

Les mécanismes hydrologiques en milieu estuarien dépendent des cycles de marées, des variations saisonnières, du débit fluvial, de la morphologie propre à l'estuaire et de la formation de l'intrusion saline ou "coin salé".

L'étude détaillée des mouvements de masses d'eau et l'évaluation des "débits résiduels" conduisent à la définition de la ligne des points nodaux (où le débit résiduel est nul), et à la présentation des schémas hydrologiques qui permettent d'expliquer et de prévoir les changements de situation du coin salé et du "bouchon vaseux" dans l'estuaire. Ces dossiers hydrologiques sont indispensables à la compréhension des modalités de contact et de mélange entre l'eau douce et l'eau salée.

La sédimentation dans les estuaires résulte de deux types de transports :

- charriage des sables sur le fond : les courants de marées ont des caractéristiques différentes en flot ou en jusant, sur les barres et les hauts fonds ou dans les chenaux. Le charriage résiduel est en général dirigé de l'amont vers l'aval dans l'estuaire amont, mais des expériences de traçages ont montré un charriage de l'aval vers l'amont sur certains bancs sableux médians. Un charriage résiduel dirigé de l'aval vers l'amont est observé à l'embouchure.

- décantation des particules fines en suspension qui se concentrent près du point nodal où elles forment un "bouchon vaseux" dont la formation est aussi tributaire des gradients de salinité et surtout des vitesses des courants de marée.

La distribution des divers faciès sédimentaires dans les estuaires dépend directement du système hydrologique et de la nature des apports fluviaux.

Si on peut bâtir des modèles physiques, et même mathématiques des systèmes estuariens, la représentativité de ces modèles doit être tarée pour chaque exemple étudié.

Evaluation de la production primaire  
des flux d'énergie dans une lagune tropicale

L. Lemasson (ORSTOM) X

L'étude de la production primaire et des facteurs qui la contrôlent a été abordée dans la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire), avec pour objectif d'une part l'évaluation de la potentialité de production phytoplanctonique et de la production nette de carbone, d'autre part l'étude des flux d'énergie au niveau des premiers échelons de l'écosystème ; les résultats obtenus peuvent être éventuellement appliqués à d'autres eaux tropicales, côtières ou saumâtres (lagunes et estuaires). Il a été nécessaire, tout d'abord, de

connaître l'hydrobioclimat lagunaire (étude du milieu et de ses principaux paramètres physiques, chimiques et biologiques, et de leurs variations durant l'année), et certains paramètres physiques indispensables, tels que les taux de mélange eau douce - eau salée, le bilan des eaux, etc...

Une deuxième étape a été ensuite l'évaluation des productions brute et nette, en menant des études à huit stations représentatives chacune d'une zone, et au cours des trois grandes saisons (sèche, pluies, crues). Les résultats ont ensuite été étendus à l'ensemble de la lagune Ebrié.

La dynamique du système (cycles du carbone et du phosphore, en utilisant des traceurs radioactifs), et les flux énergétiques entre les premiers niveaux trophiques (éléments nutritifs, phytoplancton, zoo plancton) ont été également abordés, ce qui a nécessité l'évaluation des éléments limitants (azote et phosphore), des flux énergétiques primaires (échanges eau-sédiment, lumière, apports extérieurs, etc...), des taux d'assimilation et d'excrétion, de la production hétérotophe et des taux de reminéralisation, des taux de turn-over de la biomasse et des éléments nutritifs, des taux de grazing par le zoo plancton.

Présentation générale de l'écologie benthique  
de la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire)

G.S. Zabi (Centre de Recherches Océanographiques), Abidjan

Une synthèse des connaissances sur l'écologie benthique du système lagunaire de Côte d'Ivoire a été faite.

Une étude comparative sommaire de quelques lagunes du golfe de Guinée a montré que leur benthos est encore mal connu.

La création d'un groupe de travail sur le benthos et l'élaboration d'un programme intégré sont suggérées à tous les pays Ouest africains intéressés par l'exploitation rationnelle de leurs lagunes.

Contribution de la microbiologie du sol  
aux projets d'aménagement des zones de mangroves

V. Jacq (Centre ORSTOM de Bel Air) Dakar, Senegal X

La réussite ou l'échec des aménagements agricoles dans les zones de mangrove sont liés pour une large part au fonctionnement des cycles bactériens du soufre. Le biotope mangrove peut en effet se caractériser : sur le plan chimique par l'abondance des composés soufrés (sulfates, sulfures, soufre colloïdal, pyrite, etc...) qui peuvent représenter 3 à 5 % de la masse des horizons

de surface ; sur le plan bactériologique par une grande activité des bactéries agissant sur le cycle du soufre.

Quand le biotope n'est pas perturbé, les composés soufrés évoluent peu et lentement. La submersion biquotidienne par les eaux saumâtres du marigot établit des équilibres relatifs entre bactéries oxydantes (Thiobacillus) et réductrices de sulfates ou de soufre élémentaire.

L'intervention de l'homme a pour effet de basculer ces équilibres ce qui a des conséquences sur le plan agronomique, à deux stades de l'aménagement :

1) Au moment de la mise en place des casiers : une acidification rapide du sol ( $\text{pH} = 3$ ), conséquence de l'oxydation rapide des sulfures par voie chimique et surtout bactérienne. En sol exondé, cette oxydation est plus rapide car aucune bactérie réductrice n'est active, car elles sont strictement toutes anaérobies. En milieu alternativement exondé et inondé, un équilibre s'établit entre bactéries sulfato ou sulfo réductrices et thiobacilles anaérobies (T. denitrificans). L'oxydation du soufre peut ainsi être arrêtée, comme cela semble se produire dans le système de "culture en billons" utilisé par tradition dans le milieu paysan en Casamance.

2) Quand la rizière est installée : on observe fréquemment une importante "fonte" des semis, et de sensibles baisses de récoltes avec ou sans mort des plants de riz. Ces accidents culturels résultent de l'accumulation autour des graines en germination, puis des racines, d'une gaine noirâtre de sulfures toxiques ( $\text{Fe S}$ ). Ces sulfures n'apparaissent que lorsque s'installent des conditions très anaérobies, résultant d'un engorgement prolongé du sol, dû aux pluies ou à l'apport d'eau trop abondant. Ces sulfures sont produits par des bactéries sulfato réductrices (à partir des sulfates du sol, des eaux d'irrigation ou des engrais) ou sulfo réductrices (à partir du soufre élémentaire du sol, ou des engrais "retard" du genre "sulfur coated-urea") quand sont suffisamment actifs les Thiobacillus denitrificans.

On souligne ici l'importance du régime hydrique utilisé pour lessiver les sols des mangroves de leurs sels ; les bactéries du cycle du soufre sont plus actives en milieux salés et saumâtres, dont elles sont originaires qu'en milieux peu salins ; les sulfures produits sont non seulement toxiques pour la flore, mais aussi pour la faune, y compris les poissons, à des teneurs de l'ordre de la dizaine de  $\text{p.p.m.}$

Sur les variations de température des eaux marines  
le long des côtes de l'Afrique de l'Ouest

J. Picaut

Centre de recherches océanographiques, Abidjan, Côte d'Ivoire

Des études récentes ont montré que les masses d'eaux océaniques équatoriales, source d'énergie importante pour l'atmosphère, sont soumises à des variations considérables, tant de la structure dynamique que de la structure interne. Cette variabilité semble particulièrement renforcée dans la zone côtière, et dans bien des cas la notion de paramètre physique moyen n'a plus aucun sens dans les études d'éco-systèmes côtiers africains. De par les conséquences importantes sur les problèmes socio-économiques majeurs comme la pêche, la pollution et la prévision du temps, l'étude de cette variabilité est l'un des objectifs primordiaux de l'océanographie physique actuelle.

Grâce à l'obligeance de maints services des pays riverains de l'Afrique de l'Ouest, nous avons rassemblé à Abidjan un maximum de séries temporelles de paramètres physiques des zones côtières, allant du Sénégal à l'Angola. La plupart de ces séries consistent en mesures journalières de la température de la surface de la mer sur de très longues durées et en mesures horaires de la hauteur d'eau à l'aide de marégraphes. Le bruit de fond très faible induit par des conditions météorologiques stables sur la côte Ouest-africaine rend la collecte de ce dernier paramètre très importante. En effet, le niveau moyen journalier qui en est déduit, intègre parfaitement les variations horizontales et verticales de température, de salinité et de courant sur tout le plateau continental avoisinant le point de mesure.

Une première étude fine de toutes ces séries a permis de définir trois échelles de temps et d'espace dans l'énorme variabilité observée :

- variations semi-diurnes :

Générées par la marée sur le rebord du plateau continental, elles se développent sous forme de marée interne se propageant vers la côte avec une longueur d'onde de 10 à 30 km. Ce phénomène périodique agite la structure thermique de la surface jusqu'au fond, ce qui, par exemple, donne des variations de température sur le fond de 2 à 6°C en quelques heures.

- variations de quelques jours à quelques mois :

Si, dans les zones comme les côtes de Mauritanie et de l'Angola l'échelle de variations, de l'ordre d'une semaine, correspond très bien à l'effet direct du vent (dérive d'Ekman), il n'en est pas de même dans le Golfe de Guinée où cet effet direct du vent semble relativement faible. Une grande partie des variations dans cette gamme de temps semble être due à la présence de phénomènes oscillatoires concentrés dans les zones équatoriales. Déflexion d'ondes purement équatoriales par la côte nord-sud, ondes libres générées par des causes externes, dont le développement est rendu possible par des conditions topographiques favorables, ondes forcées par des phénomènes oscillants externes (marée-vent), la plupart de ces ondes se propagent en laissant les petits fonds

Page 28

P. 29

P. 35

P. 37 (2Doe)

P. 41

P. 43

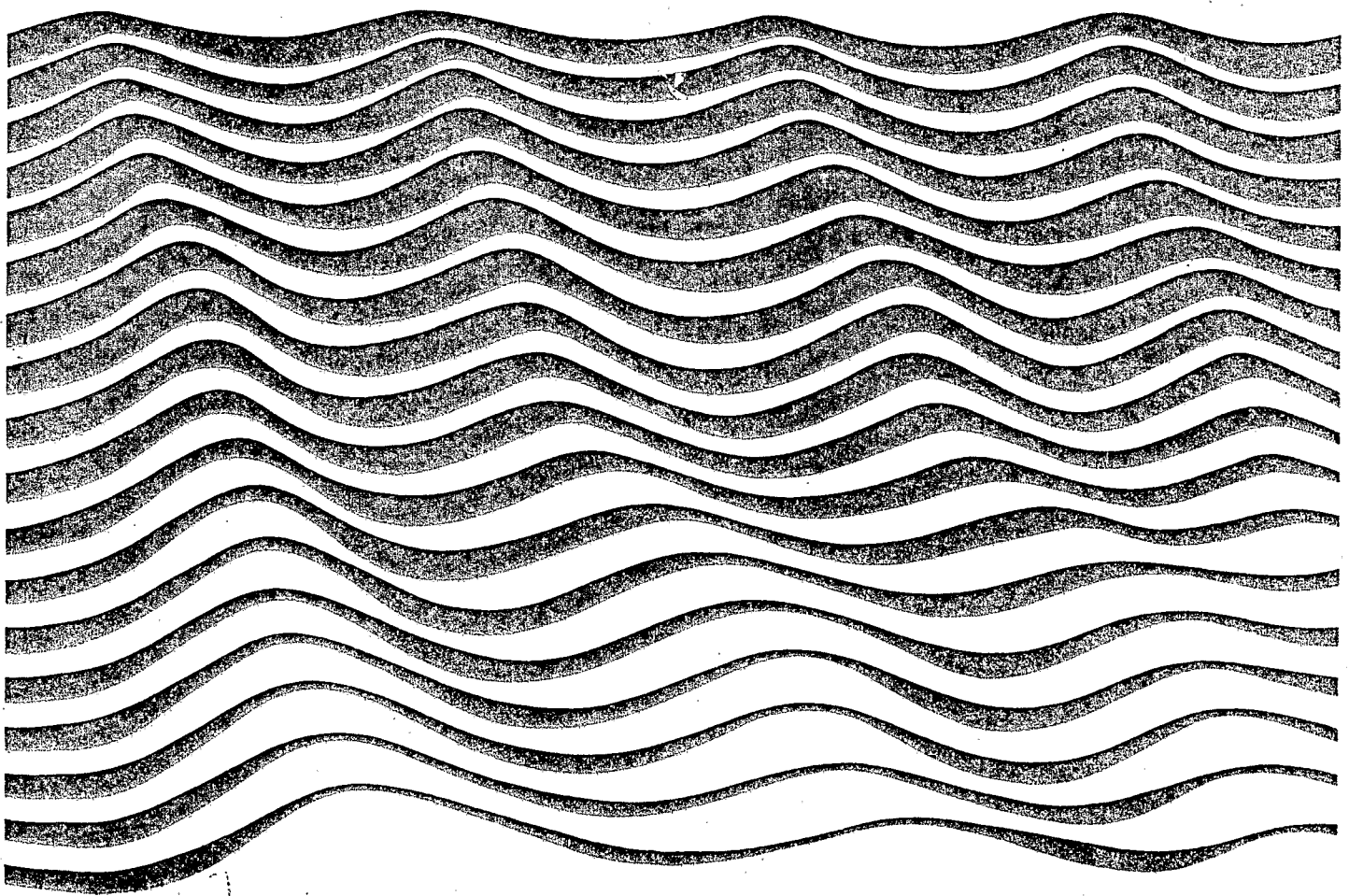
P. 45

Rapports de l'Une  
sur les sciences de la mer

17

# Les écosystèmes côtiers de l'Afrique de l'ouest : lagunes, estuaires et mangroves

Rapport d'un atelier  
Dakar, 11-15 juin 1979



Unesco, 1981

A 29055 - 0 29067