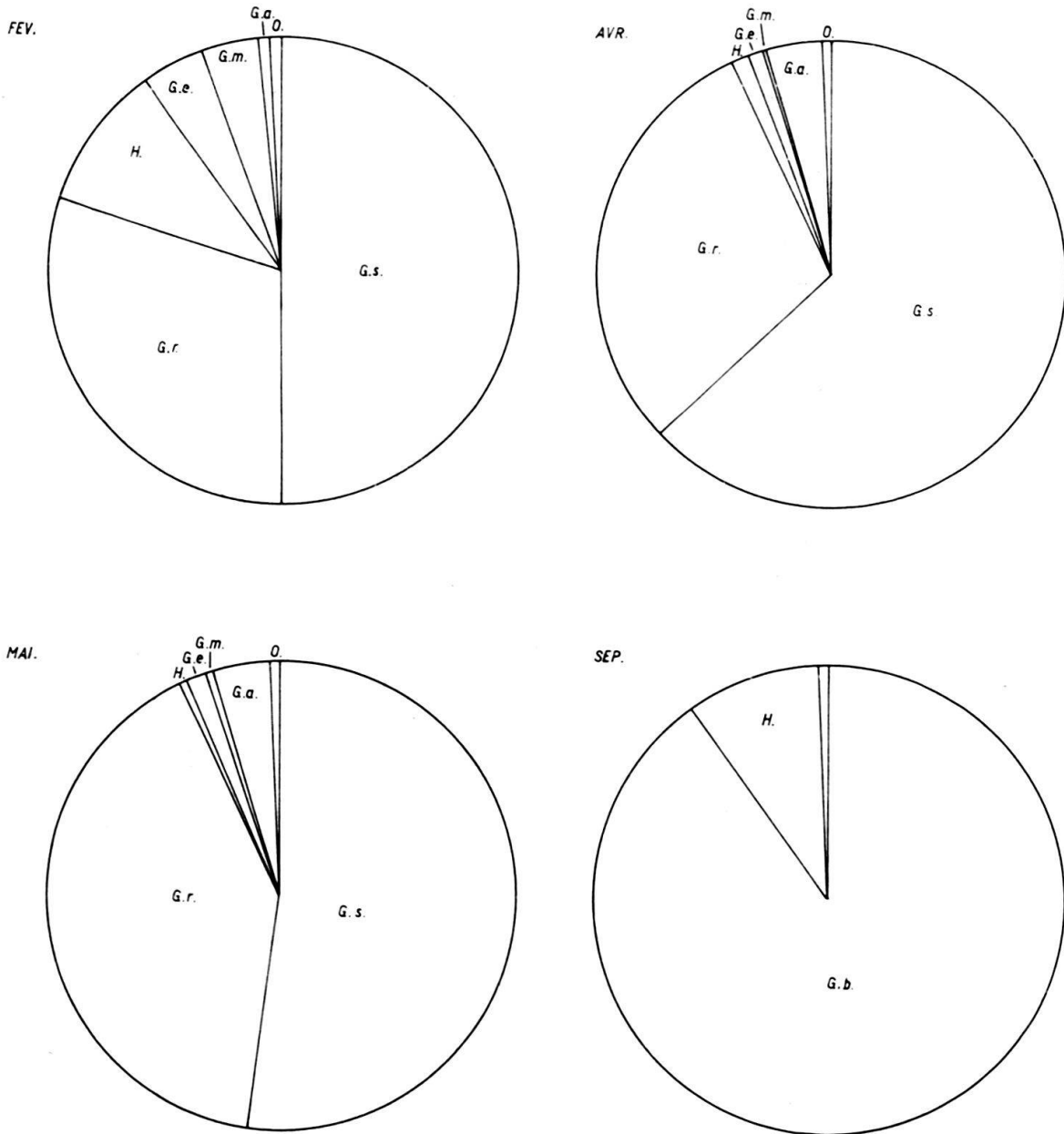


Fig. 8b. Pourcentage des espèces sur le total d'individus vivants par récoltes.

3. 30 mai: le nombre de *Globigerinoides sacculifera* diminue nettement, bien que cette espèce reste la plus fréquente. *Globigerinoides rubra* est un peu moins bien représentée qu'au mois d'avril, tandis que le nombre des cinq autres espèces ne diminue guère. A noter spécialement: deux exemplaires de *Pulleniatina obliqueloculata* (PARKER et JONES) dans l'échantillon de la station SW/40 m.



- | | | | |
|------|-----------------------------|------|-------------------------------|
| G.e. | GLOBIGERINA EGGERI | G.a. | GLOBIGERINELLA AEQUILATERALIS |
| G.b. | GLOBIGERINA BULLOIDES | O. | ORBULINA UNIVERSA |
| G.r. | GLOBIGERINOIDES RUBRA | H. | HASTIGERINA MURRAYI |
| G.s. | GLOBIGERINOIDES SACCULIFERA | G.m. | GLOBOROTALIA MENARDII |

Fig. 8c. Pourcentage des espèces sur le total d'individus vivants par récoltes.

4. 15 septembre: grand changement dans l'association de la faune dont toutes les espèces mentionnées plus haut, sauf *Hastigerina murrayi*, ont disparu. Au lieu du grand nombre de *Globigerinoides sacculifera* et *rubra* apparaît *Globigerina bulloides*. *Hastigerina murrayi*, déjà présente en petit nombre dans les autres récoltes, augmente jusqu'à 400 exemplaires.

5. Du mois d'octobre à la fin de l'année, les foraminifères planktoniques se réduisent à un nombre infime de petites formes indéterminables.

La distribution comparée des espèces se montre encore plus nettement dans les figs. 8b et 8c, indiquant le pourcentage de chaque espèce sur le total d'individus vivants de chaque récolte.

1. 20 février:	<i>Globigerinoides sacculifera</i>	50%	} 80%
	<i>Globigerinoides rubra</i>	30%	
	<i>Hastigerina murrayi</i>	10%	
	reste	10%	
2. 4 avril:	<i>Globigerinoides sacculifera</i>	63%	} 93%
	<i>Globigerinoides rubra</i>	30%	
	reste	7%	
3. 30 mai:	<i>Globigerinoides sacculifera</i>	52%	} 93%
	<i>Globigerinoides rubra</i>	41%	
	reste	7%	
4. 15 septembre:	<i>Globigerina bulloides</i>	90%	
	<i>Hastigerina murrayi</i>	9%	
	reste	1%	

Le fait que les espèces les plus fréquentes (*Globigerinoides sacculifera*, *Globigerinoides rubra*, *Globigerina bulloides* et *Hastigerina murrayi*) ont chacune leur maximum de présence à une saison différente, est illustré dans la fig. 8d.

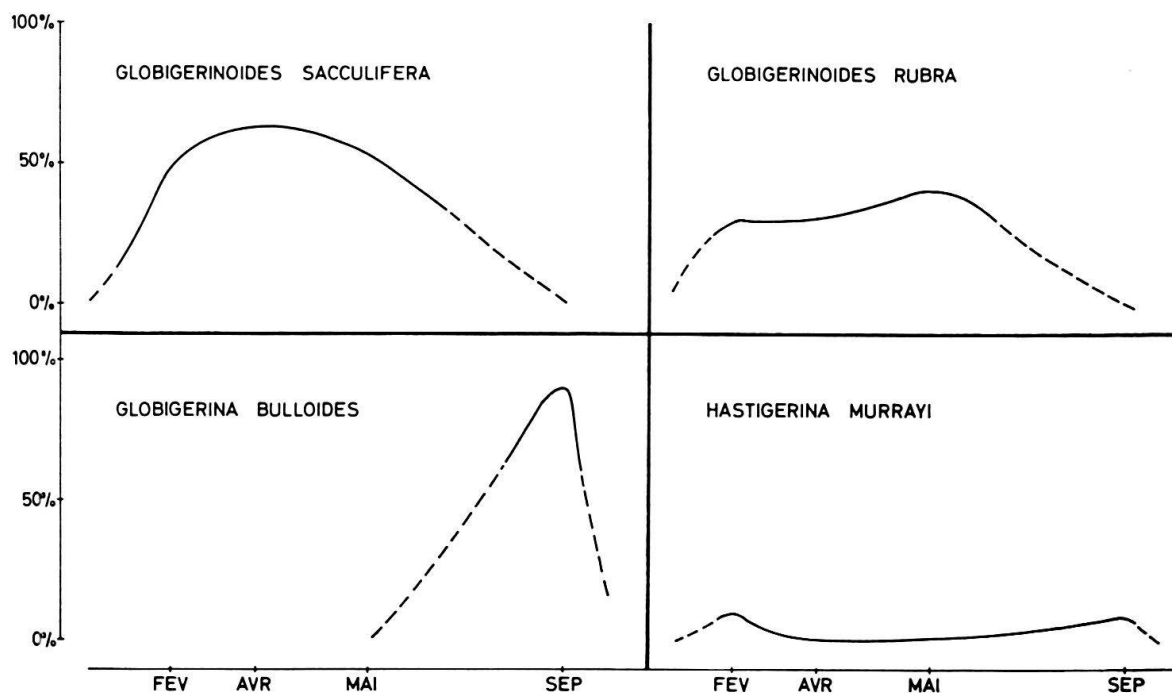


Fig. 8d. Les espèces les plus fréquentes.

Devant le goulet du Bandama, on trouve donc le groupe contenant des espèces qui se sont montrées lors des récoltes faites avant l'interruption de juin-août: *Globigerinoides sacculifera*, *Globigerinoides rubra*, *Globigerina eggeri*, *Globigerinella aequilateralis*, *Orbulina universa* et *Globorotalia menardii*.

Nous excluons de ce groupe *Hastigerina murrayi* qui apparaît de janvier à septembre, l'automne semblant représenter «la saison» de *Globigerina bulloides*.

Sans doute, de nouvelles corrélations apparaîtront avec les résultats des analyses chimiques, mais les données exposées ici sont déjà bien significatives de l'évolution des populations planktoniques en cette zone du Golfe de Guinée.

BIBLIOGRAPHIE

- BARKER, R. W. (1960): *Taxonomic notes on the species figured by H. B. Brady in his report on the Foraminifera dredged by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876*. Soc. Econ. Paleont. Min., Spec. Publ. no. 9.
- BE, A. W. H. (1960): *Ecology of recent planktonic Foraminifera: Part 2—bathymetric and seasonal distributions in the Sargasso Sea off Bermuda*. Micropaleont. 6, no. 4, 373-392.
- BOLLI, H. M., LOEBLICH, A. R., & TAPPAN, H. (1957): *Studies in Foraminifera*. U. S. Nat. Mus. Bull. 215, 3-50.
- BRADSHAW, J. S. (1959): *Ecology of living planktonic Foraminifera in the north and equatorial Pacific Ocean*. Contr. Cushman Found. Foram. Res. X, part 2, 25-64.
- MANGIN, J. PH. (1963): *Etudes des phénomènes actuels d'érosion, de transport et de sédimentation conduisant à des dépôts alternants*. Séances Soc. géol. Fr., fasc. 5, 153.
- PHLEGER, F. B. (1960): *Ecology and distribution of recent Foraminifera*. Baltimore, 213-253.
- RAHM, U. (1954): *La Côte d'Ivoire. Centre de recherches tropicales*. Acta Trop. XI, 3, 1-14.