

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 (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 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

à droite (à gauche) dans l'hémisphère nord (sud) avec une célérité de l'ordre du mètre par seconde, ce qui conduit à des échelles spatiales de 500 à 2000 km. Sur la côte nord du Golfe de Guinée, où les points de mesure sont particulièrement denses, nous avons ainsi mis en évidence des ondes de : 45 jours de période forcée par l'atmosphère, de 14,7 jours d'origine astronomique, de 9 jours forcée par l'atmosphère, de 4-6 jours liée à la rotation de la terre.

- variations annuelles et pluri-annuelles :

Phénomènes saisonniers dont les fluctuations pluri-annuelles semblent avoir des conséquences importantes sur la climatologie à l'échelle de l'Afrique (sécheresse du Sahel), et sur la pêche. On a, en effet, noté dans le Golfe de Guinée des événements comparables à celui bien connu d'"El Niño" des côtes du Pérou.

Cette première étude n'a été rendue possible que par la présence de stations côtières en différents points de la côte ouest africaine. Actuellement, ce type de mesure simple et bon marché n'est effectué, à notre connaissance, qu'au Congo, Bénin, Togo, Ghana, Côte d'Ivoire, Sénégal et Mauritanie. Les trous entre ces différents points de mesure rendent difficile la connaissance précise de ces phénomènes à grandes échelles, connaissance qui devrait aboutir un jour à la prévision de cette variabilité. De par la couverture nuageuse importante sur une grande partie des pays concernés, nous ne pouvons actuellement espérer beaucoup d'informations des mesures par satellites.

L'implantation de stations côtières, régulièrement espacées, de l'Angola à la Mauritanie, où seraient effectuées des mesures simples comme la température journalière et les hauteurs horaires de la surface de la mer, devraient permettre de mieux comprendre ce problème fondamental de la variabilité des eaux côtières de l'Afrique de l'ouest.

De plus, un tel réseau d'observations apporterait en permanence des informations précieuses aux océanographes biologistes et aux météorologues de ces pays.

Quelques observations sur les organismes vivants du Lac Nokoué

C. Dossou

La lagune Nokoué mérite maintenant le nom de Lac Nokoué, depuis la fermeture du chenal de Cotonou en avril 1978. C'est un milieu encore saumâtre évoluant vers un nouvel équilibre hydrologique demandant de nouvelles adaptations de la part des organismes qui y vivent. L'examen de la répartition actuelle des salinités (Texier et al, 1979), nous permet d'envisager une nouvelle répartition de ces organismes en fonction d'autres facteurs tels que la nature des fonds (vaseux, sablo-vaseux ou sableux).

Caractéristiques des organismes vivants dans le Lac Nokoué

Nous notons d'abord un polymorphisme visible notamment sur des mollusques du genre Pachymelania et Tympanotonus qui ont permis à Nozeran-Pasquier (1976) de créer des variétés au sein des principales espèces Tympanotonus fuscatus et Pachymelania fusca.

La deuxième caractéristique qui apparaît est l'euryhalinité de ces organismes qui supportent les variations de la salinité peut-être en combinaison avec d'autres facteurs physico-chimiques tels que la température, l'oxygénation, les rapports ioniques. Certains organismes marins ont pu ainsi pénétrer assez loin dans les fleuves Ouémé et Sô qui se déversent dans le lac. Citons les lamellibranches Arca et Barkia qui ont détruit les acadjas de nos pêcheurs mais aussi Poeneus duorum dont l'exploitation est intéressante sur le plan économique et surtout les poissons que nous proposons d'étudier.

Observations sur les poissons

Il semble que la distribution des espèces de poissons capturés par les pêcheurs en différents points du Lac est en corrélation avec les variations des facteurs physico-chimiques (nombre d'espèces et abondance des prises) d'avril à décembre 1978 (voir tableau en annexe). Pour étudier les facteurs alimentaires immédiats de la productivité piscicole, nous sommes en train de faire dans un premier temps l'inventaire des divers constituants du plancton qui semble présenter des localisations différentes (zones à acadjas et divers abris et zones libres que nous essayons de confirmer par l'étude du contenu stomacal des poissons).

Autres organismes actuellement exploités artisanalement : les lamellibranches Anadora (Arca) Senilis et Crassostrea Gasar et les crustacés Callinectes latimanus.

Leur étude sera prochainement entreprise, en particulier, celle des lamellibranches : Anarcarda (Arca) Senilis et Crassostrea gasar, ainsi que des crustacés : spécialement Callinectes latimanus.

Inventaire des espèces piscicoles du Lac Nokoué

	A	B
Ethmalosa fimbriata	+++	++
Tilapia melanopleura	+++	+++
Tilapia zillii	++	++
Hemichromis fasciatus	++	++
Cynoglossus senegalensis	++	+
Psettus sehae	++	+
Gerres melanopterus	+	+
Sardinella eba	+++	0
Pristipoma jubelini	++	0
Liza falcipinnis	+	0
Caranx carangus	+	0
Elops lacerta	+	0
Hepsetus odoe	+	0

/...

Page 28

P. 29

P. 35

P. 37 (2Doe)

P. 41

P. 43

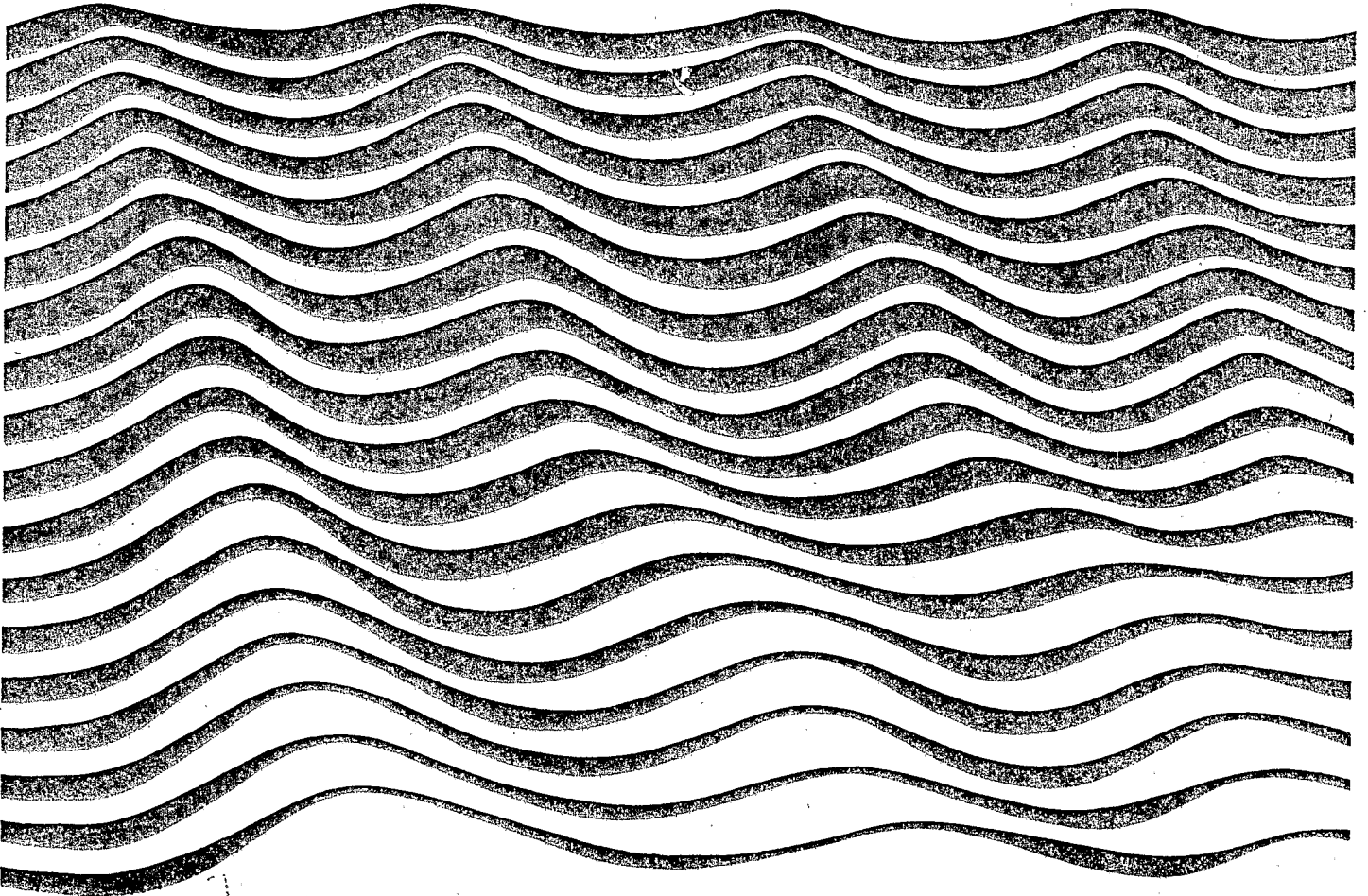
P. 45

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

A29055 - 0 29067