



Lagune de Siquemá  
Photo : Jean-Claude Leprun.

*L'Etat de l'île de Guadeloupe compte une vingtaine de lagunes, qui constituent à ce jour un patrimoine naturel, enrichi par la progression de nouvelles espèces de végétaux et d'animaux, ainsi qu'il est mentionné dans la note de synthèse de la mission de l'Etat de l'île. Les grands travaux réalisés par le Gouvernement de l'île de Guadeloupe, dans le cadre de la mise en œuvre de la loi de 1963 sur les lagunes, ont permis de restaurer ces espaces naturels (aménagement, entretien, construction de canaux...) et de leur offrir un environnement favorable à la biodiversité. C'est à l'Université de la Martinique que l'Etat de l'île a financé la mise en œuvre de la mission de l'Etat de l'île de Guadeloupe, en vue d'apporter des éléments à l'apprentissage de ces milieux.*

**Lagune de Pirantininga. Mortalité de poissons due à une intoxication provoquée par des cyanobactéries**

L'assèchement des zones marécageuses entraîna la destruction de niches écologiques et donc la diminution de la biodiversité du milieu. En effet, les marécages, en plus de posséder une flore et une faune bien spécifiques, faisaient partie intégrante du milieu lagunaire, lieux d'abri et de frai pour une grande variété de poissons maintenant disparus. L'assèchement des marécages fut suivi quelques années plus tard dans certaines lagunes, comme celle de Saquarema, par la disparition des macro-algues (*ulva*, *enteromorpha*, *chladofora*...) qui sont pour une bonne part responsables de la grande richesse biologique du milieu.

La plupart des lagunes communiquaient avec la mer en périodes de crues, soit naturellement, soit par des saignées pratiquées par les pêcheurs pour limiter l'expansion des zones inondées. Cette communication lagune-mer avait un effet très positif sur la pêche. Des eaux riches en plancton (diatomées, copépodes, larves de crevettes) et des poissons pénétraient dans les lagunes. Après la fermeture naturelle de la barre, les lagunes devenaient de véritables viviers. Ce n'est plus le cas de celles qui sont maintenant reliées en permanence à la mer par des canaux ; les poissons et les crevettes peuvent à tout moment rejoindre le milieu marin avant d'avoir atteint l'âge adulte.

**POLLUTION DOMESTIQUE ET SÉLECTION BIOLOGIQUE**

De nos jours, le principal fléau des milieux lagunaires est la pollution domestique. Les lagunes Rodrigo de Freitas, Marapendi, Jacarepagua, Tijuca, Piratininga et Itaipu sont maintenant englobées dans le "grand" Rio. Des lagunes plus éloignées, comme celles de Marica, Saquarema et d'Araruama, lieux de villégiature, font également l'objet d'une urbanisation accélérée. Ces milieux sont soumis, à des degrés variables, à des apports croissants d'eaux usées non traitées, riches en éléments biogéniques (matière organique



Photo: Jean-Pierre Carmouze

et sels nutritifs) et tous subissent une évolution structuro-fonctionnelle, connue sous le nom d'eutrophication.

Ce phénomène est variable d'un milieu à l'autre, mais il conduit presque toujours à une sévère sélection biologique qui a pour effet de diminuer la biodiversité. La sélection s'exerce en premier lieu sur les groupes d'organismes photosynthétiques. Les algues "bleu-vertes" (cyanophycées) prédominent généralement. Les causes de leur prolifération, qui ont lieu principalement en été, sont multiples. Certaines de ces algues ont la capacité de fixer l'azote moléculaire dissous dans l'eau, ce qui leur confère souvent un avantage décisif en milieux tropicaux réputés pour leur carence en azote. Elles constituent un groupe assez hétérogène où l'on rencontre des organismes unicellulaires isolés de taille inférieure à 1 µm, d'autres de plus grande taille groupés en colonies de plusieurs cm. Dans la plupart des lagunes étudiées, ce sont des espèces de petites tailles (entre 1 et 3 µm) qui parviennent à s'imposer et à prendre une grande importance dans l'organisation trophique du milieu. De par



Photo: Jean-Pierre Carmouze

**Vue aérienne du système lagunaire de Marica.**

**Pour en savoir plus**

**Calvacanti Bernardes L. M.** ( 1957) - Planície litoranêas e zona canavieira do Estado do Rio de Janeiro. Edição do Conselho Nacional de Geografia; Rio de Janeiro, 1957.  
**Carmouze J.P. and Vanacor Barroso L.** (1989) - Recent Environmental Modifications of the Lagoon of Saquarema and its Watershed, Rio

de Janeiro, Brazil. International Symposium on Estuarine Research for Sustainable Development, Rio de Janeiro, May 27-31, 1988, pp. 41-45. **Magnabon J. (1981)**, *Journal de l'Association Française de Phycologie*, 11(1), 1-12. **Phytoplankton of the Lagoon of Saquarema, Rio de Janeiro, Brazil**, *Journal of Phycology*, 17(1), 1-12. **Phytoplankton of the Lagoon of Saquarema, Rio de Janeiro, Brazil**, *Journal of Phycology*, 17(1), 1-12.

Estado do Rio de Janeiro. FEEMA. Rio de Janeiro, 1972.  
**Shawing L. P. Jr., Macaulsky R. Jones J. y Miranda E.** (1988) - *Desenvolvimento Sustentável: Uma Estratégia para o Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: FEEMA, 1988, 112 p.

**Observações hidrologicas e mortandades de peixes na Lagoa de Saquarema, Rio de Janeiro**, *Boletim do Instituto de Pesca*, 19(1), 1-12. **Shawing L. P. Jr., Macaulsky R. Jones J. y Miranda E.** (1988) - *Desenvolvimento Sustentável: Uma Estratégia para o Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: FEEMA, 1988, 112 p.



rieurs. Dans de telles conditions, un brusque déclin des algues peut conduire à une rupture d'équilibre métabolique, suivie d'une désoxygénation temporaire de la colonne d'eau et ainsi à l'asphyxie d'organismes aérobies, notamment de poissons : une crise dystrophique. La décomposition des algues continue souvent en condition anaérobie à l'interface eau-sédiment. Les agents en sont les bactéries sulfato-réductrices, qui utilisent le sulfate à la place de l'oxygène en tant qu'oxydant de la matière organique et le réduisent en acide sulfhydrique, un gaz très toxique. Dans les lagunes de profondeurs supérieures à 3-4 mètres, il est fréquent d'observer simultanément une minéralisation aérobie de la matière organique dans les eaux superficielles et anaérobie dans les eaux profondes. De forts vents peuvent provoquer la réhomogénéisation de toute la colonne d'eau et notamment la diffusion, à partir du fond, de l'acide sulfhydrique qui devient fatal aux organismes supérieurs.

### DES MICROORGANISMES TOXIQUES

Dans de tels milieux fortement eutrophisés, des espèces planctoniques vénéneuses apparaissent fré-

quement, empoisonnant les poissons qui les consomment. Certaines micro-algues "bleu-vertes", ou cyanobactéries, produisent des toxines létales, principalement lorsqu'elles sont en phase de déclin. Diverses espèces de dinoflagellés, de la classe des protozoaires, sont également très toxiques. Elles se reproduisent rapidement par scissiparité lors d'un brusque et ample déclin du phytoplancton, tirant à la fois profit de la matière organique et des nutriments libérés grâce à leur double capacité métabolique d'hétérotrophie et d'autotrophie. Leur pigmentation donne aux eaux une couleur rouge châtain. Ces eaux, dénommées "marées rouges", deviennent très toxiques et provoquent des mortalités massives de poissons. Les lagunes de Marapendi, de Jacarepaga et de la Tijuca sont touchées par ce phénomène presque chaque année.

Il faut préciser que les divers déséquilibres écologiques qui conduisent aux crises dystrophiques ne sont pas uniquement l'apanage des milieux contaminés par l'homme. Ils se manifestent aussi dans des milieux non altérés, mais selon une fréquence bien inférieure et une amplitude plus réduite.

L'évolution des lagunes côtières sous la pression anthropique est irréversible. La pêche a perdu beaucoup de son importance, la production ayant chuté d'un facteur de 5 à 10. Les rives lagunaires se transforment inexorablement en zone urbanisée. Par conséquent, la lutte contre les effets négatifs de la pression anthropique doit être de plus en plus orientée en fonction de critères esthétique et de salubrité plutôt que de critères de caractère halieutique. Le traitement systématique des eaux usées et industrielles est certainement la première mesure à prendre afin d'éviter que les lagunes se transforment en véritable bassin de lagunage. Des interventions de biomanipulation pour faire reculer l'eutrophisation ne se prêtent guère dans ces milieux très ouverts à la mer. Le bon sens conseille de prendre toute mesure ayant pour effet de raccourcir le temps de séjour des eaux dans les milieux lagunaires de sorte à accroître le "lavage" de ces derniers. La contrepartie, une chute de la productivité des eaux et un appauvrissement de la flore et de la faune. Une bonne connaissance écologique pourrait aider à définir les conditions permettant de maintenir un niveau d'eutrophisation acceptable tout en limitant la chute des ressources halieutiques. Des écluses situées dans les canaux de communication lagune-mer pourraient être de grande utilité pour assurer ce contrôle ■

## Contaminación orgánica de las lagunas costeras en el Estado de Rio de Janeiro

Existen en el Estado de Río de Janeiro cerca de veinte lagunas costeras poco profundas que van de los 2 a los 220Km<sup>2</sup> y que se formaron por la sedimentación de arena durante el Holoceno. La destrucción de la selva atlántica que cubría anteriormente toda el área de la costa comenzó en el siglo XVI. En las bajas latitudes aparecieron grandes pantanos que pasaron a formar parte de ecosistemas laguneros.

La mayoría de las lagunas se unían al mar durante las crecidas, ya sea naturalmente o mediante perforaciones que hacían los pescadores de la zona pues el agua portaba plancton, larvas de camarón y peces, convirtiendo a la laguna en un área muy rica una vez que las barreras de arena se volvían a cerrar. Sin embargo, en la década de los 40, el gobierno brasileño drenó los pantanos y en su lugar construyó canales y terrazas. Desde entonces las lagunas se han reducido en forma dramática, a veces hasta en más del 50% en menos de cincuenta años, mientras que la biodiversidad ha disminuido considerablemente.

Hoy en día las lagunas han quedado dentro del área urbana de Río o en las zonas hoteleras; el problema más grave reside en la contaminación que causa

el drenaje local que contiene abundante materia orgánica y sales nutrientes. Estos elementos desencadenan el proceso de eutrofia. En el agua rica en nutrientes proliferan ciertas algas, esto altera el equilibrio de oxígeno en el agua perturbando la cadena alimenticia y reduciendo la diversidad, sobre todo entre los peces que están al final de la cadena. Estas condiciones favorecen la aparición de plancton tóxico, incluyendo los dinoflagelados que ocasionan las "mareas rojas". Tres de las lagunas de Río sufren actualmente este problema casi cada año.

Estos cambios en los ecosistemas de la laguna son ahora irreversibles, sin embargo la urbanización en las orillas de la laguna continúa. Hoy en día las medidas tendrán que dar prioridad a la estética y a la salud pública en detrimento de las comunidades pesqueras. Un tratamiento adecuado de las aguas negras resulta vital; la mejor forma de reducir la eutrofia es asegurar que el agua circule entre las lagunas y el mar, (ej. mediante la construcción de esclusas). Esto seguramente empobrecerá aún más la flora y la fauna aunque el conocimiento profundo de estos ecosistemas podría ayudar a definir las condiciones para controlar la eutrofia y preservar los bancos de peces.

Jean-Pierre Carmouze

Département "Eaux Continentales" - UR

"Fonctionnement et usages des systèmes biologiques en eau continentale"

Marcelo Bernardes et Patricia Domingos

Université Fédérale Fulminense

