

# Quelques exemples d'intervention sur les lagunes et les estuaires d'Afrique de l'Ouest : avantages, conséquences, leçons pour l'avenir

---

Guy Vidy

IRD, HEA, centre de Montpellier, BP 5045, 35042 Montpellier, France  
vidy@ird.fr

## Résumé

---

Trois exemples d'intervention en milieu lagunaire ou estuarien en Afrique de l'Ouest sont présentés : le lac Togo, la lagune Ébrié et le parc national du Diawling en rive droite de l'estuaire du fleuve Sénégal. Les deux premiers exemples concernent des ouvertures de lagunes vers la mer, le troisième, la reconstitution d'un « estuaire artificiel ». Dans tous les cas, les réponses des peuplements de poissons sont très rapides. Elles restent cependant liées dans leur durée à la durée même des modifications de milieu opérées.

L'étude des modifications de la structure des peuplements dans de tels exemples a permis de formuler l'hypothèse que ces structures de peuplement de poissons (et autres espèces aquatiques) pourraient être utilisées pour la mise au point d'outils de diagnostic de l'état des milieux. Cela fait actuellement l'objet au sein de l'IRD d'un nouveau projet de recherche.

L'exemple du parc national du Diawling illustre également l'importance d'une approche multidisciplinaire et l'intégration de l'« expertise » des populations locales. L'expertise collégiale, s'appuyant sur les connaissances scientifiques acquises depuis de nombreuses années, dans le cas présent sur ces milieux d'estuaire et de lagune ouest-africains, est un concept qui est actuellement développé au sein de l'IRD.

## Abstract

---

Three examples of lagoons or estuaries modifications in West-Africa are given: Lake Togo, Ebrié Lagoon and Diawling national park on the right bank of the Senegal river estuary. The first two are openings between the lagoon and the sea, the third is the creation of an "artificial estuary".

Rapid response for fish stocks have been noted in each case. However, these increases only last as long as the environmental modifications are maintained.

Study of these changes in fish population structures has led to the hypothesis that these structures (as well as those of other aquatic species) could be used as indicators for ecosystem state assessment. This is the aim of a new research project in the IRD (research institute for development).

The Diawling example emphasizes the importance of a multidisciplinary approach taking account of local know-how. The "collective expertise" approach, based on scientific knowledge acquired over many years, and applied in this case to West-African estuaries and lagoons, is currently being developed by IRD.

## Introduction

---

Les exemples de restauration des écosystèmes côtiers sont très peu nombreux en Afrique de l'Ouest. Nous présenterons donc ici les conséquences de deux ouvertures à la mer de lagunes, d'une part, le lac Togo et le système lagunaire togolais et, d'autre part, la réouverture du grau de Grand-Bassam sur la lagune Ébrié en Côte-d'Ivoire. Ces deux exemples s'appuient sur des travaux réalisés à l'IRD (Orstom) respectivement par R. Laë (Laë, 1989, 1994, 1997) et J.J. Albaret & J.M. Écoutin (Albaret & Écoutin, 1989). De nombreux renseignements sont également puisés de l'ouvrage Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire, tome II par J.R. Durand *et al.* (1994). Le troisième exemple est celui du parc national du Diawling et de sa zone périphérique sur la rive droite de l'estuaire du fleuve Sénégal en Mauritanie. Il s'agit, dans ce cas, de la reconstitution d'un fonctionnement complexe d'estuaire qui a été entrepris par l'UICN à l'initiative du gouvernement mauritanien et dans le cadre des aménagements de la basse vallée du fleuve Sénégal. L'essentiel des données provient des publications de l'équipe UICN (Diagana, 1995; Hamerlynck & Cazottes, 1998; Hamerlynck *et al.*, 1999) ainsi que des observations réalisées par l'auteur lors de missions d'expertise dans le cadre de ce projet (Vidy, 1994, 1995).

Les perturbations qui ont conduit aux interventions qui vont être évoquées plus loin sont en relation, directement (Togo) ou indirectement (Côte-d'Ivoire), avec des modifications d'origine climatique ou avec les conséquences d'aménagements liés à ce type de perturbation (Mauritanie; fig. 1). On résumera schématiquement les objectifs des interventions de la manière suivante :

- les lagunes du Togo : améliorer l'état des ressources halieutiques, contrôler les risques d'inondation;
- la lagune Ébrié en Côte-d'Ivoire : contrôler des végétaux flottants envahissants;
- l'estuaire du fleuve Sénégal : remédier aux impacts de la sécheresse et des aménagements.

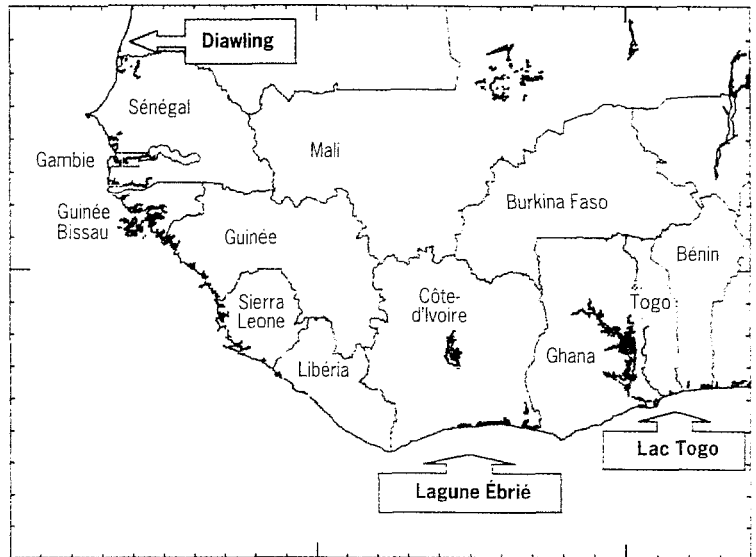
## Le lac Togo

---

### Géographie et climat

Le lac Togo fait partie d'un ensemble de lagunes togolaises qui représente une superficie totale relativement modeste de 64 kilomètres carrés. Ce système est en communication avec le système lagunaire

Figure n° 1  
Localisation des sites  
exemples en Afrique  
de l'Ouest.



bénois à l'est. Le lac Togo est une étendue de faible profondeur (moyenne 0,60 m environ pour un maximum d'environ 1,10 m) d'une superficie de 46 kilomètres carrés. Il n'est pas lui-même en communication avec la mer. Cette communication est épisodique et située au niveau de la lagune de Togoville qui s'allonge entre le continent et le cordon littoral, au sud-est.

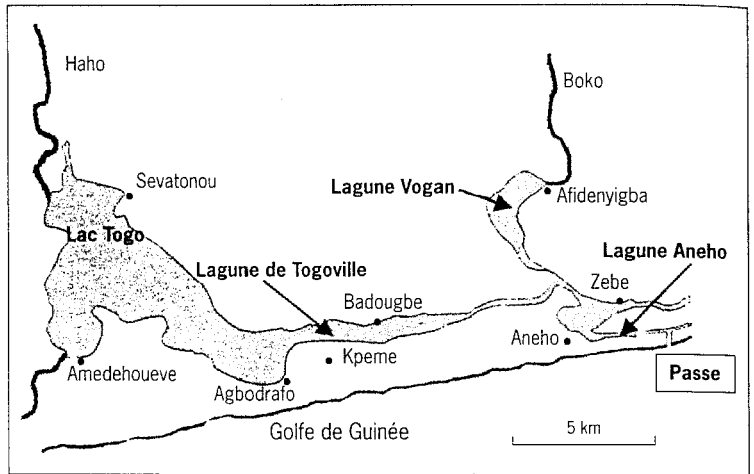
Ce système est situé en zone tropicale, son climat est caractérisé par l'existence de deux saisons des pluies. La première, dite grande saison des pluies, s'étend de mars à juillet et représente l'essentiel des précipitations annuelles. La seconde, ou petite saison des pluies, dure de mi-juillet à mi-septembre. Deux saisons sèches qualifiées également de grande (mi-septembre à février) et petite (mi-juillet) sont également distinguées.

### Écologie

En situation normale, cet ensemble lagunaire suit un cycle annuel d'ouverture et de fermeture à la mer lié aux crues des fleuves qui l'alimentent (Haho, Boko et Sio) ainsi qu'aux crues du fleuve Mono qui se jette dans le système lagunaire du Bénin. Le niveau de la lagune augmente (jusqu'à plus de 2 m pour un maximum observé de 2,70 m) de juin à août en conséquence de la première saison des pluies. Cela s'accompagne d'une baisse très nette de la salinité. En septembre, le cordon littoral se rompt sous l'effet de la pression et la vidange très rapide se produit pour se terminer en une phase d'échanges avec la mer de courte durée puisqu'elle se conclue par la fermeture de la communication avec la mer au mois de décembre. La communication avec la mer est donc de trois à quatre mois par cycle annuel en conditions « normales ». Ensuite, sous l'effet conjugué de la réduction des apports en eaux douces et de l'évaporation, une augmentation de la salinité est observable tout au long de la saison sèche.

En situation de faible pluviométrie, la fréquence des ouvertures à la mer est très fortement réduite.

Figure 2  
Le lac Togo et le système  
estuarien togolais  
(d'après Laë, 1994).



### Importance économique et sociale

Les variations des conditions de milieu consécutives aux ouvertures et fermetures des communications avec la mer se traduisent par des modifications profondes de la composition du peuplement en poissons et par une variabilité importante des rendements de pêche.

À cela s'ajoutent des impératifs de contrôle du niveau de l'eau dans les lagunes qui, pour les cotes les plus hautes, menacent d'inondation certaines localités riveraines.

### Origine et nature de la perturbation

Cette perturbation a une origine naturelle dans les fluctuations des précipitations annuelles. Ainsi, de 1960 à 1976, 10 ouvertures se sont produites contre 4 seulement au cours de la période 1976-1989. De plus, ces ouvertures peuvent se produire soit assez tôt en juillet soit plus tardivement en septembre-octobre, en fonction de la répartition des pluies au cours de la saison (Laë, 1994).

L'absence d'ouverture à la mer se traduit par une diminution de la diversité biologique des ressources aquatiques, accompagnée d'une diminution de la production halieutique (poissons et crevettes). Des conséquences secondaires, peut-être liées aussi à l'importante pression de pêche (Laë, 1997), sont observées sur les traits biologiques des populations de poissons qui se maintiennent dans le milieu, les faits les plus marquants étant une diminution de la taille moyenne et de la taille à la première reproduction chez les cichlidés, essentiellement le tilapia *Sarotherodon melanotheron*, ainsi qu'une augmentation importante de leur abondance.

### L'intervention et ses effets

À plusieurs reprises, et notamment en 1985, les ouvertures à la mer ont été provoquées. Dans ce cas, comme dans le cas des ouvertures spontanées par la crue, la communication entre le système estuarien et la mer ne se maintient que pendant quelques mois. Ces quelques mois suffisent à la modification sensible de la composition du peuplement avec l'apparition d'espèces estuariennes d'origine marine. La modification de peuplement reste cependant fugace et s'estompe assez rapidement après la fermeture de la communication mer-lagune.

On note donc une réponse très rapide des peuplements de poissons avec la salinisation également rapide du milieu et l'installation des espèces marines à affinités estuariennes. La persistance de ce changement de peuplement est très nettement liée à la durée de l'ouverture à la mer. Les captures augmentent de manière importante dès les premiers mois.

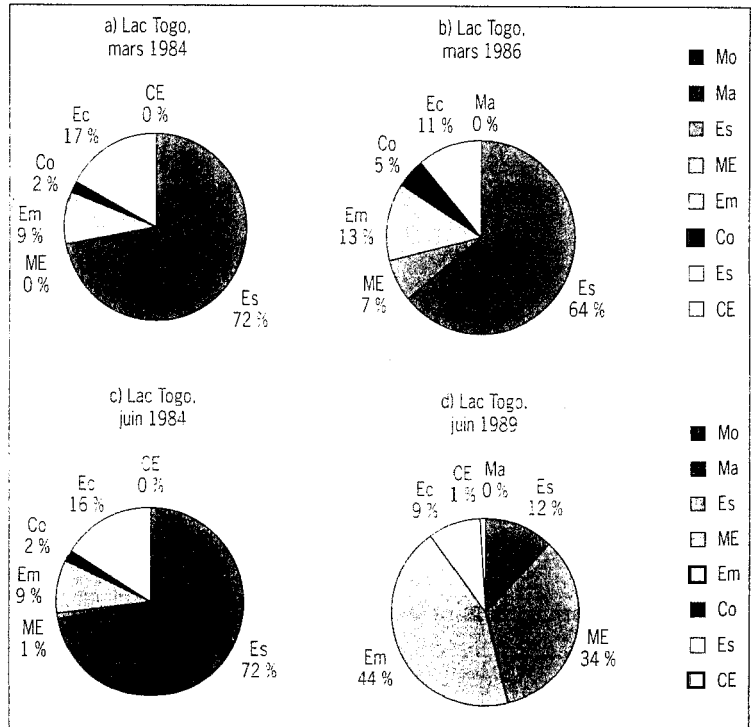
Entre les situations de mars 1984 et mars 1986, une légère augmentation des captures est notée (de 52 à 88 tonnes). Même si l'essentiel de ces captures se réalise toujours sur les mêmes espèces, *Sarotherodon melanotheron* et *Chrysichthys maurus*, les captures des espèces estuariennes d'origine marine et des espèces marines montrent une augmentation assez sensible. Cela est notamment le cas de *Callinectes amnicola*, *Peneaus notialis*, *Liza falcipinnis*, *Elops lacerta* et *Polydactylus quadrifilis*. Ces modifications de peuplements sont illustrées de manière plus évidente lorsque l'on compare les abondances relatives réparties entre les différentes catégories écologiques telles que définies par Albaret (1994; tab.). Les espèces estuariennes dominent toujours les captures avec respectivement 72 et 64 % mais le total des espèces estuariennes d'origine marine et des espèces marines estuariennes passe de 9 à 20 % (fig. 3 a, b).

Définition et codes des catégories écologiques de poissons lagunaires d'Afrique de l'Ouest, d'après Albaret, 1994.

|   | Code | Abondance en lagune/estuaire | Reproduction en lagune | Distribution lagunaire  | Euryhalinité |
|---|------|------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------|
| Continentalles occasionnelles           | Co   | Rare                         | Non                    | Large et saisonnière    | Faible       |
| Continentalles à affinités estuariennes | CE   | Rare à abondant              | Possible               | Large et saisonnière    | Faible       |
| Estuariennes d'origine continentale     | Ec   | Très abondant                | Oui                    | Vaste et permanente     | Forte        |
| Estuariennes strictes                   | Es   | Très abondant                | Oui                    | Vaste et permanente     | Très forte   |
| Estuariennes d'origine marine           | Em   | Très abondant                | Oui                    | Vaste et permanente     | Très Forte   |
| Marines estuariennes                    | ME   | Abondant à très abondant     | Possible               | Vaste et permanente     | Forte        |
| Marines accessoires                     | Ma   | Rare à abondant              | Non                    | Large et/ou saisonnière | Forte        |
| Marines occasionnelles                  | Mo   | Rare                         | Non                    | Large                   | Forte        |

L'intérêt de cet exemple est qu'un point remarquable est constitué par la période avril 1988-avril 1989 pendant laquelle des interventions destinées à résoudre un problème d'érosion côtière se sont traduites par le maintien d'une communication permanente avec la mer. Cela a permis de constater la mise en place d'un peuplement nettement plus marinisé, une salinisation accrue de l'ensemble estuarien et l'augmentation de la diversité et de l'importance de la production halieutique qui est passée de 160 kg/ha/an à près de 400 kg/ha/an avec, de plus, l'apparition de ressources de valeur élevée comme les crevettes. En juin 1989, donc après une année de communication avec la mer, la production de la pêche est trois fois ce qu'elle était en juin 1984, les captures totales passant de 74 t à 234 t (Laë, 1994). La part des espèces estuariennes d'origine marine et des espèces marines a très nettement augmenté. On note l'augmentation spectaculaire des captures de mugilidés, en particulier de *Liza falcipinnis*, et d'autres espèces comme *Ethmalosa fimbriata* (Clupéidé) et *Penaeus notialis* (Pénéidé). Les deux espèces caractéristiques des captures en période de fermeture, *S. melanotoheron* et *C. maurus*, ne sont plus les espèces les plus abondantes dans les captures. Leurs évolutions divergent cependant puisque les captures de la première ont diminué de presque 50 % alors que les captures de la seconde ont augmenté de 79 %. Si l'on considère les groupes bio-écologiques, les espèces estuariennes passent de 72 % à 12 % alors que les espèces estuariennes d'origine marine et marine estuariennes passent de 9 % en 1984 à 44 % en 1989 (fig. 3 c, d).

Figure 3  
Répartition des espèces selon les catégories écologiques en fonction des période d'ouverture et de fermeture (d'après Laë, 1994).



### Conclusion

Les ouvertures de faible durée ont amené une amélioration rapide en termes de diversité des captures pour la pêche artisanale dans la lagune. Cette amélioration qualitative est perçue comme importante par les pêcheurs en raison de l'apparition de ressources de bonne valeur commerciale en dépit de captures globales qui n'ont cependant pas augmenté de manière significative.

L'ouverture de plus longue durée a provoqué une augmentation spectaculaire des captures globales, toujours accompagnée d'une augmentation de la diversité du peuplement exploité. Dans le premier cas, la lagune fonctionne plus comme un piège alors que dans le second, après une année d'ouverture à la mer, le peuplement bénéficie aussi de la forte productivité du milieu.

### L'ouverture de la passe de Grand-Bassam sur la lagune Ébrié

#### Géographie et climat

La lagune Ébrié constitue un complexe estuarien de grandes dimensions puisqu'il couvre une superficie de 532 km<sup>2</sup> pour une extension maximale de 120 km étirée dans le sens est-ouest. La profondeur moyenne y est peu importante (4,8 m) mais nettement plus que dans le cas du lac Togo avec, de plus, des fosses pouvant atteindre 15 à 20 mètres de profondeur.

Cet exemple concerne la partie est de la lagune Ébrié. Le percement du canal de Vridi, canal permanent d'environ 300 m de large pour une profondeur moyenne de 15 m (dimensions, caractère permanent), en face d'Abidjan, en 1950, avait provoqué la fermeture naturelle de l'ancien exutoire du fleuve Comoé.

En amont de cette zone deux entités sont individualisées, il s'agit des lagunes Aghien et Potou qui sont caractérisées par des salinités très basses, conséquence de leur position très continentale et de la proximité des fleuves. Leur peuplement ichtyologique est dominé par des espèces à affinités continentales mais avec des biomasses relativement modestes par rapport aux autres secteurs du complexe lagunaire (fig. 6).

Le climat de la zone est de type équatorial, semblable à celui décrit pour le cas précédent avec deux saisons des pluies, la première d'avril à juillet et la seconde d'octobre à novembre. Les crues des fleuves sont quant à elles réglées par le régime soudanien et sont localisées en une seule période qui s'étend de juillet à septembre.

#### Écologie

D'un point de vue écologique, la lagune Ébrié peut être qualifiée de lagune estuarienne. C'est en réalité un complexe diversifié. L'étude complète de ce système menée par les équipes du centre de recherche océanographique d'Abidjan a conduit à la caractérisation de 6 secteurs structurés essentiellement par l'influence combinée de l'ouverture à la mer constituée par le canal de Vridi au niveau d'Abidjan et des apports

d'eaux continentales par les fleuves qui se déversent dans la lagune et dont le plus important, à l'est, est le Comoé (Durand *et al.*, 1994). C'est dans cette zone est, naturellement assez dessalée, que l'intervention relatée ici est intervenue et a fait l'objet d'une étude de l'évolution du peuplement ichthyologique au cours des mois qui ont suivi.

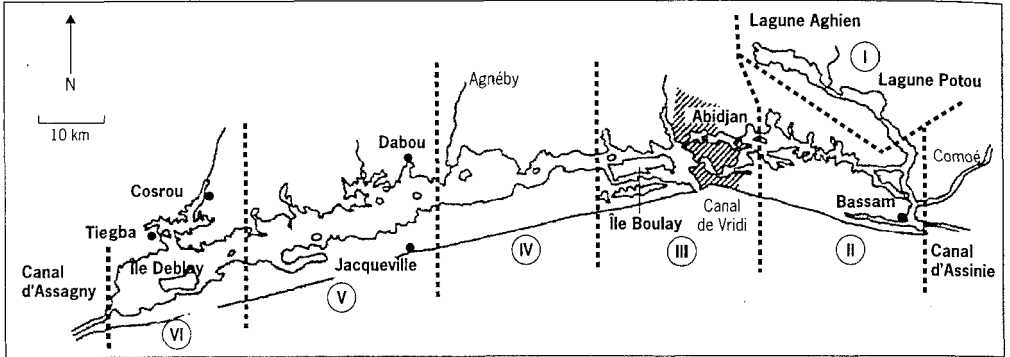


Figure 4  
Zonation écologique  
de la lagune Ebrié en  
Côte-d'Ivoire.  
(d'après Durand *et al.*,  
1994).

### Importance économique et sociale

La lagune Ebrié dans son ensemble est le lieu d'une intense exploitation halieutique qui s'est traduite par des captures ayant évolué entre 10 150 t en 1975 et environ 5 000 t au début des années quatre-vingt (Écoutin *et al.*, 1994). Elle concentre également une importante population humaine ainsi qu'une industrie relativement diversifiée, toutes deux responsables de pollutions assez prononcées. C'est aussi une importante voie de communication.

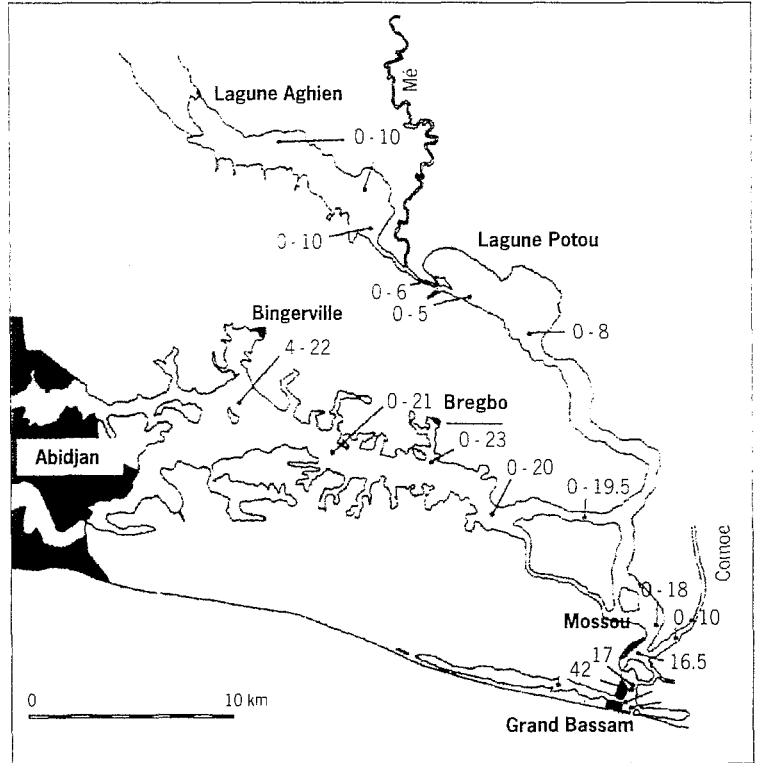
### Origine et nature de la perturbation

Le grau qui séparait la lagune de la mer et constituait l'exutoire naturel du fleuve Comoé s'est comblé progressivement depuis que le canal de Vridi en face Abidjan a été creusé en 1950. De cet isolement et du fait de la présence des apports d'eau douce par le Comoé, la salinité dans la zone ne dépassait jamais un maximum de 8,5 (Albaret, non publié).

Une conséquence importante de cette baisse permanente de salinité a été de permettre le développement considérable de la végétation aquatique flottante. Une succession de trois populations différentes a été décrite (Guiral & Étien, 1994). Dans un premier temps, *Pistia striatoc*, dont la présence avant l'ouverture du canal de Vridi n'était notée qu'en période de post-crue du Comoé, a pris une importance accrue directement liée à l'intensité des crues du Comoé. À partir de 1983, s'est développée une abondante population de *Salvinia molesta*, plante flottante également mais originaire d'Amérique du Sud. L'expansion de cette espèce a ensuite été contrecarrée par une nouvelle arrivée, celle de *Eichhornia crassipes* à partir de 1986, date à partir de laquelle elle a envahi toutes les zones oligohalines.



Figure 5  
Salinités mesurées avant  
et après l'ouverture  
de la passe de Grand-  
Bassam  
(d'après Albaret & Écoutin,  
1989).



### L'intervention et ses effets

Pour limiter le développement de ces invasions successives par une augmentation de la salinité, la réouverture du cordon littoral a été décidée. Cette ouverture a été réalisée en septembre 1987 au niveau approximatif de l'ancien grau. Elle s'est maintenue jusqu'en 1990, année au cours de laquelle elle s'est refermée naturellement.

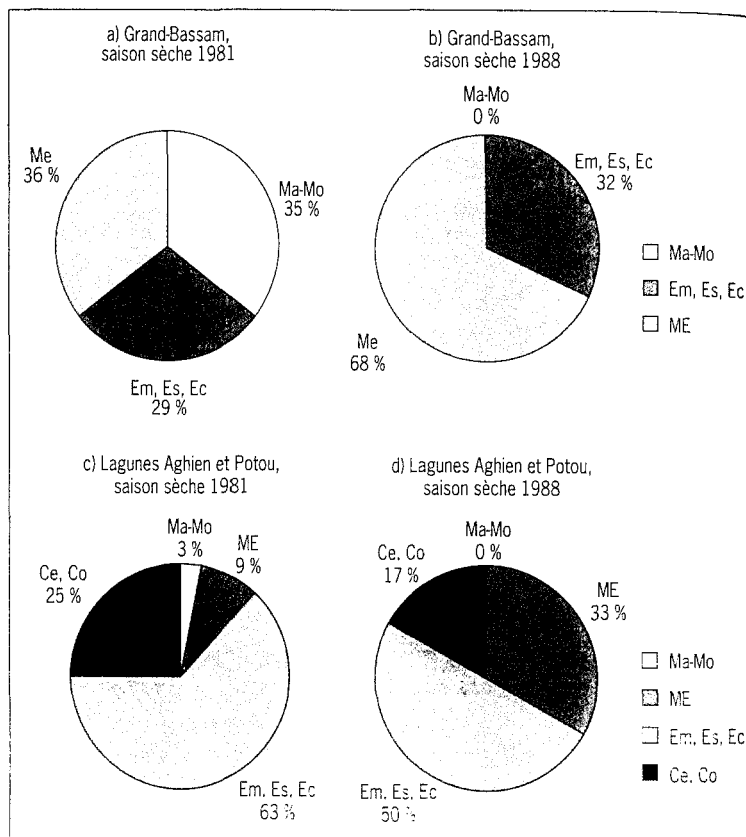
Le contrôle des plantes envahissantes a été un succès bien que la présence de *E. crassipes*, la jacinthe d'eau importée qui supporte mieux les eaux légèrement saumâtres, en ait limité l'impact positif.

La modification rapide du peuplement en poissons de la zone est notée notamment dans la zone très proche de la nouvelle communication avec la mer (Albaret & Écoutin, 1989; fig. 6 a, b). La richesse spécifique globale est passée de 19 à 28 espèces. L'augmentation est essentiellement due aux espèces d'origine marine qui constituent désormais près de 68 % des espèces capturées contre 36 % avant l'ouverture. Parmi ces espèces marines, les plus abondantes sont *Eucomostomus melanopterus* et *Chloroscombrus chrysurus*.

La modification se fait également sentir jusqu'en amont au niveau des lagunes Aghien et Potou (fig. 6 c, d). Dans cette zone très amont, on note une nette augmentation de la présence des espèces marines qui passent globalement de 19 à 33 %. L'ethmalose, *E. fimbriata*, devient très abondante alors qu'elle était rare dans ce secteur avant l'ouverture. C'est

également le cas de *Polynemus quadrifilis*, de *Liza falcipinnis*. *Caranx bippos* a également fait son apparition. Les espèces caractéristiques de la zone avant l'ouverture, *Chrysichthys maurus*, *C. nigrodigitatus* et *C. auratus*, ont fortement diminué dans les captures des pêcheurs locaux. Des espèces caractéristiques d'origine continentale ont disparu ou se sont retirées dans l'embouchure de la rivière Mé au nord de la zone.

Figure 6  
Répartition des espèces en catégories écologiques avant et après l'ouverture de la passe de Grand-Bassam. (d'après Albaret & Écoutin, 1989).



### Conclusion

L'objectif premier de contrôle des végétaux flottants a été en partie atteint, au moins pendant la durée effective de l'ouverture à la mer. Comme dans le cas du lac Togo, la modification du peuplement de poissons est rapide. Elle se traduit surtout par une augmentation de la diversité. Les observations ont été trop ponctuelles pour pouvoir noter une augmentation des captures de la pêche. Cependant, les auteurs ont noté une augmentation de l'activité de pêche dans la zone. Cette augmentation d'activité est certainement l'indice de la présence de ressources attractives pour les pêcheurs.

Dans ce cas, la salinisation d'une lagune en amont présente un cas d'impact négatif : cela a obligé à l'abandon d'un projet de pisciculture de « tilapias » continentaux.

## **Le parc national du Diawling en Mauritanie**

### **Géographie**

Au nord du Sénégal, marquant la frontière avec la Mauritanie, l'estuaire du fleuve Sénégal était par le passé une zone d'une grande richesse faunistique et le lieu d'une importante production halieutique. Cet estuaire est bordé de part et d'autre par une série de bras et de plaines d'inondation qui constituaient un système original d'alternance entre les marais salés caractéristiques d'une zone estuarienne et les plaines d'inondation continentales.

Dans le cas de la rive droite, le milieu est constitué de plusieurs cuvettes de faible profondeur interconnectées par des bras dont la plupart ont été comblés en partie par les apports éoliens au cours des années sans inondation. C'est dans cette zone qu'a été décidée la création d'un parc ornithologique, le parc national du Diawling. La figure 7 donne un aperçu schématique de la morphologie de la zone. On remarquera la position du barrage de Diama et celle du réservoir ainsi créé ainsi que la digue de rive droite qui interdit tout débordement naturel vers la dépression du Diawling.

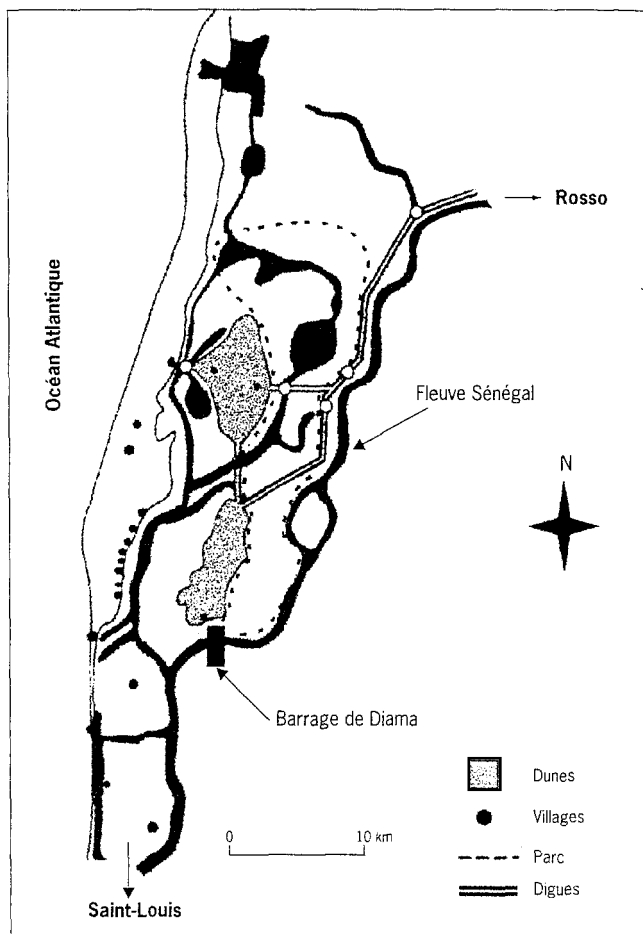
### **Écologie**

Le fleuve Sénégal s'écoule dans une grande partie de son cours terminal selon une pente très faible qui favorisait les intrusions d'eaux marines dont l'influence pouvait se faire sentir jusque très en amont aux environs de Podor à plus de 250 km de l'embouchure. Cette situation s'est amplifiée avec la sécheresse des années soixante-dix et quatre-vingt et la persistance des déficits pluviométriques jusqu'aux années récentes.

Le fonctionnement complexe est partiellement connu grâce aux quelques études assez anciennes menées avant la mise en œuvre des aménagements actuels. La mémoire des habitants de la zone s'est avérée également très utile pour la reconstitution du schéma de fonctionnement naturel tel qu'il était dans le passé. Avant la période de sécheresse et l'édification des aménagements, le fonctionnement ancien, « naturel », de la zone était une succession d'assèchements, pendant la saison sèche, d'intrusions marines à la faveur des grandes marées du début de l'été, suivies de l'arrivée de la crue du fleuve. Les intrusions marines amenaient avec elles les larves et les juvéniles de poissons estuariens et côtiers ainsi que les larves de crevettes (*Paeneus notialis*, principalement). Ensuite, l'arrivée de la crue du fleuve provoquait une entrée d'eau douce par l'aval de la zone. Cette entrée par l'aval repoussait vers l'amont les eaux salées déjà présentes dans la plaine inondée. Enfin, au plus fort de la crue, les débordements directs par les dépressions du bourrelet de berge amenaient l'inondation totale de la plaine par les eaux continentales. La plaine fonctionnait à partir de ce moment là comme une plaine inondée continentale, recevant les juvéniles des espèces de poissons d'eau douce effectuant leur première croissance.

Au cours de cette période, les eaux douces chassaient les eaux saumâtres et leurs habitants vers la mer pour occuper finalement la totalité du cours jusqu'à l'embouchure (et même au-delà, le long de la côte).

Figure 7  
Carte schématique du parc national du Diawling (d'après Diagana, 1995).



### Importance économique et sociale

Les habitants de cette zone disposent d'une longue tradition d'exploitation de l'ensemble des ressources disponibles que ce soit par la pêche, l'élevage, la cueillette (graines de nymphéa), l'agriculture ou l'artisanat (tiges de *Sporobolus robustus* pour la confection par les femmes de nattes très renommées). Cela a donné lieu à l'établissement d'un système très élaboré de règles et de priorités régissant l'usage par de multiples utilisateurs et permettant de limiter les conflits tout en tirant le meilleur parti de toutes les ressources disponibles. L'importance économique de la zone, si elle n'apparaît pas comme pesant d'un poids important dans l'économie globale du pays, n'en revêt pas moins un intérêt primordial pour les populations de la région et, par conséquent, pour l'équilibre social.

### **Origine et nature de la perturbation**

C'est à l'origine pour limiter l'intrusion des eaux marines que l'édification du barrage de Diama, situé à environ 25 km de l'embouchure et de la ville de Saint-Louis, a été décidée. Le rôle dévolu à ce barrage a ensuite rapidement évolué pour devenir un réservoir destiné à rendre moins coûteux un projet de développement de l'agriculture irriguée dans la moyenne vallée du fleuve, culture principalement destinée à la production de riz. Conséquence de cette inflexion des objectifs, le stockage de l'eau douce dans le barrage a été accru en faisant passer la cote initiale de 1,50 m à plus de 2,50 m actuellement, privant d'autant plus l'estuaire, en aval, des volumes d'eau douce vitaux pour le maintien de son intégrité écologique. Cela a rendu la gestion du barrage beaucoup plus délicate à l'approche de la crue annuelle.

Il y a donc une double origine aux perturbations subies par la zone considérée. La première est naturelle, elle est constituée par la sécheresse qui a été particulièrement marquée dans les années soixante-dix puis quatre-vingt et se poursuit actuellement sous la forme d'un déficit pluviométrique persistant accompagné d'une réduction notable de la durée de la saison des pluies. La seconde réside dans l'édification du barrage de Diama et des digues qui lui sont associées qui ont totalement anéanti les possibilités d'inondation naturelle de la zone par les eaux de crues venues de l'amont.

Il est frappant de remarquer que les habitants de la zone placent la sécheresse comme le phénomène majeur dans la dégradation de leur environnement et des ressources qui lui sont attachées (Vidy, 1994). Ils considèrent le barrage et les aménagements comme, simplement, une pression supplémentaire sur cet écosystème.

### **L'intervention et ses effets**

Il avait été décidé, dès le début de la planification du barrage de Diama, d'instaurer en rive droite (donc côté mauritanien), un parc national destiné à remédier autant que possible aux effets négatifs des bouleversements qu'avait subis la zone. Mais c'est seulement en 1991 que le parc national du Diawling a été officiellement créé par les autorités mauritaniennes. Il a fallu attendre encore plusieurs années pour que les aménagements hydrauliques nécessaires à son fonctionnement soient réalisés en totalité.

Les travaux d'aménagement entrepris pour la création de l'« estuaire artificiel » sont donc eux-mêmes en partie destinés à restaurer le fonctionnement de la zone suite à un aménagement précédent. L'originalité de ce projet réside surtout dans la prise en compte des connaissances et des intérêts des habitants de la zone pour, à la fois, profiter de la dynamique liée à la mise en place du parc et réduire, sinon annuler, les impacts au niveau de leurs activités traditionnelles. Cette démarche s'est révélée beaucoup plus productive que prévu au départ, surtout du fait que les discussions avec les habitants ont fait apparaître toute la subtilité de l'usage du milieu et de ses ressources et ont permis les ajustements dans l'élaboration de l'aménagement entrepris.

Les objectifs de ce parc étaient à la fois de l'ordre de la préservation de l'environnement au travers de l'édification du parc ornithologique mais aussi de l'ordre du développement intégré à destination des populations locales pour remédier à la perte de ressources occasionnées par l'ensemble des modifications intervenues, y compris l'instauration du parc lui-même qui soustrayait une partie du terroir villageois initial. Ces dispositions ont été largement influencées par l'exemple négatif du parc du Djoudj, côté sénégalais, qui avait connu de grandes difficultés au moment de son instauration du fait d'une gestion plus autoritaire, pour ne pas dire « classique », des relations avec les populations touchées par l'aménagement.

Cette entreprise a été menée à l'initiative du gouvernement mauritanien avec l'appui technique et scientifique de l'UICN au travers de missions pluridisciplinaires d'experts nationaux et internationaux et d'un conseiller technique permanent sur le terrain (Hamerlynck & Cazottes, 1998 ; Hamerlynck *et al.*, 1999).

Pour espérer rétablir un fonctionnement simulant le fonctionnement naturel ancien, il était nécessaire de surmonter l'obstacle constitué par la digue de la rive droite du fleuve. Cela a nécessité la construction de deux ouvrages principaux d'amenée d'eau auxquels ont été adjoints d'autres ouvrages, digues et vannes, destinés à gérer l'eau dans la plaine inondée (fig. 7). L'obtention de ces ouvrages d'alimentation, de même que l'attribution des volumes d'eau nécessaires par l'organisme de gestion ont demandé beaucoup de temps et de persuasion. Plus que d'une véritable restauration de milieu, il s'agit donc ici d'une artificialisation destinée à la réhabilitation de fonctions écologiques.

Les premières observations de fonctionnement de la zone en situation d'aménagement normal ont montré une succession des peuplements de poissons d'origine estuarienne et des peuplements d'origine continentale qui reconstituait assez fidèlement ce qui avait été décrit par les pêcheurs locaux (Diagana, 1995).

Les espèces estuariennes étaient principalement des mugilidés, des ethmaloses (*E. fimbriata*) et des élops (*E. senegalensis*).

Les espèces continentales ont bien colonisé la zone en dépit de la limitation d'accès que constituent les deux seuls ouvrages d'alimentation. Ce peuplement était principalement constitué de divers « tilapias » (*Oreochromis niloticus*, tilapias de diverses espèces et *Hemichromis fasciatus*), de Claridés (*Clarias anguillaris*), de Bagridés (*Bagrus docmak*) et de Mockokidés (*Synodontis* sp.). Pour le Characidé *Alestes baremoze*, ce sont surtout les juvéniles qui ont été capturés dans la zone, montrant ainsi le potentiel de zone de nurserie qu'elle représentait pour ces espèces.

D'autres indices de réaction positive de l'écosystème peuvent être mentionnés comme, par exemple, la recolonisation des rives de la zone estuarienne par les jeunes palétuviers, *Avicenia germinans*, ainsi que l'augmentation de la faune aviaire.

Malgré la restauration partielle du rôle de zone inondée continentale qui s'est révélée être un succès (Diagana, 1995), les jeunes poissons d'origine continentale ne peuvent plus contribuer au renouvellement des stocks du fleuve. En effet, au cours de la décrue, leur seule issue est l'aval du barrage de Diama où ils rencontrent des conditions estuariennes qui, pour la plupart des espèces concernées, ne conviennent pas du tout à leur survie.

Paradoxalement, des inconvénients indirects ont pu être notés en conséquence du succès de cet aménagement. En effet, l'abondance des crevettes issue de la première phase, dite estuarienne, de la mise en eau a suscité l'intérêt d'investisseurs extérieurs à la zone et un début de conflit d'intérêts. Ce conflit généré par la réapparition d'une ressource abondante peut être vu comme un indice positif. Il doit aussi servir de point de repère à la réflexion générale sur la portée des conséquences d'un aménagement qui doit être évaluée bien au-delà des intérêts des habitants de la zone concernée.

### **Conclusion**

Dans cet exemple, l'ampleur de l'intervention sur le milieu est considérable. Elle allie les connaissances écologiques et les techniques de gestion hydraulique. Cet ensemble de connaissances est pondéré par l'intégration effective des connaissances et des besoins des populations riveraines. En dépit de sa complexité, ce projet a jusqu'à présent donné de bons résultats, probablement grâce à l'approche pragmatique qui été adoptée.

On remarquera encore une fois la réaction positive très rapide des peuplements de poissons tant estuariens que continentaux.

### **Discussion-conclusion**

---

Compte tenu de la rareté des actions de restauration constatée aussi bien en zone tempérée qu'en zone tropicale, il n'est pas surprenant que nous ne puissions, dans le cas de l'Afrique de l'Ouest, trouver aisément des exemples de véritables restaurations. Les exemples donnés ici sont plus des interventions pour les deux premiers et une réelle artificialisation, d'ailleurs annoncée dans les objectifs qui étaient de recréer un « estuaire artificiel », pour le troisième exemple. Les ouvertures de passe ou de grau entre les lagunes et la mer ont toutes deux eu une durée limitée dans le temps. L'artificialisation de l'estuaire en Mauritanie nécessitera une attention soutenue sur le long terme pour pérenniser les modes de gestion de l'eau et faire admettre la souplesse nécessaire dans cette gestion aux opérateurs des vannes, essentiellement pour l'alimentation de la zone en eau douce.

La recherche tire cependant bénéfice du suivi de ces opérations. Ainsi, les réponses rapides des peuplements de poissons ont inspiré l'utilisation de cette réceptivité pour la recherche d'un outil de diagnostic synthétique. L'étude des changements de structure des peuplements, que

ce soit en termes d'identité des espèces présentes, de catégories bio-écologiques, de niveaux trophiques ou en termes de traits biologiques (reproduction, croissance), fait l'objet d'une nouvelle orientation de recherche au sein de l'IRD (Laë, 2000). Cette démarche est même étendue aux peuplements de poissons des réservoirs artificiels en milieu continental en Afrique de l'Ouest. Elle s'appuie, dans ce cas, sur une expérience et des résultats de recherche sur les milieux et les peuplements de poissons lagunaires et estuariens d'Afrique de l'Ouest de plus d'une trentaine d'années. Elle est accompagnée par d'autres démarches visant plus la connaissance des modes d'exploitation des ressources tant halieutiques qu'agricoles (riziculture, cueillette) ou forestières (mangrove).

Les avantages et les limites qui peuvent être localisés au travers de ces exemples restent très classiques et les critiques qui peuvent être formulées sont assez comparables à celles faites à des projets menés en zone tempérée : sous-utilisation des connaissances et des compétences, manque de profondeur des prévisions d'effets, etc.

Ce qui apparaît cependant à la lecture de ces quelques exemples, c'est qu'existe au sein de diverses structures soit de recherche, soit de développement, soit au sein d'ONG, une somme de connaissances, de savoir-faire relativement importante qui mériterait une meilleure utilisation et articulation au travers d'expertises bien plus formalisées. D'une certaine manière, le succès actuel rencontré par les maîtres d'œuvre du parc du Diawling tient à ce type d'approche. Dans ce cas précis, la prise en compte des connaissances (de l'expertise) des populations locales, bien que difficiles à recueillir, a été un élément déterminant du succès de l'opération. À partir d'un schéma global des objectifs et des contraintes, l'aménagement a été ajusté au plus près des possibilités.

La formalisation de l'articulation des connaissances scientifiques et des savoir-faire au sein d'opérations d'expertise fait l'objet d'un effort particulier au sein de l'IRD avec son département Expertise et Valorisation. Cette formalisation est développée autour du concept d'expertise collégiale.

### Références bibliographiques

- Albaret J.J., Écoutin J.M., 1989. Communication mer-lagune : impact d'une réouverture sur l'ichtyofaune de la lagune Ébrié (Côte-d'Ivoire). *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 22(1), 71-81.
- Diagana C.H., 1995. Premières observations sur l'écologie du peuplement ichtyologique de la zone inondée et de l'estuaire du parc national du Diawling, Mauritanie. Actes du colloque Environnement et littoral mauritanien, 13-15 juin 1995, Nouakchott, Mauritanie, 135-142.



- Durand J.R., Dufour P., Guiral D., Zabi S.G.F. (eds), 1994. Environnement et ressources aquatiques en Côte-d'Ivoire. II. Les milieux lagunaires. Orstom, Paris, 547 p.
- Écoutein J.M., Durand J.R., Laë R., Hié Daré J.P., 1994. L'exploitation des stocks. *In*: Environnement et ressources aquatiques en Côte-d'Ivoire. II. Les milieux lagunaires. Durand J.R., Dufour P., Guiral D., Zabi S.G.F. (eds), Orstom, Paris, 399-444.
- Guiral D., Étien N'Da, 1994. Les macrophytes. *In*: Environnement et ressources aquatiques en Côte-d'Ivoire. II. Les milieux lagunaires. Durand J.R., Dufour P., Guiral D., Zabi S.G.F. (eds), Orstom, Paris, 137-154.
- Hamerlynck O., Cazottes F., 1998. Le parc national du Diawling : infrastructures hydrauliques pour la restauration d'une plaine d'inondation et la création d'un estuaire artificiel. *Sud-Sciences et Technologies, Bulletin semestriel de l'école inter-États d'ingénieurs de l'équipement rural*. Ouagadougou, 1, 28-38.
- Hamerlynck O., Baba M.L., Duvail S., 1999. The Diawling National Park: joint management for the rehabilitation of a degraded coastal wetland. *Vida Sylvestre Neotropical*. 1(7), 59-69.
- Laë R., 1989. Some considerations for the management of tropical lagoons : the example of Togo. *In*: The people's role in wetland management. Centre for environmental studies, Leiden (NDL). International conference on the people's role in wetland management, 5-8 juin 1989, Leiden, NDL, 192-199.
- Laë R., 1994. Évolution des peuplements (poissons et crustacés) dans une lagune tropicale, le lac Togo, soumise à un régime alternatif de fermeture et d'ouverture du cordon lagunaire. *Aquatic Living Resources*, 7, 165-179.
- Laë R., 1997. Effects of climatic changes and developments on continental fishing in West Africa. The examples of the Central Delta of Niger in Mali and coastal lagoons in Togo. *In*: African inland fisheries, aquaculture and the environment. Remane (ed.), FAO Blacwell Science, 66-86.
- Laë R., 2000. Réponses adaptatives des populations et des peuplements de poissons aux pressions de l'environnement. Présentation détaillée du projet scientifique. IRD, Rapport interne, 37 p.
- Vidy G., 1994. Mission pluridisciplinaire pour l'assistance à la gestion du parc national du Diawling et sa périphérie. Partie Ichtyologie. PND-UICN-Orstom, Nouakchott, 20 p.
- Vidy G., 1995. Mission d'assistance au parc national du Diawling, du 18 au 23 mars 1995. PND-UICN-Orstom, Nouakchott, 7 p.