

J. Ivoir. Océanol. Limnol. Abidjan
Vol. I, n°2, Novembre 1991 : 81-90

(7) ANALYSE DES EFFETS DE L'OUVERTURE DU CHENAL
DE GRAND BASSAM (ESTUAIRE DU FLEUVE COMOË, LAGUNE EBRIË)
SUR LA MACROFAUNE BENTHIQUE LAGUNAIRE.

THE EFFECTS OF THE OPENING OF THE GRAND BASSAM CHANNEL
(COMOË RIVER ESTUARY, EBRIË LAGOON)
ON THE LAGOON BENTHIC MACROFAUNA

Par

SANKARE Y. et N. ETIEN
Laboratoire d'Ecologie Benthique
Centre de Recherches Océanologiques
B.P. V 18 ABIDJAN (Côte d'Ivoire)
--==ooOoo==--

RESUME

Cet article présente les résultats d'une étude comparative de trois séries de prélèvements dans la zone proche du canal de Bassam avant, 6 mois et 20 mois après son ouverture en septembre 1987. Les effets constatés sont la diminution de l'abondance et la modification de la composition de la macrofaune benthique. Ces effets semblent de longue durée, sans reprise en ce qui concerne l'espèce la plus abondante, *Corbula trigona*. Les changements observés dans la structure des peuplements sont dus essentiellement à l'augmentation de la salinité, et à un degré moindre, aux modifications de la nature du sédiment.

Mots clefs : Plantes flottantes, macrofaune benthique, sédiment, salinité, lagune tropicale, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

This paper presents the results of a comparative study of three series of samples collected in the area near the Bassam channel before, six and twenty months after its opening in september 1987. Observed effects are the decrease in the abundance and the modification of the benthic macrofauna composition. These effects appeared to be definitive, without recovery of the most abundant species *Corbula trigona*. Most differences noted in the population structure are due to the increase of the salinity and at a least degree to the modification of the nature of the sediment.

Keys words : Floating plants, benthic macrofauna, sédiment, salinity, tropical lagoon, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

En 1951 était percé le canal de Vridi dans la région lagunaire d'Abidjan afin de faciliter la navigation. Consécutivement à ce percement, le chenal de Grand Bassam exutoire naturel du fleuve Comoë s'est colmaté naturellement en juin 1954 (Varlet, 1978).

En septembre 1987, suite à la prolifération et à l'envahissement de la lagune Ebrië par les plantes flottantes *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* et *Salvinia molesta*, le canal de Grand Bassam a été réouvert. Cette réouverture devrait permettre l'éradication de ces plantes par l'intusion d'eaux marines dans la région lagunaire concernée et leur évacuation en mer.

L'ouverture d'un canal entre l'océan et les lagunes ne peut être sans conséquences sur la faune aquatique et plus particulièrement la faune benthique. A partir des récoltes réalisées en 1954 aux stations 38 et 73 (Fig. 1) dans la région qui nous intéresse et cela avant la fermeture naturelle du canal de Bassam, Binder (1968) notait que la faune benthique comprenait *Pachymelania aurita*, *Pachymelania fusca*, *Tympanotonus fuscatus*, *Corbula trigona*, *Iphigenia delesserti*, *Ostrea gasar* à la station 38, *Neritina glabrata*, *Neritina adansonina*, *Pachymelania aurita* et *Pachymelania fusca* à la station 73. Zabi (1982a) observe à partir des récoltes de 1977 à 1979, époque où le chenal est

fermé, que cette même zone est occupée par un peuplement lagunaire typique, à *Pachymelania aurita* et *Congeria ornata*. Ce peuplement couvre des superficies importantes et est dominé par des mollusques gastéropodes brouteurs et détritivores (Zabi et Le Loeuff, com. pers.). Outre *Pachymelania aurita* et *Congeria ornata*, les espèces les plus caractéristiques de ce peuplement sont le polychète *Sigambra constricta* et les gastéropodes *Tympanotonus fuscatus* et *Pachymelania byronensis*. Bien que cette dernière étude n'avait pour but de suivre l'évolution du peuplement, elle fait cependant apparaître une évolution dans ce peuplement. Les impacts de ces modifications (ouverture et fermeture du canal) sur la faune benthique n'ont jamais été abordés et la présente étude a précisément pour objet de comparer les peuplements benthiques avant et après la réouverture du chenal de Bassam et de mettre en évidence une évolution éventuelle.

1 - MATERIEL ET METHODES

Trente six stations ont été réalisées par campagne (Figure 1) et trois campagnes dans la zone d'étude ont été effectuées (état zéro : Avril 1987 ; états post-ouverture : Août 1988 et Janvier 1989).

Deux échantillons de sédiment superficiel ont été collectés par station à l'aide d'un cône Berthois. L'un pour l'analyse du sédiment et l'autre pour l'étude de la faune.

Le tamisage a été effectué au laboratoire sur un tamis d'un millimètre de vide de maille. Les organismes recueillis ont été fixés au formol dilué à 5%.

Les méthodes d'analyse du sédiment ont été décrits par Koffi et Abé (1991).

Comme estimation globale de la qualité des eaux de la région d'étude, nous avons mesuré par station la salinité à l'aide d'un salinomètre.

Pour caractériser le peuplement et comparer les stations nous avons utilisé les paramètres analytiques biologiques et les coefficients suivants:

- Abondance apparente (A) ou effectif : c'est le nombre d'individus présents dans chaque série de prélèvements.

- Degré de présence (DP) : nombre de prélèvements dans lesquels une espèce donnée a été trouvée.

- Indice de diversité de Margalef $d = (S - 1)/\ln N$ (d : diversité spécifique, S : nombre d'espèces, $\ln N$: logarithme népérien du nombre d'individus).

- Degré d'affinité de Sanders $S = 2C/(A+B)$ (C : nombre d'espèces communes

aux stations a et b, A : nombre d'espèces de la station a, B : nombre d'espèces de la station b). Cet indice permet de comparer les stations deux à deux, évaluant ainsi la similitude ou la disparité de leur peuplement.

2 - RESULTATS

2.1. Données hydrologiques

Les valeurs moyennes de la salinité, de la température et de l'oxygène dissous enregistrés dans la zone d'étude avant l'ouverture sont illustrées à la figure 2. La salinité et la température présentent des variations très nettes. Elles sont maximales durant la saison sèche de janvier à mai ($S = 15 \text{ ‰}$, $T = 32 \text{ °C}$.) et minimales durant la saison de pluie de juin à octobre ($S = 0,1 \text{ ‰}$, $T = 26 \text{ °C}$.). Les teneurs en oxygène dissous sont généralement supérieures à 4 mg/l dans les eaux superficielles durant toute l'année et sont insignifiantes voire nulles dans les couches profondes durant la grande saison chaude (mars à avril).

La figure 3 présente les variations de la salinité de 1986 à 1988 dans la région d'étude. Il ressort que la salinité suit le même rythme saisonnier que les années précédentes. En saison des crues, malgré l'ouverture du canal, l'importance des apports d'eau douce du fleuve Comoé ne permet pas à l'eau de mer de pénétrer. En saison sèche, on assiste à une pénétration importante des eaux océaniques, ce qui explique l'augmentation de la salinité. En effet celle-ci passe de 10‰ à plus de 25‰ aux mêmes périodes.

2.2. Description des sédiments

L'analyse granulométrique des sédiments est présentée dans le tableau 1. Avant l'ouverture du canal, ces sédiments sont composés essentiellement de vases molles gris-verdâtres, riches en matière organique d'origine végétale et de sables fins à très fins blanchâtres.

Comparativement à la situation de départ l'ouverture du canal a conduit progressivement à une diminution de l'envasement dans la majorité des stations. Le pourcentage du taux de vase passe de 47% en avril 1987 à 44% en octobre 1987 puis à 39% en janvier 1989. Le pourcentage du taux de sable fin à très fin (125 à 250 μm) est de 50% en avril 1987, puis augmente légèrement en octobre 1987 (53%) et plus fortement en janvier 1989 (61%).

D'après Koffi *et al.* (1991), ces modifications de sédiment seraient dues aux variations de la dynamique et de la nature des apports du fleuve Comoé et des eaux marines.

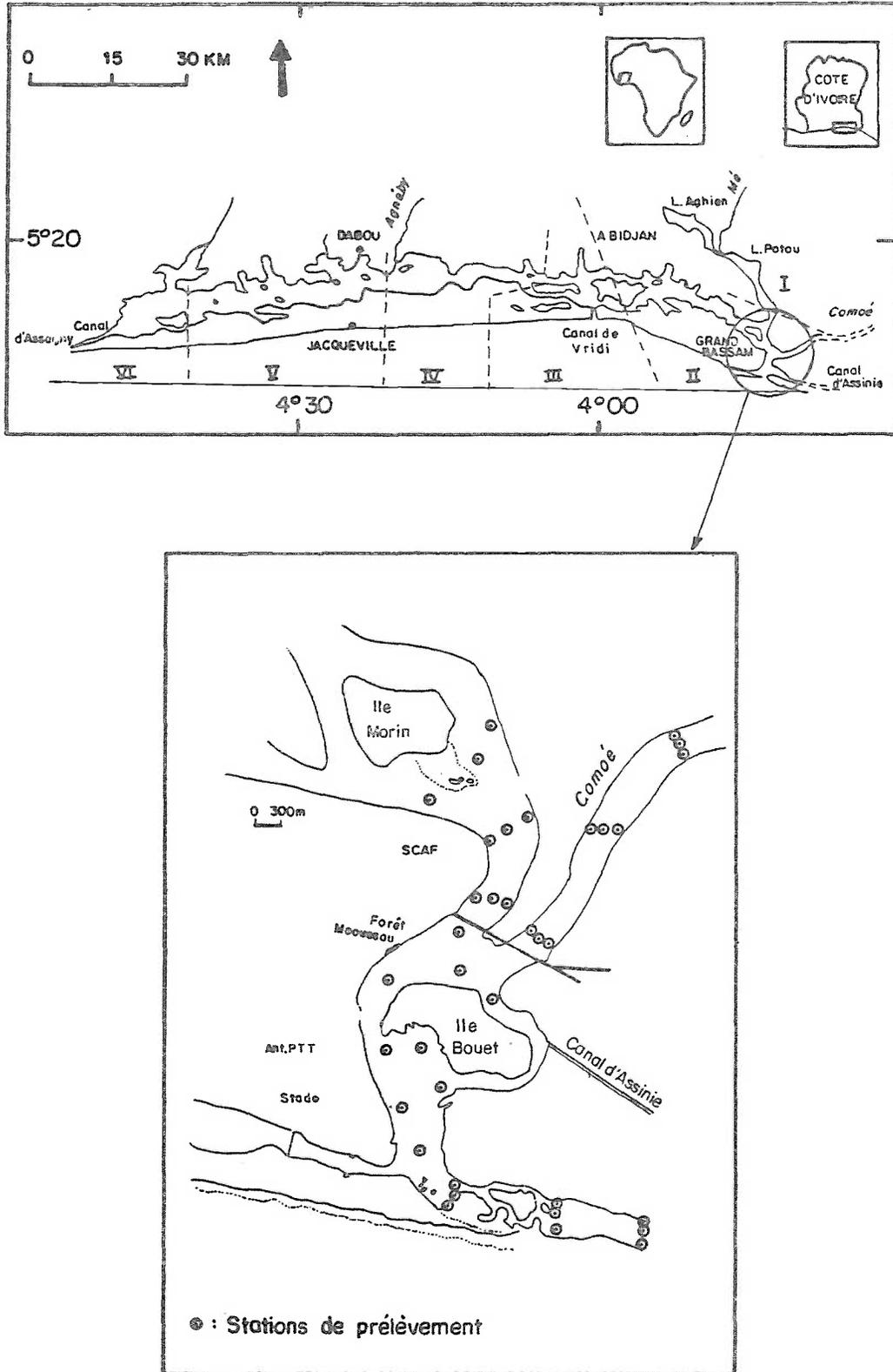


Figure 1 : Situation géographique de la lagune Ebrié et site d'étude.
Geographical location of the Ebrié Lagoon and the study area.

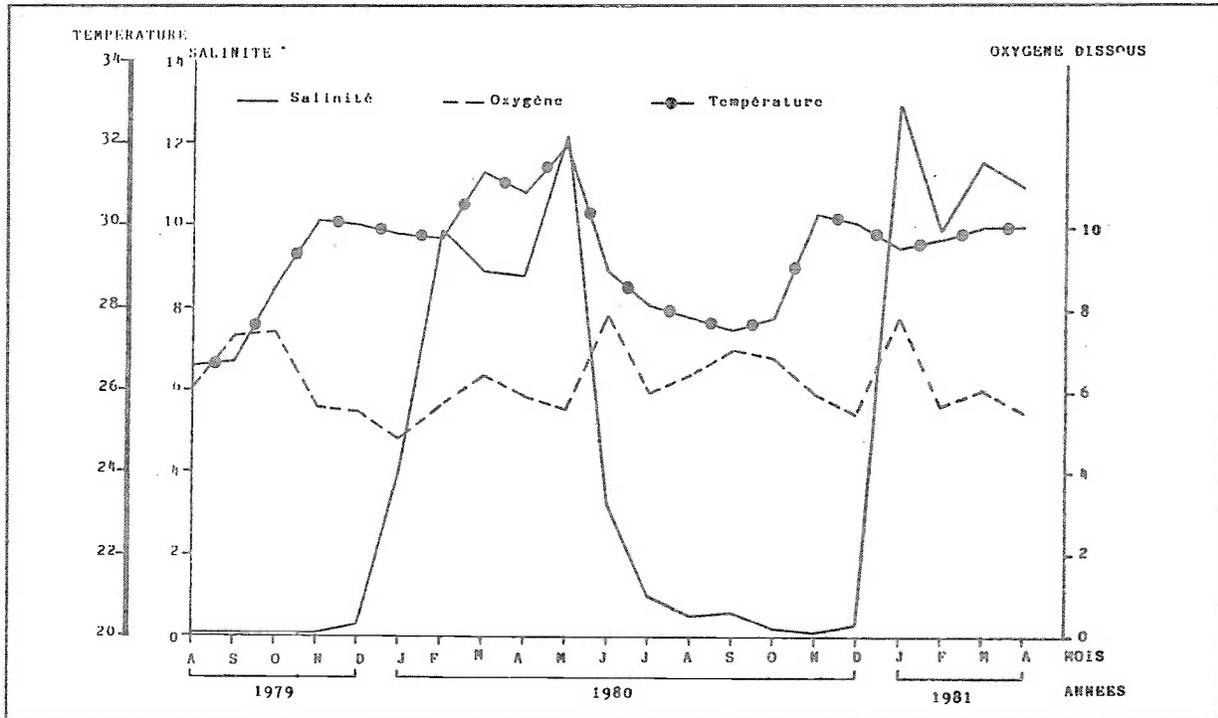


Figure 2 : Variations moyennes mensuelles de la salinité, de la température et de l'oxygène dissous dans la région d'étude (modifié de Chantraine *et al.*, 1984).

Mean monthly variations of salinity, temperature and dissolved oxygen in the study area (modified from Chantraine and *al.*, 1984).

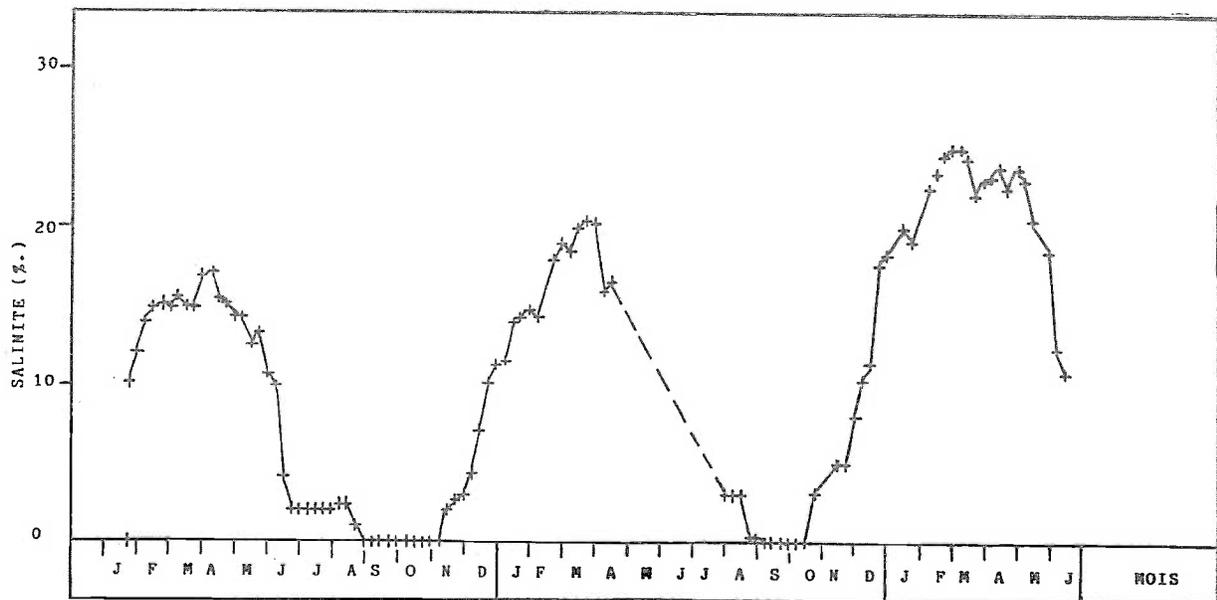


Figure 3 : Variations de la salinité de 1986 à 1988 dans la région d'étude.
Variations of the salinity from 1986 to 1988 in the study area.

Tableau 1 – Composition granulométrique des sédiments superficiels et moyenne des pourcentages de classe granulométrique dans les 36 stations étudiées.

Granulometric composition of surface sediment and average of the percentage of granulometric frequency observed in the 36 studied stations.

* = 250 – 500 μm

** = 125 – 250 μm

*** = 63 – 125 μm

**** = <63 μm

Stations	Av. 1987	Oct. 1987	Janv. 1989
1	63	63	250
2	250	250	250
3	250	250	250
4	250	250	250
5	63	63	63
6	250	63	63
7	250	250	250
8	250	250	63
9	63	250	250
10	250	250	250
11	63	63	250
12	63	250	250
13	250	500	250
14	63	63	425
15	63	63	63
16	63	63	250
17	63	250	250
18	125	250	125
19	500	250	63
20	250	250	250
21	250	63	63
22	63	63	63
23	250	250	250
24	250	250	250
25	63	250	63
26	250	63	250
27	250	250	250
28	125	250	125
29	250	250	125
30	250	250	125
31	63	63	63
32	63	63	63
33	63	63	63
34	63	63	63
35	63	63	63
36	63	63	63
P. C.			
*	3%	3%	0%
**	44%	53%	47%
***	6%	0%	14%
****	47%	44%	39%

2.3. Evolution des peuplements benthiques

2.3.1. Avant la réouverture du canal de Bassam

Les prélèvements effectués avant la réouverture du canal ont donné un effectif de 3535 individus répartis en 11 espèces (Annexe 1).

Les mollusques constituent l'essentiel des peuplements : ils représentent à eux seuls 98,69% de l'ensemble des organismes prélevés contre 1,15% pour les polychètes, 0,11% pour les oligochètes et 0,02% pour les crustacés. Sept espèces de mollusque ont été déterminées comprenant trois gastéropodes et quatre bivalves. Parmi les gastéropodes *Pachymelania fusca* et *Pachymelania aurita* présentent un degré de présence très élevé et sont très abondants (1938 individus). Sur quatre espèces de bivalves enregistrées, seule *Corbula trigona* a un degré de présence important et constitue l'espèce numériquement dominante avec 2464 individus.

Chez les polychètes l'espèce prédominante est *Nereis victoriana* (28 individus).

Une seule espèce d'oligochète de la famille des Nadidae a été collectée.

Il ressort que la faune benthique collectée dans la région de Bassam avant la réouverture du canal dans nos travaux est dominée par les mollusques et particulièrement par *Pachymelania fusca* et *Corbula trigona*. Ces organismes ont été généralement collectés dans des fonds sablo-vaseux.

2.3.2. Six mois après la réouverture du canal de Bassam

Six mois après la réouverture du canal de Bassam, les prélèvements ont fourni 874 individus répartis en huit espèces (Annexe 2).

Quatre espèces parmi les organismes collectés ont un degré de présence égal ou supérieur à 10, ce sont *Pachymelania fusca*, *Pachymelania aurita*, *Corbula trigona* et un polychète indéterminé.

Chez les gastéropodes *Pachymelania aurita* présente le plus élevé degré de présence et est la plus abondante (157 individus).

Chez les bivalves, *Corbula trigona* est l'animal prédominant (596 individus).

Chez les polychètes *Nereis victoriana* avec 16 individus domine un peu moins qu'en avril 1987.

La composition faunistique est sensiblement la même que précédemment. Le fait notable est la diminution des effectifs de *Pachymelania aurita* et *Corbula trigona*, ce phé-

nomène étant à mettre vraisemblablement en relation avec le cycle biologique des espèces (Gomez, 1978).

2.3.3. Vingt mois après la réouverture du canal de Bassam

On relève dans les prélèvements effectués 20 mois après la réouverture du canal 696 individus et 9 espèces (Annexe 3).

Quatre espèces de mollusques réparties en deux espèces de gastéropodes et deux espèces de bivalves. *Pachymelania aurita* est le plus abondant avec 363 individus et présente le degré de présence le plus élevé des gastéropodes. L'huître *Crassostrea gasar* domine largement en abondance le peuplement des bivalves (66 individus).

Deux espèces de polychètes *Nereis victoriana* et une espèce non déterminée ont été aussi collectées.

Pour ce qui concerne les crustacés, nous notons la présence de *Clibanarius cooki*, des amphipodes et *Balanus sp.* Cette dernière espèce domine numériquement le peuplement des crustacés (121 individus).

Cet état correspond sur le plan hydrologique à une situation d'estuaire en saison sèche (Binder, 1958 et Gomez, 1975). Chez les gastéropodes l'espèce *Pachymelania aurita* supplante de plus en plus *P. fusca*. On voit disparaître *Corbula trigona* qui ne tolère pas les eaux de forte salinité et s'installer des organismes qui sont souvent signalés dans la zone de contact mer-lagune comme *Crassostrea gasar*, *Clibanarius cooki*, *Balanus sp.*, voire franchement marin comme *Mytilus perna* (Gomez, 1975 et Zabi, 1982). Il y a encore appauvrissement par rapport à octobre 1987 mais seulement en terme d'effectifs du fait de l'absence de *Corbula trigona*.

3 - DISCUSSION ET CONCLUSION

Les auteurs qui ont mené des recherches en lagune Ebrié (Zabi, 1982a et 1982b et Gomez, 1983) ont tous souligné que la répartition des espèces et donc des peuplements est contrôlée par les facteurs salinité et nature du sédiment. Dans le cas présent, les variations observées de la granulométrie et de la teneur en éléments fins du substrat sont d'un niveau modeste et n'interviennent sans doute pas dans les changements de la faune; en particulier *Corbula trigona* est un bivalve tolérant vis à vis du sédiment (Gomez, 1978 et Maslin, 1983); nous l'avons même rencontré associé aux racines des plantes flottantes.

Les modifications de la faune benthique observées semblent en fait dépendre essentiellement de la salinité. D'avril à octobre 1987 la zone étudiée passe d'un régime lagunaire de fin de saison sèche à un régime d'estuaire en période de crue. Conséquemment on note une forte diminution de la richesse du benthos du fait surtout d'une importante baisse des effectifs.

La valeur de la diversité baisse légèrement (elle passe de 1,22 à 1,04) mais l'indice d'affinité est élevée (76%). Il s'agit vraisemblablement du même peuplement mais en octobre il est en phase de fin de cycle biologique. Plus d'une année après, en période de saison sèche établie, le peuplement peut être considéré comme un peuplement d'estuaire typique du fait notamment de la disparition de *Corbula trigona* et de la présence de *Crassostrea gasar*. Ce peuplement est plus proche du peuplement stable observé en avril 1987 (nombre d'espèces communes = 6; affinité = 55%) que du peuplement en phase de déclin noté en octobre 1987 (nombre d'espèces communes = 4; affinité = 42%).

La comparaison de nos résultats avec ceux obtenus par Zabi (1982) dans le secteur lagunaire de Vridi (région communicant avec la mer par le canal de Vridi percé en 1951) vient confirmer cette remarque bien que cette comparaison soit rendue difficile par la diversité des techniques d'échantillonnage utilisées. En effet, au niveau de la composition spécifique du peuplement, la comparaison du peuplement de la région de Bassam après la réouverture du canal avec celui de Vridi met en évidence l'absence de nombreux organismes estuariens ou lagunaires comme *Nephtys polybranchia*, *Liitorina angulifera*, *Arca senilis*, *Brachyodontes tenuistriatus*, marins comme *Loandalia maculata*, *Diopatra neapolitana*, *Scoloplos armiger*, *Cirriformia tentaculata*. En revanche on retrouve dans le secteur de Grand Bassam, après le percement du cordon littoral, un certain nombre d'espèces communes en lagune Ebrié; il s'agit de *Nereis victoriana*, *Pachymelania fusca*, *Pachymelania aurita*, *Crassostrea gasar* et *Clibanarius cooki*. Malgré une richesse spécifique nettement plus faible à Grand Bassam qu'à Vridi, on conclura cependant que les deux secteurs lagunaires sont maintenant occupés par les mêmes peuplements benthiques.

En conclusion, la réouverture du canal de Bassam le 17 septembre 1987 a entraîné le départ massif des plantes flottantes envahissantes et provoqué des modifications des variables environnementales telles que la salinité et le sédiment.

La faune benthique étudiée avant, six et vingt mois après l'ouverture du canal présente des modifications. L'effectif et la richesse en espèces baissent et l'on a tendance à passer du fait de l'augmentation de la salinité en saison sèche d'un peuplement typiquement lagunaire à *Pachymelania aurita* à un peuplement du contact mer lagune à *Crassostrea gasar*.

BIBLIOGRAPHIE

- Binder E., 1957.- Mollusques aquatiques de Côte d'Ivoire. I. Gastéropodes. Bul. IFAN 19 (A) : 97-125.
- Binder E., 1958.- Mollusques de Côte d'Ivoire. II. Lamellibranches. Op. Cit., 20 (A) : 82-89.
- Binder E., 1968.- répartition des mollusques dans la lagune Ebrié Côte d'Ivoire). Cah. ORSTOM, Sér. Hydrobiol., 2 (3-4) :30-45.
- Chantraine J.M., Guiral D. et Djédjé R., 1984. - Analyses physico-chimiques des eaux de la lagune Ebrié effectuées de 1979 à 1981 au cours des programmes "variabilités interannuelles" et "baie de Bietri". Arch. Scient. Centr. Rech. Océanogr. Abidjan 10 (6) 21-71.
- Gomez M., 1975.- Premières données sur la faune benthique de la lagune Ebrié. Rapp., DEA Inst. Univ., Ecol., Tropicale d'Abidjan (CI), 36 p
- Gomez M., 1978 - Données biologiques sur deux peuplements benthiques autour de l'île Boulay et de l'île Leydet. Thèse 3ème cycle, Univ. Nat. Côte d'Ivoire, Abidjan, 108 p.
- Gomez M., 1983.- Cycle biologique et production de *Corbula trigona* (Mollusque, Hinds) en lagune Ebrié (Côte d'Ivoire - Afrique de l'Ouest). Doc. Scient. Centr. Rech. Océanogr. Abidjan, 14 (2) : 37-59.
- Koffi K. Ph., Abé J. et Amon Kothias J.B., 1991.- Contribution à l'étude des modifications hydro-sédimentaires consécutives à la réouverture artificielle de l'embouchure du Comoé à Grand-Bassam. Journal Ivoirien d'Océanologie et de Limnologie. 1 (2) Sous presse.
- Margalef R., 1957.- La Teoua de l'information en ecologia. Mems. Real Acad. li. Artes Barcelona, 23 : 373-449.
- Maslin J.L., 1983 - Les mollusques benthiques d'une lagune du sud Bénin, le lac Ahémé: les facteurs de leur répartition, dynamique de population et estimation de la production de *Corbula trigona*. Thèse doct. 3ème cycle, Univ. Lyon I, 152 p + figures.
- Zabi S.G., 1982a.- Répartition et abondance des espèces de la macrofaune benthique de la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). Doc. Scient. Centr. Rech. Océanogr. Abidjan, 13 (1) : 73-96.
- Zabi S.G., 1982b.- Les peuplements benthiques lagunaires liés à la pollution en zone urbaine d'Abidjan. Oceanologica Acta (suppl. N°4) : 441-455.

Annexe 1 – Degré de présence, effectifs et pourcentage des effectifs par groupe zoologique en avril 1987.

Indice of presence, abundance and percentage of the abundance by zoological group observed in April 1987.

Groupe Zoologique	Degré de présence	Effectifs	Pourcentage des effectifs
POLYCHETES		(41)	1,15
<i>Nereis victoriana</i> .	17	28	
Polychète ind.....	9	13	
OLIGOCHETES	3	(4)	0,11
MOLLUSQUES			
. Gastéropodes		(1000)	28,48
<i>Neritina glabrata</i> .	11	42	
<i>Pachymelania fusca</i> .	27	412	
<i>Pachymelania aurita</i>	27	526	
. Bivalves		(2482)	70,21
<i>Corbula trigona</i> ...	33	2464	
<i>Loripes aberrans</i> ..	04	8	
<i>Mytilus perna</i>	01	1	
<i>Tagelus angulatus</i> .	04	9	
CRUSTACES		(1)	0,02
Amphipodes	1	1	
Total effectifs = 3.535			
Nombres d'espèces = 9 (non compris les indéterminés)			
Indice de diversité = 1,22			

Annexe 2 – Degré de présence, effectifs et pourcentage des effectifs par groupe zoologique en octobre 1987.

Indice of presence, abundance and percentage of the abundance by zoological group observed in October 1987.

Groupe Zoologique	Degré de présence	Effectifs	Pourcentage des effectifs
POLYCHETES		(39)	4,46
<i>Nereis victoriana</i> ..	6	16	
Polychète ind.....	10	23	
MOLLUSQUES			27,11
. Gastéropodes		(237)	
<i>Neritina glabrata</i> ...	4	6	
<i>Pachymelania fusca</i> ...	15	62	
<i>Pachymelania aurita</i> .	20	157	
<i>Tympanotonus fuscatus</i>			
. Bivalves		(598)	68,42
<i>Corbula trigona</i>	21	596	
<i>Loripes aberrans</i>	2	2	
Total effectifs = 874			
Nombres d'espèces = 7 (non compris les indéterminés)			
Indice de diversité = 1,04			

Annexe 3 – Degré de présence, effectifs et pourcentage des effectifs par groupe zoologique en janvier 1989.
 Indice of presence, abundance and percentage of the abundance by zoological group observed in January 1989.

Groupe Zoologique	Degré de présence	Effectifs	Pourcentage des effectifs
POLYCHETES		(9)	1,29
<i>Nereis victoriana</i> .	5	7	
Polychète ind.....	2	2	
MOLLUSQUES			
. Gastéropodes		(442)	63,50
<i>Pachymelania fusca</i> .	5	79	
<i>Pachymelania aurita</i>	9	363	
. Bivalves		(77)	11,06
<i>Crassostrea gasar</i> .	11	66	
<i>Mytilus perna</i>	3	11	
CRUSTACES		(168)	24,13
Amphipodes	1	1	
<i>Balanus sp.</i>	6	121	
<i>Clibanarius cooki</i> .	9	46	
Total effectifs = 696			
Nombres d'espèces = 7 (non compris les indéterminés)			
Indice de diversité = 1,22			