
L'EXPLOITATION DES STOCKS

Jean-Marc ÉCOUTIN, Jean-René DURAND, Raymond LAË
et Jean-Pierre HIÉ DARÉ

Il n'est sans doute pas inutile de rappeler ici l'importance des ressources naturelles renouvelables constituées par les stocks d'organismes aquatiques, importance dont bien des pays tropicaux en voie de développement commencent seulement à prendre conscience. Ils trouvent là une ressource en protéines animales, mais aussi un secteur notable d'emploi avec des retombées économiques diversifiées et appréciables. Cette ressource est permanente et, toutes choses égales par ailleurs, la production se renouvelle d'année en année.

Nous nous attacherons ici essentiellement à décrire le système d'exploitation et son évolution. Il est clair que celui-ci ne peut être réellement analysé sans intégrer les aspects socio-économiques rappelés par VERDEAUX et WEIGEL (cf. IV-1 et 3), ni la synthèse bioécologique présentée par ALBARET (cf. II-7). De même, il sera intéressant de s'interroger sur l'importance de la production terminale par rapport aux productions primaires et secondaires, et cet aspect sera traité en conclusion dans les thèmes « Flux d'énergie » et « Circuits trophiques » (cf. V-1).

En lagune Ébrié, les activités halieutiques sont diversifiées et notables. Elles s'exercent essentiellement aux dépens de poissons démersaux (Cichlidae, *Chrysichthys*...) et pélagiques (*Ethmalosa*...), de crustacés (crevettes pénéides et crabes) ; en revanche, l'exploitation des mollusques est très limitée et ne sera pas prise en compte ici ⁽¹⁾.

En matière de pêche, la mise en valeur de milieux de faible profondeur, qu'ils soient ouverts (littoral marin), fermés (lacs) ou semi-fermés (lagunes), passe par la mise en œuvre de techniques de pêche adaptées et diversifiées, rassemblées en général sous l'épithète d'artisanales, qualificatif qui reste le plus

⁽¹⁾ Les mollusques lagunaires (cf. II-6) ne font pas l'objet d'exploitation systématique : citons cependant les récoltes traditionnelles de *Arca senilis* en zone estuarienne et l'énigme des coquillères fossiles à *Corbula* (cf. I-2).

approprié et ne devrait en rien être considéré comme péjoratif ⁽¹⁾. Les lagunes ivoiriennes constituent un bon exemple de mise en œuvre de techniques de pêche artisanales, individuelles et collectives, traditionnelles et importées. L'hétérogénéité des biotopes, la diversité des espèces, l'ouverture sur le milieu marin et sur les fleuves créent un système complexe d'exploitation dont l'une des caractéristiques est l'existence de cycles biologiques pouvant être totalement lagunaires (*Tylochromis jentinkii*), continentaux et lagunaires (*Chrysichthys nigrodigitatus*), lagunaires et marins (*Penaeus notialis*) (cf. II-6 et 7).

L'étude systématique des pêches lagunaires est relativement récente et l'on peut situer en 1976 la date d'obtention de statistiques globales fiables pour la lagune Ébrié ⁽²⁾. La plus longue série d'observations utilisable est de 9 ans (1976-1984), ce qui est bien peu pour analyser les variabilités interannuelles climatiques et biologiques, mais qui permet tout de même d'élaborer une première analyse de l'exploitation des stocks lagunaires, analyse encore rarement faite en matière de pêcheries artisanales tropicales.

Auparavant il faut acquérir un ensemble de connaissances : importance et répartition spatiale des principaux engins, abondance relative des espèces les plus capturées, cycles saisonniers, etc. C'est à partir de cette première description, bâtie à grands traits, que l'on peut décider des caractéristiques de l'échantillonnage à effectuer dans un système de récolte stratifié suivant quatre axes : engins, espèces, lieux, époques. Ce n'est pas l'objectif de cette synthèse de décrire plus précisément les méthodes d'échantillonnage et d'extrapolation permettant des évaluations globales par engin, espèce, etc. Elles ont été exposées dans plusieurs publications : ÉCOUTIN *et al.* (1985), ÉCOUTIN et MÉNÉZO (1986) et LAË et HÉ DARE (1989).

L'information de base en matière d'halieutique a trait à l'effort de pêche, aux rendements des engins et aux structures de taille-âge des principales espèces capturées. La qualité des données n'a pas toujours été satisfaisante : systématique insuffisamment approfondie, effort d'enquête faible dans certaines strates, discontinuités sporadiques dans les observations... C'est le lot habituel en matière de pêches artisanales, l'information reste cependant, après corrections et extrapolations, suffisamment fiable.

Une mention particulière doit être faite pour les crustacés. La crevette pénéide *P. notialis* a été étudiée de manière approfondie par GARCIA entre 1969 et 1977, avec un système d'enquêtes spécifiques et un suivi global des productions (GARCIA, 1978). De nouvelles observations ont été réalisées plus récemment par Lhomme (cf. II-6). Il reste enfin le cas des crabes du genre *Callinectes* qui aura sans doute été très mal exploré. Production très limitée dans les années 1970 — nous n'en faisons même pas état dans notre première mise au point (DURAND *et al.*, 1978), — l'abondance des crabes a augmenté de façon spectaculaire, entraînant le développement des captures par divers engins déjà existants (filets maillants, filets à crevettes) ou nouveaux (balances). Les seules statistiques utilisables sont celles des quantités commercialisées à Dabou entre 1975 et 1982 (cf. Ensemble des pêcheries). Cette croissance des captures de crabes représente un phénomène intéressant qu'il faudra prendre en compte dans un schéma d'exploitation globale de la lagune, car cette augmentation constitue une gêne pour tous les autres modes de pêche (poissons dévorés par les crabes, filets déchirés...).

⁽¹⁾ L'artisan est à l'origine une personne qui fait un travail manuel pour son propre compte, aidé souvent de sa famille, de compagnons... Cette définition positive est détournée et employée dans un sens péjoratif : on dira d'une opération qu'elle est menée artisanalement quand elle ne met en œuvre ni machines ni opérations complexes ; on parle de même d'une exploitation trop artisanale pour signifier qu'elle n'est pas assez organisée ou industrialisée (cette expression est souvent employée par contraste, ce qui peut être un contresens, cf. WEBER et FONTANA, 1983). Certains auteurs préconisent le terme de « métier », la pêche artisanale individuelle devenant un « petit » métier. Cette appellation nous paraît peu adéquate car elle peut désigner bien d'autres activités que celle de la pêche proprement dite, en particulier en aval dans les domaines de la transformation et de la commercialisation. Mieux vaut s'en tenir au terme artisanal, tout en sachant la difficulté qu'il y a à le définir précisément en matière halieutique, mais en constatant qu'il est le plus souvent bien adapté aux modes d'exploitation que nous rencontrons.

⁽²⁾ Il faut citer ici nombre de travaux se rapportant à des données antérieures et qui nous ont aidé à mettre en place le réseau d'enquêtes en lagune Ébrié : BRIET (1965, 1975) ; SURGY (1965) ; BRIET *et al.* (1975) ; GERLOTTO *et al.* (1976) ; GARCIA (1978) ; VERDEAUX (1981).

Les premières tentatives d'estimations des productions halieutiques empruntaient deux axes : estimation des captures proprement dites d'une part, estimation des quantités commercialisées, d'autre part. En dehors de l'intérêt propre de ce deuxième volet en matière d'échanges, nous espérions pouvoir comparer les deux types d'évaluation pour vérifier la vraisemblance des chiffres obtenus et éviter l'étape complexe de l'estimation directe de l'effort de pêche des techniques individuelles (cf. l'effort de pêche). Cette approche s'est avérée tout à fait décevante (GERLOTTO *et al.*, 1976; DURAND *et al.*, 1978). En dépit de l'apparente simplicité des circuits commerciaux (cf. IV-3), les extrapolations sur l'autoconsommation et sur les taux de transformation se sont avérées trop hasardeuses et il faut en conclure qu'aucune évaluation des captures ne peut être basée sur les seuls circuits commerciaux.

Ce chapitre est structuré en quatre parties. La première campe le décor : les pêcheries, leurs cibles et leurs répartitions. Ensuite sont abordés l'effort de pêche, les rendements — prises par unité d'effort — en insistant sur les variabilités interannuelles, puis les stratégies d'exploitation des différentes espèces lagunaires. Enfin, une synthèse globale, multispécifique, multi-engins et spatiale est proposée en conclusion. Tant la complexité du système abordé que la qualité des informations recueillies ne permettent pas de pousser très loin une formalisation quantitative sous forme d'un modèle (ou de plusieurs). Cet objectif demeure toujours irréaliste quand il s'agit de pêcheries à engins et cibles multiples, dans l'état actuel des connaissances en matière d'halieutique et de dynamique des populations. Nous espérons montrer que cette étape n'est pas indispensable et que, pour l'essentiel, les analyses croisées de toutes ces données permettent de comprendre la dynamique des pêcheries et d'apporter un diagnostic utile à la gestion et l'aménagement (cf. V-2).

La pêche en lagune Ébrié

Toute la spécificité des activités halieutiques est liée au concept de cueillette ou plutôt de chasse et de ressources naturelles renouvelables. Dans ce domaine, l'homme n'est pas maître du niveau optimal des ressources et de leur amélioration. Il doit s'adapter à des situations complexes : il n'y a pas une catégorie de proies, mais de très nombreuses dont les comportements doivent être compris pour avoir une meilleure probabilité de capture. Il s'agit, de plus, d'organismes vagiles ayant des comportements différents suivant les diverses phases de leur cycle vital, cela résultant tout à la fois de caractères bioécologiques (reproduction, recherche de la nourriture...) et de critères environnementaux plus ou moins cycliques (crue des fleuves, saisons...).

Les pêcheries artisanales se caractérisent donc par un ensemble de stratégies d'exploitation qui s'expriment par de nombreuses techniques et des engins variés qui impliquent une excellente connaissance du comportement et du cycle des proies recherchées (poissons, crevettes). Ces connaissances induisent les caractéristiques propres des engins, leur mode de mise en œuvre et une stratégie d'utilisation modulée en fonction des contextes et des saisons.

LES TECHNIQUES DE PÊCHE ET LEURS CIBLES

Ce qui vaut sur le plan général vaut aussi pour la Côte-d'Ivoire : dans son catalogue, BRIET (1965) dénombreait huit catégories d'engins ou de techniques, se décomposant elles-mêmes en une trentaine de variantes : sonnes, filets maillants, éperviers, lignos, pêcheries fixes, nasses, bambous, poisons. Ainsi que nous l'avons souligné ci-dessus, cette diversité était l'indice de systèmes de récolte bien adaptés et supposait une connaissance intuitive approfondie de l'écologie et du comportement des espèces recherchées.

Nous ne décrivons ici, rapidement, que les techniques ayant permis les captures totales les plus pertinentes pendant la période d'observation, soit de 1976 à 1984. Cela nous mène à laisser de côté nasses, bambous, poisons, pêcheries fixes, filets maillants à mailles moyennes, palangres appâtées... Au total, huit engins ont été retenus. Deux ont trait aux crustacés (filets à crevettes et balances à crabes) ; les

six autres visent les poissons, tant en pêches individuelles ⁽¹⁾ (éperviers, palangres non appâtées, filets maillants à petites et grandes mailles) qu'en pêches collectives (sennes tournantes et sennes de rivage).

Les techniques de pêche individuelle

Piège ou balance à crabes

Cette technique, qui présente la particularité d'être utilisée principalement par des femmes, s'est développée en Côte-d'Ivoire au début des années 1980. Les balances sont constituées d'un morceau de filet monté sur un cercle de bois de 30 à 40 cm de diamètre sur lequel s'appuie une anse faite de deux demi-cercles de bois entrecroisés (fig. 1a). Au sommet de l'anse, une corde flottante permet de repérer le piège qui est lesté. Un appât constitué de viande ou de poisson pourri est utilisé pour attirer les crabes. La pêche pratiquée par les Béninois en Côte-d'Ivoire dure plusieurs heures, les pièges étant relevés toutes les demi-heures.

Filet à crevettes

Ce sont des filets fixés sur des lignes de piquets émergeant à intervalles réguliers en des emplacements choisis en fonction de la profondeur et du courant (fig. 1b). Les migrations des jeunes crevettes qui retournent en mer ayant lieu la nuit, les pêcheurs choisissent les endroits de fort courant et installent leurs filets le soir pour les retirer en fin de marée. Ces filets sont de taille standard en Côte-d'Ivoire : 9 m de profondeur pour une ouverture de 4 m sur 4 m. Les mailles de petites dimensions vont en régressant de l'ouverture (18 mm) au fond de la poche (8 mm) ⁽²⁾.

Épervier

C'est un engin de pêche répandu sur toutes les lagunes et utilisé aussi bien par les pêcheurs professionnels qu'occasionnels (fig. 1c). D'un coût très faible, on en trouve dans chaque habitation car il contribue à l'alimentation familiale. Plusieurs types d'éperviers se rencontrent en lagune Ébrié.

Les éperviers sont des engins actifs, le pêcheur repérant d'abord le poisson avant de jeter son épervier qui se déploie dans l'air et vient coiffer la proie. La sortie peut être réalisée à pied depuis la rive ou dans l'eau jusqu'à la taille ou encore à partir d'une pirogue. Dans ce dernier cas, la présence de deux personnes est nécessaire : l'une pour pagayer, l'autre pour pêcher.

La région ouest compte le plus grand nombre d'éperviers et plus particulièrement dans le secteur V (2 115 dénombrés par Briet sur un total de 3 375, tabl. I, GERLOTTO *et al.*, 1976). Seuls engins individuels actifs, ils paraissent en progression et peuvent avoir des rendements appréciables. Trois espèces communes de Cichlidae (*Tylochromis jentinki*, *Tilapia guineensis* et *Sarotherodon melanotheron*) dominent dans les captures effectuées le long des rivages et dans les baies (plus de 70 % des captures moyennes, tabl. II).

Palangre non appâtée ou ligne malienne

Il s'agit de palangres particulières calées au fond de la lagune, à hameçons très rapprochés et non appâtés (fig. 1d) ; elles sont exclusivement employées par des pêcheurs maliens vivant en campement. Constituées d'une ligne principale à laquelle sont attachés des avançons espacés de 8 à 10 cm et munis chacun d'un hameçon (n° 12 à 14), elles peuvent mesurer jusqu'à 700 m, la moyenne se situant à 300 m (80 à 100 m de ligne correspondent à environ 1 000 hameçons). Floiteurs immergés au fond et

⁽¹⁾ Par pêche individuelle, nous entendons tout engin manœuvré par 1 ou 2 pêcheurs ; par pêche collective, toute technique nécessitant la présence d'une équipe d'au moins 5 à 6 pêcheurs. Cette définition n'est pas exclusive, car un certain nombre d'opérations de pêches sont pratiquées à l'aide d'engins appartenant aux techniques individuelles mais utilisés au cours d'une opération de pêche collective, par exemple les pêches à l'épervier pratiquées par 8 ou 10 personnes en parallèle.

⁽²⁾ Les dimensions des mailles citées dans ce texte sont celles du côté de la maille, c'est-à-dire mesurées de nœud à nœud.

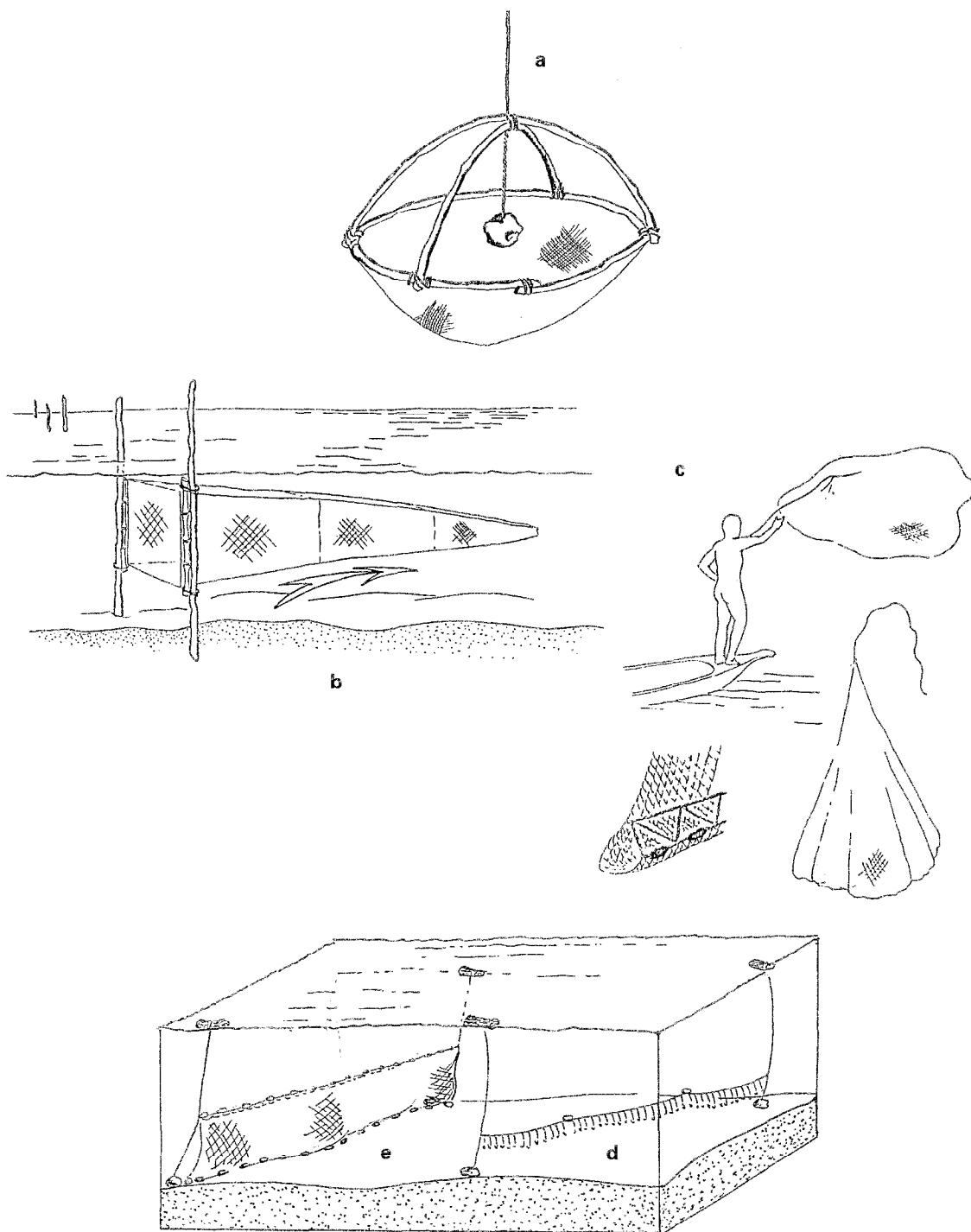


Figure 1

Techniques de pêche individuelle : a) balance à crabes ; b) filet à crevettes ; c) épervier ; d) palangre non appâtée ; e) filet maillant..

TABLEAU I

Recensement par secteur des principaux engins utilisés en lagune Ébrié en 1973-74 (d'après GERLOTTO *et al.*, 1976)
Les astérisques correspondent aux catégories les moins importantes sur le plan quantitatif

Secteurs		II	III	IV	V	VI
Bambous*				65	145	30
Éperviers		140	20	670	2 115	430
Filets maillants (maille en mm)	25-30	400	130	3 130	4 650	2 650
	40-50*				600	
	80-100	180	25	1 460	3 610	270
Lignes	maliennes	15			220	
	palangres*	64	20	160	565	680
Pêcheries fixes*				9	25	27
Nasses*				1 100	4 070	2 500
Sennes	de rivage	15		11	59	1
	tournantes		32			
Filets à crevettes		1 700		3 130		

TABLEAU II

Contribution relative (%) des huit principales espèces (ou genres) capturées en lagune Ébrié par les principaux engins et ordre de grandeur (en kg) des prises totales par unité d'effort (FPM, filet à petites mailles ; FGM, filet à grandes mailles ; PNA, palangres non appâtées ; EP, épervier ; SR, senne de rivage ; ST, senne tournante)

	FPM	FGM	PNA	EP	SR	ST
Période d'étude	76-84	74-84	76-84	78-84	77-82	75-82
Secteurs	V/VI	V/VI	V/VI	V/VI	V	III
<i>E. fimbriata</i>	52	-	-	-	38	60
<i>E. lacerta</i>	23	-	-	4	18	-
<i>Chrysichthys</i> spp.	5	1	56	16	10	-
<i>Tilapia</i> spp.	1	1	6	43	6	-
<i>P. quadrifilis</i>	2	14	7	2	-	-
<i>T. teraia</i>	-	65	11	-	2	-
<i>T. jentinki</i>	-	-	-	29	10	-
<i>Sardinella</i> spp.	-	-	-	-	-	25
Divers	17	19	20	6	16	15
PUE	4,1	1,5	1,4	4,7	200,0	380,0

lestes permettent de maintenir les hameçons près du fond. Bien que les hameçons ne soient pas appâtés, elles forment un barrage pour les poissons qui se déplacent au fond (majoritairement des mâchoirons : *Chrysichthys nigrodigitatus*, *C. maurus* et *C. auratus*, tabl. II). Ces derniers peuvent être attirés par le brillant de l'hameçon ou encore être accrochés par le flanc. Ces lignes sont dangereuses pour les pêcheurs et redoutables pour les filets qui doivent être découpés lorsqu'ils sont pris par les hameçons. Malgré cela, elles sont fréquemment utilisées et sont régulièrement à l'origine de conflits entre pêcheurs.

Filet maillant (fig. 1e)

Il s'agit de filets dont la longueur peut être variable suivant le nombre de nappes utilisées mais dont la moyenne se situe autour de 100 m, pour une chute de 1,5 à 2 m et un taux de montage voisin de 50 %. Deux catégories essentielles sont observées en lagune.

Petites mailles (20 à 30 mm de nœud à nœud, surtout 25)

C'est l'engin individuel le plus usité : Briet en a recensé près de 11 000 en 1974 (tabl. I). Un seul pêcheur peut utiliser jusqu'à 10 nappes mises bout à bout. Les filets sont posés généralement au fond et capturent essentiellement des *Ethmalosa fimbriata* et, secondairement, des *Elops lacerta* (tabl. II).

L'utilisation de fil très fin rend ces filets très performants mais également très fragiles. L'importance grandissante des crabes *Callinectes* en lagune représente un problème très sérieux car ceux-ci commettent des dégâts notables dans les filets. La durée de vie d'une nappe de filets maillants est estimée par les pêcheurs entre 2 et 6 mois, cette variabilité étant à relier à l'abondance des crabes.

Grandes mailles (80 à 100 mm de côté)

Fabriqués en fine cordelette, ils sont conçus pour la capture d'espèces de grande taille et d'excellente valeur commerciale, telles *Polydactylus quadrifilis* (capitaine), *Sphyræna afra* (barracuda) et *Trachinotus teraia*. Ces filets dormants sont mouillés en surface ou au fond suivant l'espèce cible et n'ont d'importance réelle qu'à l'ouest d'Abidjan.

Les techniques de pêche collective

Les grands filets — sennes de rivage et sennes tournantes — occupaient la première place dans la production lagunaire jusqu'en 1982, année de leur interdiction. Ces techniques ont connu un développement relativement récent, à partir de 1960-1970.

Senne de rivage

Par définition, les sennes de rivage ne peuvent pêcher partout : le fond ne doit pas être accidenté et le sédiment pas trop meuble ; le filet est en général ramené et tiré dans des zones peu profondes donc depuis le bord ou depuis les hauts-fonds.

La longueur moyenne de ces engins est de l'ordre de 1 000 mètres. Ils ne comportent pas de poche et les nappes de nylon, dont la chute se situe entre 8 et 15 mètres, ne comportent qu'un type de maille, généralement de 13 mm de côté. La manœuvre de la senne, tirée par 14 à 16 pêcheurs, est assez longue (de 7 à 9 h) et souvent pénible et il n'est généralement effectué qu'un coup par jour de pêche. Toutes les espèces de poisson de la lagune sont susceptibles d'être capturées et ce, à partir de tailles très faibles, étant donné la dimension de mailles utilisée.

Senne tournante

Les sennes tournantes sont mises en œuvre dans les eaux profondes. L'opération de pêche est très rapide et vise à entourer un banc de poissons préalablement repéré. Contrairement aux sennes de plage, il y a donc recherche du poisson et les captures comprennent surtout des espèces pélagiques : *E. fimbriata* et *Sardinella* spp. représentent 85 % des captures (tabl. II).

Les principales caractéristiques de ces sennes sont les suivantes (calcul effectué en décembre 1977 pour les 60 sennes de Vridi) : longueur moyenne de 300 mètres correspondant à une variabilité importante (écart-type 70,7 m) ; la hauteur des sennes varie entre 18 et 50 m, mais surtout entre 30 et 40 (moyenne 34,5 m et écart-type 8,8 m). Ces sennes ne comportent pas de poche, mais une partie centrale à mailles plus fines, 6 mm, alors que les ailes sont en mailles de 13 mm de côté. Ces engins sont pratiquement identiques à ceux décrits par GERLOTTO *et al.* (1976). Dans un travail récent, ÉCOUTIN et DELAHAYE (1989) ont montré qu'entre 1975 et 1985 les caractéristiques ont en fait évolué : augmentation de la longueur et de la chute du filet.

La recherche de profondeurs suffisantes pour la manœuvre des sennes tournantes explique qu'elles aient été mises en œuvre presque exclusivement dans le secteur estuarien d'Abidjan. En outre, cet engin avait la particularité d'être la seule technique de pêche utilisée en lagune comme en mer, suivant les conditions de pêche plus ou moins favorables d'un côté ou de l'autre du cordon lagunaire. En lagune, l'effort de pêche était donc étroitement lié aux prises par unité d'effort.

POTENTIEL DE PÊCHE ET RÉPARTITION

L'importance respective des diverses catégories d'engins et leur répartition, qui dépendent tout autant de contraintes techniques que de considérations sociologiques, ont fortement évolué au cours des dernières années. Selon VERDEAUX (1981), on peut distinguer trois périodes :

- avant 1960 : les pêcheries étaient dominées par les techniques individuelles, très diversifiées et très sélectives pour la plupart. Cette diversité était l'indice de systèmes de récolte bien adaptés au milieu naturel et supposait une connaissance approfondie de l'écologie et du comportement des espèces recherchées ⁽¹⁾ ;
- 1960-1982 : installation et développement des sennes qui entraînent une désaffection relative pour certaines techniques individuelles ;
- depuis 1983 : interdiction totale des sennes de plage et sennes tournantes en lagune Ébrié (CHARLES-DOMINIQUE, 1984b).

Les seules données quantitatives existantes concernent la décennie 1973-1984. Le premier recensement exhaustif des engins en lagune Ébrié a été effectué par Briet en 1973-1974. Le tableau I récapitule les résultats globaux de cette enquête par grand secteur ⁽²⁾.

La répartition spatiale des engins de pêche est restée sensiblement la même jusqu'en 1982 (fig. 2). La pêche individuelle est essentiellement développée à l'ouest d'Abidjan, dans les eaux les plus dessalées. Les filets à crevettes quant à eux ne peuvent être installés que dans les zones de forts courants, leur présence gênant la mise en œuvre des autres engins individuels et collectifs. Ces filets ne sont observés que dans les zones centrales des secteurs II et IV. Enfin, la répartition des sennes était tout à fait particulière. Les sennes tournantes étaient principalement concentrées dans la région d'Abidjan, où les fonds sont importants et l'accès à la mer possible. Les sennes de rivage se trouvaient surtout dans le secteur V. Dans ces régions très productives, la compétition entre pêches collectives et pêches individuelles était particulièrement marquée, la moitié nord du secteur étant réservée aux engins individuels (fig. 2).

Entre 1973 et 1984, on constate que le potentiel de pêche n'a guère varié pour les techniques individuelles les plus usitées (LAË et HIÉ DARÉ, 1989). Il en est pratiquement de même pour les sennes de rivage (tabl. IV) : le potentiel de pêche en secteur V s'est maintenu autour de 40 sennes de rivage actives (le chiffre du tableau I n'est probablement pas comparable, car il concerne toutes les sennes de rivage aussi bien désaffectées qu'en activité sporadique ou professionnelle). En revanche, le potentiel de pêche des sennes tournantes s'est régulièrement accru de 1975 à 1982. Nous verrons ci-après que cette évolution n'entraîne pas une augmentation parallèle de l'effort de pêche en lagune, les sennes tournantes se consacrant de plus en plus à la pêche en mer.

ÉVALUATION DU NOMBRE DE PÊCHEURS

Le nombre de pêcheurs en lagune Ébrié est estimé à partir des recensements de Briet effectués en 1973 et 1974 (GERLOTTO *et al.*, 1976). On dispose ainsi du nombre total de pêcheurs pour chacun des

⁽¹⁾ Les pêcheries fixes villageoises constituaient avant 1960 le seul exemple de pêches collectives. Il est probable qu'elles ont dû connaître un très fort développement pendant la première moitié du siècle avant l'apparition de matériaux nouveaux (nylon, etc.) (cf. I-2).

⁽²⁾ Le secteur I, regroupant les lagunes Aghien et Potou, ne figure pas ici, faute d'activité halieutique développée. On rencontre seulement de manière notable, dans ces eaux douces et oligohalines, des bambous et des nasses.

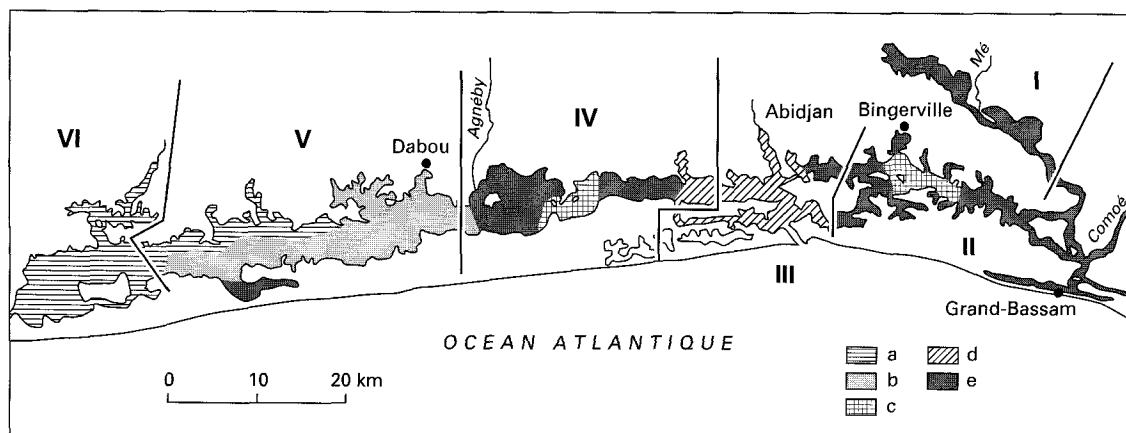


Figure 2

Répartition des principaux engins de pêche en lagune Ébrié :

- a) Zone de pêche individuelle exclusive ; b) zone où dominent les sennes de rivage ; c) zone de pêche à la crevette ; d) zone où dominent les sennes tournantes ; e) zone à activité de pêche faible et sans dominance.

secteurs (excepté le secteur I, où les quelques activités de pêche peuvent être négligées en première approximation). Ces données ont été complétées par l'estimation du nombre de pêcheurs requis pour le maniement des sennes de rivage et des sennes tournantes, à partir du nombre moyen d'hommes appartenant à une équipe de pêche (respectivement 16 et 10). Enfin on connaît les effectifs de pêcheurs à la crevette en lagune d'après GARCIA (1976). Tous ces éléments permettent d'établir le tableau III.

Il y aurait au total environ 5 330 pêcheurs, dont les deux tiers se consacrent aux pêches individuelles. Cette estimation ne tient pas compte du caractère quelquefois partiel des activités de pêche : pêcheurs saisonniers ou occasionnels de pêches individuelles, activités mixtes entre mer et lagune pour les sennes tournantes... Cet aspect sera développé plus loin.

Nos données concernant la pêche collective entre 1977 et 1983 (tabl. IV) montrent qu'avec l'augmentation de l'effort de pêche des sennes tournantes, il y a un accroissement appréciable du nombre de pêcheurs : de 300 en 1975 à 780 en 1982, presque tous migrants ghanéens (ÉCOUTIN et DELAHAYE, 1989). Au total, la pêche collective concerne en 1982 environ 1 750 pêcheurs, soit un chiffre du même ordre qu'en 1974, mais répartis presque exclusivement entre les secteurs III et V de la lagune ; les secteurs II et IV ne présentent pratiquement plus d'activité de pêche à la senne en 1982.

Pour la pêche individuelle, les recensements effectués par HIÉ DARÉ donnent 1 070 pêcheurs en 1985 pour le secteur V et 380 pour le secteur VI. Ces chiffres, comparativement aux valeurs du tableau III, indiqueraient peut-être une légère baisse d'activité des pêcheurs individuels, résultat surprenant dans la mesure où l'on aurait pu penser que l'interdiction de la pêche collective à partir de 1982-1983 aurait dû stimuler les pêches individuelles.

TABLEAU III

Secteur	pêcheurs crevettes	pêcheurs collectifs	pêcheurs individuels	Total
II	140	250	300	690
III		300	70	370
IV	440	180	880	1 500
V		1 050	1 200	2 250
VI			520	520
Total	580	1 780	2 970	5 330

TABLEAU IV

Caractéristiques principales de l'effort de pêche des sennes de rivage (secteur V) et des sennes tournantes (secteur III) N désigne le nombre d'unités de pêche en activité ; f_t , l'effort total annuel lagunaire estimé en nombre de sorties de pêche ; f_r , l'effort total annuel déployé en mer et en lagune par les sennes tournantes uniquement et f_m l'effort mensuel par unité de pêche*

		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Senne de rivage	N			40	46	43	41	42	38
	f_t			8 300	9 400	8 200	9 500	7 880	3 250
	f_m			17,3	17,0	15,9	19,3	15,6	17,0
Senne tournante	N	28	37	50	60	63	70	71	69
	f_t	2 680	4 260	5 520	4 040	3 680	3 710	2 450	2 540
	f_r		7 000	9 500	11 070	12 460	13 560	12 870	13 540
	f_m	8,0	9,6	9,2	5,6	4,9	4,4	2,9	3,1

* Les résultats des sennes de rivage pour l'année 1982 ont été recalculés d'une part à partir des recensements effectués au début de cette année, d'autre part en affectant pour les cinq premiers mois de l'année la moyenne des efforts mensuels de 1977-1981, en considérant un arrêt de pêche complet de mi-mai à septembre et une activité faible au cours des trois derniers mois, conséquence des conflits existant entre pêcheurs lagunaires (ÉCOUTIN, 1983a ; CHARLES-DOMINIQUE, 1984b).

Pour l'ensemble de la lagune Ébrié, on trouve une densité moyenne de 8,5 pêcheurs au kilomètre carré. Cette valeur est proche de l'estimation établie par KAPETSKY (1984) pour l'ensemble des milieux de type lagunaire et (ou) estuarien de l'Afrique de l'Ouest et du golfe de Guinée, avec une valeur moyenne de 8,9 pêcheurs au kilomètre carré.

L'effort de pêche

Le seul recensement des engins de pêche ne permet pas de déduire leur impact sur les ressources aquatiques, impact qui dépend de l'intensité d'utilisation et de l'efficacité de mise en œuvre. Le concept d'effort de pêche intègre ces différents aspects et l'on peut définir l'effort de pêche appliqué à un stock d'animaux aquatiques comme « une mesure de l'ensemble des moyens de capture mis en œuvre par les pêcheurs sur un stock pendant un intervalle de temps déterminé » (LAUREC et LE GUEN, 1981). Cette définition implique que l'on connaisse, pour chaque catégorie considérée, les caractéristiques de l'engin de pêche, le niveau d'activité, et que l'on puisse ramener les mesures choisies à une durée déterminée.

En matière de pêches artisanales, deux caractères doivent être soulignés :

- la diversité des techniques implique celle des unités d'effort de pêche ; dans le cas, le plus fréquent, où un stock d'une espèce donnée est exploité par plusieurs pêcheries artisanales, se posera le problème de la comparaison de ces efforts de pêche, donc, éventuellement, de leur standardisation ;
- contrairement à certaines pêcheries industrielles, on ne peut généralement pas mesurer l'effort total et il faut procéder à des extrapolations, délicates dans le cas des engins individuels, nombreux et dispersés.

LES PÊCHES COLLECTIVES

Méthodes

L'étude des pêches collectives — sennes de rivage et sennes tournantes — est facilitée par l'importance des engins qui implique des opérations de pêche de longue durée qui ne peuvent être répétées très souvent : l'observation directe est donc aisée et l'unité d'effort est la sortie de pêche. À l'échelle de la lagune Ébrié, leur effectif total, au nombre de 150 unités au maximum, a permis une approche globale pour l'ensemble des sennes de 1975-1977 à 1982.

Les évaluations de l'effort de pêche reposent essentiellement sur la notion d'unité de pêche en activité : une unité de pêche est considérée en activité si, au cours du mois étudié, elle a effectué au moins une sortie. Cette notion d'activité a été rendue nécessaire pour éviter de suivre des filets de pêche recensés sur la zone d'enquête mais totalement inactifs pendant de longues périodes (anciens filets non entretenus, équipe de pêcheurs migrants rentrés chez eux de façon saisonnière...) et dont les unités de pêche sont difficiles à identifier. Les engins en activité, du fait de leur volume (longueur, poids, pirogue utilisée...) sont, eux, toujours très facilement repérables et identifiables.

L'effort de pêche des sennes de rivage et des sennes tournantes a été étudié à partir d'enquêtes effectuées dans un certain nombre de villages ou campements. Un enquêteur enregistrait l'activité de toutes les unités de pêche du lieu d'enquête en permanence sur 15 ou 30 jours par mois suivant l'importance de l'endroit. Pour chaque sortie étaient enregistrés : localisation, nombre de coups de senne, heures de début et de fin, incidents. En cas d'inactivité, les raisons de celle-ci étaient mentionnées.

On trouvera dans ÉCOUTIN *et al.* (1985) et ÉCOUTIN et MÉNÉZO (1986) des analyses détaillées des traitements effectués.

Les sennes de rivage

L'étude de l'activité de l'ensemble des sennes de rivage de la lagune Ébrié permet de séparer les équipes de pêche en trois catégories :

- les unités de pêche à forte activité : leur taux de sortie journalier est supérieur à 75 %, très régulier au cours de l'année. Les arrêts de pêche sont principalement dus à l'entretien des filets ou des pirogues, ou à des raisons socio-culturelles (fêtes, décès...);
- des unités de pêche à activité faible, mais régulière : ces unités généralement attachées à un village contribuent, une ou deux fois par semaine, à l'approvisionnement en poisson ;
- des unités à activité très variable et non saisonnière : cette catégorie regroupe les sennes n'effectuant de sorties de pêche que lorsqu'une équipe de pêcheurs a réussi à se constituer. Les membres de cet équipage sont soit des villageois ayant une activité principale autre que la pêche (en général liée aux plantations), soit des manoeuvres travaillant pour des propriétaires qui ne payent pas régulièrement. Au contraire des deux catégories précédentes, les filets utilisés ici sont souvent mal entretenus et les périodes d'arrêt longues.

Les équipes appartenant à la première catégorie sont observées principalement dans le secteur V et, pour quelques unités, dans le secteur II. Les unités à activité faible, mais régulière, ont été recensées surtout dans ce dernier secteur lagunaire. Les sennes de rivage des secteurs I et IV de la lagune Ébrié n'ont pas d'activité réelle (fig. 2). Seules les sennes de rivage du secteur V ont fait l'objet d'observations régulières, car elles représentaient plus de deux tiers de l'effectif total avec un taux d'activité maximal.

Le tableau IV présente les résultats globaux obtenus pour les sennes de rivage du secteur V entre 1977 et 1982. Les chiffres initialement publiés pour 1977 (DURAND *et al.*, 1978) et 1978 (DURAND *et al.*, 1982) ont été rectifiés. Pour l'année 1977, cet effort, initialement estimé à 6 300 sorties, a été recalculé en utilisant comme effort moyen mensuel par unité de pêche la moyenne des efforts mensuels calculée pour la période 1978-1981. Cette nouvelle estimation se justifie par l'homogénéité des recensements globaux et par village, effectués au cours de cette période de 5 à 6 ans. Pour 1978, DURAND *et al.* (1982) admettent que la valeur calculée était surestimée du fait de la prise en compte, dans le potentiel nominal, d'unités presque totalement inactives (environ une dizaine d'unités de pêche). En appliquant la pondération proposée par ÉCOUTIN et BERT (1981) pour les estimations de 1979, l'effort de pêche de 1978 a diminué d'environ 4 à 5 %.

Le nombre de sennes de rivage en activité, de l'ordre de quarante, est resté stable de 1977 à 1982. À cette stabilité correspond une faible variabilité interannuelle de l'effort total : de 8 000 à 9 500 coups par an. Il y a donc aussi stabilité de l'effort par unité de pêche qui est pratiquement le même pendant les 5 années d'observation de 1977 à 1981 (tabl. IV). Il existe une très bonne corrélation entre l'effort total mensuel et l'effort moyen mensuel d'une unité de pêche.

De même, aucune variabilité saisonnière n'est observable d'après les données recueillies à Tiébiéssou et Abraco (fig. 2), localités ayant permis de suivre l'activité des sennes de rivage du secteur V.

Cet ensemble de caractéristiques correspond bien à une activité professionnelle soutenue ⁽¹⁾ : pêches en toutes saisons, malgré des rendements spécifiques variables (cf. Les rendements) et faute d'activités de remplacement accessibles. Le plafonnement du nombre de sennes de rivage était peut-être dû à une saturation territoriale, car leur emploi est limité aux deux tiers du secteur V, soit environ 130 km².

Les sennes tournantes

C'est pour les sennes tournantes de la lagune Ébrié que nous possédons la série d'observations la plus longue : de 1975 à 1982, année d'interdiction des pêches à la senne en lagune (tabl. IV). Contrairement à ce que nous avons observé pour les sennes de rivage, on constate des évolutions marquées et significatives.

Le potentiel de pêche a plus que doublé en quatre ans, de 1975 à 1979. Il s'est ensuite stabilisé de 1980 à 1982 aux environs de 70 sennes tournantes actives basées à Vridi. Sur les huit années d'observation, l'effort total annuel a représenté de 2 500 à 5 500 sorties de pêche : croissant de 1975 à 1977, il a ensuite régulièrement diminué jusqu'en 1981, année où l'on retrouve le même effort total qu'en 1975 alors que le nombre de sennes tournantes en activité a été multiplié par 2,5 ⁽²⁾.

Rapportées à l'unité de pêche, ces variations interannuelles de l'effort sont beaucoup plus tranchées : une première période 1975-1977 où l'activité par équipe de pêche est relativement constante, autour de 8 à 10 sorties par mois avec une augmentation du nombre d'unités actives (80 %) ; ensuite une période de trois années (1978-1980) où l'on enregistre une baisse de cet effort unitaire vers une valeur d'environ 4 à 5 sorties dans le mois et une augmentation toujours importante du potentiel de pêche (40 %) ; enfin les années 1981 et 1982 qui constituent des années à faible activité moyenne en lagune, 2 à 3 sorties, avec un effectif de sennes recensées relativement stable autour de 70 unités actives.

Cette diminution très nette de l'effort par unité de pêche alors que l'effectif des sennes tournantes s'accroît, trouve son explication dans l'activité maritime des sennes tournantes. Toutes ou presque basées à Vridi, elles ont la possibilité de pêcher en lagune ou en mer. Cela entraîne un comportement opportuniste, l'un ou l'autre milieu étant choisi suivant les perspectives de captures. D'où deux conséquences :

- Ce comportement se traduit par un cycle saisonnier d'activité marqué (fig. 3) et régulier d'une année sur l'autre. En lagune, il passe par un maximum en mars et avril — mois correspondant à la fin de la grande saison sèche — et par un minimum en août et septembre, petite saison sèche. Au cours de la période 1979-1981, ce cycle saisonnier a eu tendance à s'accroître : effort plus important en saison sèche et presque nul en août-septembre.
- La variabilité interannuelle ne peut donc être comprise qu'en considérant l'activité globale des sennes tournantes de Vridi (tabl. IV). En 1979, 8 800 sorties étaient effectuées en mer, ce qui représente 70 % de l'effort total annuel. En 1982, cet effort se situe à un niveau d'environ 11 300 sorties en mer, soit 82 % de l'effort annuel global. Après 1982, les sennes tournantes n'ont plus eu l'autorisation de travailler en lagune Ébrié.

⁽¹⁾ L'activité moyenne par unité évolue entre 16 et 19 sorties mensuelles pour environ 24 à 25 jours ouvrables ; cette estimation intègre les résultats des trois catégories décrites ; le taux de sortie des sennes de rivage, dans les deux localités enquêtées du secteur V, se situe autour de 80 %, ce qui revient à travailler environ quatre jours sur cinq.

⁽²⁾ En toute rigueur, les sennes tournantes étant décrites comme des engins de pêche à recherche active des bancs de poissons pélagiques, on admet généralement comme unité d'effort pour ce type d'engin soit le coup de pêche, soit l'heure de recherche ; cela est d'autant plus nécessaire que l'on cherche à estimer des abondances pour une espèce donnée. Les unités de pêche de Vridi effectuent de 1 à 7 coups par sortie avec des captures en lagune relativement multispécifiques. L'utilisation plus facile, comme unité d'effort de pêche, de la sortie et non du coup et la forte corrélation entre PUE par coup et PUE par sortie nous ont conduits, pour ce travail, à choisir la sortie de pêche.

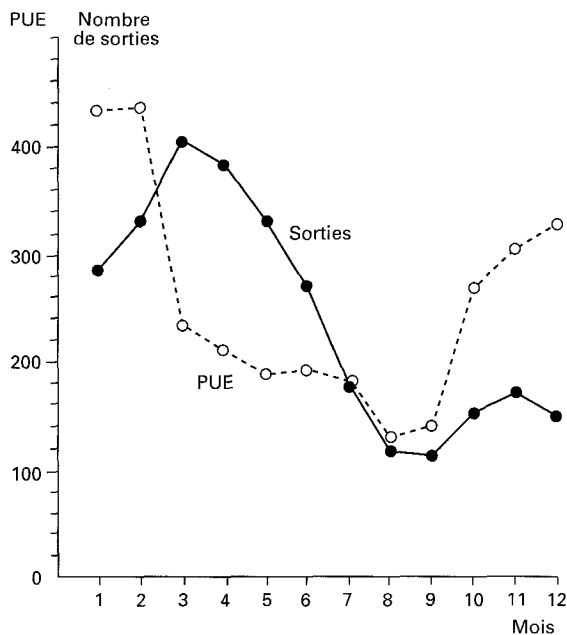


Figure 3
Cycles saisonniers de l'effort de pêche
(nombre de sorties) et des rendements d'ethmaloses
(PUE, kilo par sortie) des sennes tournantes en lagune.

Si l'on prend en considération l'activité globale des sennes tournantes, on constate que l'effort mensuel moyen par unité de pêche ne présente pas de variabilité saisonnière et se situe aux environs de 16 sorties par mois. Ce chiffre confirme que l'on a affaire à des pêcheurs professionnels dont l'activité est très soutenue ; cette activité s'exerçant soit en mer, soit en lagune, en fonction de facteurs climatiques, écologiques ou sociologiques.

LES PÊCHES INDIVIDUELLES

L'estimation de l'effort de pêche en matière de pêches artisanales individuelles est plus délicate qu'en matière de pêches collectives. Les activités sont très dispersées dans de très nombreux campements et villages, l'opération de pêche est discrète et échappe généralement à l'observation directe, contrairement aux coups de senne. L'effort ne peut donc être évalué directement. Il faut passer par l'intermédiaire d'estimations partielles de l'effort concernant une partie d'une strate spatiotemporelle donnée.

Deux méthodes successives ont été employées. Dans un premier temps, de 1975 à 1977, on a essayé de calculer des taux d'utilisation — définis par les rapports des efforts de pêche estimés aux efforts de pêche maximaux potentiels — qui supposent de connaître le nombre d'engins d'une catégorie donnée. Ce calcul des taux d'utilisation représente l'étape la plus délicate car il faut intégrer d'éventuelles variations spatiotemporelles liées au comportement des poissons et (ou) des pêcheurs. Définir l'effort potentiel maximal n'est pas non plus toujours évident car on ne peut le déduire simplement des recensements bruts d'engins. Il faut tenir compte des diverses catégories socioprofessionnelles et il est difficile de mettre sur le même plan des professionnels dont l'activité est soutenue et qui emploient du matériel entretenu, et des pêcheurs pour lesquels la pêche ne constitue qu'une activité d'appoint.

À partir de 1978, on a choisi de formaliser le calcul de l'effort de pêche annuel pour une catégorie d'engins et une strate spatiotemporelle donnée de la manière suivante :

$$F = P \cdot S \cdot n \cdot j$$

avec : P = nombre de pêcheurs recensés au cours de l'année ;

S = pourcentage de pêcheurs sortis par jour ;

n = nombre moyen d'engins utilisés par sortie ;

j = nombre de jours de l'année où la pêche peut être réalisée.

Une analyse poussée des différentes sources de variations éventuelles a été faite pour le Togo

(lac Togo) et la Côte-d'Ivoire (lagunes Ébrié et de Grand-Lahou) en ce qui concerne P, S et n (LAË, 1992). Nous reprenons ci-dessous un résumé très abrégé de ces travaux.

En Côte-d'Ivoire, pour la plupart des pêcheries individuelles, le nombre de jours ouvrés (j) est en moyenne de 300 jours par an compte tenu d'un jour de repos hebdomadaire et une dizaine de jours fériés. Seule exception, celle des pêcheries aux palangres non appâtées, car en lagune les pêcheurs maliens relèvent leurs lignes quotidiennement, d'où une valeur de j proche de 340.

Nombre de pêcheurs

En plus de l'enquête déjà évoquée effectuée par Briet en 1973 et 1974, d'autres recensements, partiels ou globaux, ont été réalisés ensuite, particulièrement par Hié Daré de 1981 à 1985 dans les secteurs V et VI (LAË et HIÉ DARÉ, 1989).

En secteur V, en tenant compte des pêcheurs se consacrant à la pêche collective, on obtient des chiffres similaires de pêcheurs individuels, 1 200 en 1974 et 1 070 en 1985. Dans le secteur VI, les effectifs, aux mêmes époques, sont de 520 contre 380. Si l'effectif global n'a pas sensiblement évolué, il semble qu'en revanche il y ait eu un certain transfert d'activités de pêche des villages vers les campements.

Il y aurait donc une relative stabilité du nombre global de pêcheurs individuels, et même peut-être une légère diminution, résultat *a priori* surprenant dans la mesure où l'arrêt de la pêche collective aurait pu provoquer une certaine relance de la pêche individuelle. Il n'en a apparemment rien été et dans les évaluations globales faites ci-après, faute de données plus précises, nous considérerons que le nombre de pêcheurs individuels est, pour l'ensemble de la période étudiée, de 1 130 pêcheurs pour le secteur V et de 450 pour le secteur VI.

Taux de sortie

Le taux de sortie est défini comme le rapport du nombre de pêcheurs pêchant réellement au nombre de pêcheurs susceptibles de pêcher.

Le comportement des pêcheurs diffère énormément en fonction de leur lieu de résidence : village ou campement. En effet, dans le premier cas, les villageois partagent leur temps entre la pêche, l'agriculture, l'artisanat... alors que dans le second, ils sont essentiellement tournés vers la pêche. Dans ces conditions, il va sans dire que les taux de sortie sont nettement supérieurs dans les campements : 75 à 80 %, alors qu'on trouve des valeurs de 40 à 45 % pour les villages.

Pour deux villages enquêtés, les taux de sortie (en 1980, 1981 et 1985) sont pratiquement identiques (42 %). Contre toute attente et malgré les incidents qui ont marqué cette période, il semblerait donc qu'il n'y ait eu aucune modification dans le rythme de sortie comme cela a déjà été observé pour l'évolution du nombre de pêcheurs.

On peut donc, très schématiquement et avec les précautions d'usage, considérer que nous pouvons utiliser pour chaque engin de pêche deux taux de sortie caractéristiques respectivement des villages et des campements et invariants sur la période d'étude (tabl. V).

TABLEAU V
Taux de sortie par engin de pêche et par type de localité des secteurs V et VI (abréviations, voir tableau II)

	FPM	FMM	FGM	PNA	EP
Village	0,20	0,07	0,04	0,05	0,07
Campement	0,34	0,12	0,07	0,09	0,13

Nombre moyen d'engins utilisés par sortie

Cette variable représente le nombre d'engins (en terme d'unité d'effort) embarqués au cours d'une sortie. Comme unité d'effort, nous avons choisi : 100 m de filet maillant par nuit, 1 000 hameçons par nuit pour les palangres. Pour l'épervier, l'unité est la sortie de pêche.

La moyenne annuelle a été obtenue à partir des valeurs mensuelles pour chaque agglomération. Les nombres moyens annuels d'engins utilisés par sortie dans les secteurs V et VI proviennent des moyennes des valeurs annuelles pour chaque agglomération, la même importance étant attribuée à chacune d'entre elles.

Le tableau VI résume l'information pour les principaux engins individuels. Les éperviers n'y figurent pas car un pêcheur n'utilise qu'un seul filet à la fois, donc n est toujours égal à 1.

Le nombre moyen d'engins utilisés par pêcheur se situe aux alentours de 3 pour les filets maillants. Il s'agit là d'un chiffre relativement faible comparé à d'autres pêcheries individuelles où les pêcheurs professionnels embarquent en moyenne l'équivalent de 8 à 10 unités d'effort : lagune Aby (CHARLES-DOMINIQUE, 1988), lac Togo (LÆ *et al.*, 1984). Les variations interannuelles de ce chiffre ne traduisent pas de tendances nettes sauf peut-être dans le cas des lignes maliennes où n augmente sensiblement après 1982.

L'effort de pêche des techniques individuelles

Les résultats obtenus pour l'effort de pêche individuelle par les deux méthodes présentées ci-dessus respectivement pour 1975-1977 et de 1978 à 1984 sont présentés dans le tableau VII pour les secteurs V et VI. Les données concernant les trois premières années ne sont pas différenciées, faute d'informations détaillées année par année.

TABLEAU VI

Nombre moyen (n) de filets maillants à petites (FPM), grandes (FGM) mailles et de palangres non appâtées (PNA) utilisés par pêcheur et par sortie dans les secteurs V et VI de la lagune Ébrié. (σ désigne l'écart-type)

Année	FPM		FGM		PNA	
	n	σ	n	σ	n	σ
1978	3,95	0,51			1,42	2,29
1979	2,40	0,97	1,97	1,30	1,81	0,35
1980	3,76	1,37	3,40	0,43	1,66	0,24
1981	2,58	0,38	2,69	0,46	2,18	0,62
1982	3,26	0,61	2,61	0,89		
1983	2,59	0,58	3,16	0,15	3,55	0,75
1984	2,72	0,56	2,57	0,56	3,05	2,47

TABLEAU VII

Effort de pêche ($\times 100$) des engins individuels des secteurs V et VI de la lagune Ébrié (abréviations, voir tableau II)

Engin	1975-77	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	
V	FPM	1 116	3 199	1 943	3 045	2 085	2 640	2 098	2 223
	FGM	860		323	557	441	427	517	421
	PNA	660	333	425	390	511		833	716
	EP	380	293	293	293	293	293	293	293
VI	FPM	636	1192	725	1135	779	984	782	822
	FGM	58		120	207	163	159	192	156
	PNA		123	157	144	189		308	265
	EP	77	108	108	108	108	108	108	108

Pour la période 1978-1984, cette estimation a donc été réalisée en utilisant la formule $F = P \cdot S \cdot n \cdot j$. Il faut noter que l'analyse qui précède tendrait à montrer que deux de ces paramètres, P et S, n'ont pas varié de façon significative pendant la période d'observation. Cette conclusion indiquerait que le terme $P \times S$ serait constant, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de variations de l'effort quotidien exprimé en nombre de pêcheurs utilisant une technique donnée. Comme de plus, j est constant (300 en général, 340 pour les palangres non appâtées), l'effort total ne semble varier qu'en fonction du nombre d'unités d'effort utilisées par sortie de pêche. Cette conclusion est *a priori* surprenante, non pas parce que le nombre d'unités d'effort varie, ce qui est tout à fait concevable et correspond à des observations vérifiées par ailleurs, mais parce que les relatives stabilités de P et S n'ont rien d'obligatoire. Le nombre de pêcheurs n'a été évalué que lors de deux recensements et ne tient pas compte des différentes catégories existantes : professionnelle, saisonnière, occasionnelle, dont l'importance relative a pu évoluer. Le taux de sortie quant à lui devrait probablement fluctuer avec des stratégies de pêches individuelles elles-mêmes fonction de l'évolution des rendements, par exemple.

Quoi qu'il en soit, l'information obtenue pour la lagune Ébrié ne permet pas d'aller plus loin pour l'instant et il faut donc considérer les valeurs du tableau VII comme des valeurs indicatives.

Que ce soit dans le secteur V ou dans le secteur VI, on voit que les filets à petites mailles dominent nettement en terme d'effort. L'évaluation faite pour cet engin en 1975-1977 est certainement très sous-estimée car ce que nous savons par ailleurs des activités halieutiques n'explique pas l'augmentation brutale observée en 1978.

Entre 1978 et 1984, il ne se dégage pas de tendance nette d'évolution de l'effort de pêche des divers engins observés dans les secteurs V et VI. Cette apparente stabilité sera commentée, à la lumière d'autres données, dans la dernière partie de cet exposé.

CONCLUSION

L'effort de pêche considéré jusqu'ici est celui des principaux engins dans les secteurs les plus importants pour leur mise en œuvre : sennes tournantes du secteur III, pêches individuelles des secteurs V et VI, sennes de rivage du secteur V. Cet ensemble constitue l'essentiel des activités de pêche en lagune Ébrié (tabl. I et III) en termes de nombre de pêcheurs et de potentiel de pêche. Il représente donc aussi l'essentiel en matière d'effort de pêche. Pour réaliser l'extrapolation à l'ensemble de la lagune, plusieurs points sont à considérer.

Pêches individuelles : nous avons des raisons de penser que les pêcheurs dénombrés dans les secteurs II et IV ont plutôt des activités saisonnières ou occasionnelles et qu'en particulier le secteur IV ne faisait pas l'objet de pêches aussi importantes que l'indiquent les tableaux I et III. Il nous paraît donc raisonnable de prendre, pour l'ensemble des secteurs concernés, une fourchette d'extrapolation comprise entre 25 et 45 % des valeurs calculées pour l'ensemble des secteurs V et VI. L'absence de données sur une éventuelle évolution de l'activité dans les secteurs II et IV nous oblige à admettre que la même extrapolation peut être faite de 1975 à 1984 et donc que l'évolution de l'effort total lagunaire est strictement la même que celle des secteurs V et VI. On obtient ainsi pour les filets à petites mailles les estimations d'unités d'effort les plus basses pour 1975-1977, 220 000 à 250 000, et les plus élevées en 1978, 330 000 à 390 000.

En ce qui concerne les **pêches collectives**, le problème se pose en termes très différents : d'une part, on a procédé, année par année, au recensement des unités actives et on connaît l'évolution interannuelle des efforts de pêche pour les sennes tournantes du secteur III et pour les sennes de rivage du secteur V (tabl. IV) ; d'autre part, connaissant l'activité de chacune de ces équipes (professionnelle, occasionnelle ou saisonnière), l'estimation du facteur d'extrapolation à partir de l'effort des sennes de rivage du secteur V est beaucoup plus aisée. Le rapport de l'effort du secteur V à l'effort total évolue de 73 % en 1975 à 83 % en 1981 pour un nombre de sorties de pêche d'environ 10 000 à 11 000. Cela confirme la part de plus en plus prépondérante des sennes de rivage de ce dernier secteur. Pour les sennes tournantes, aucune extrapolation n'a été nécessaire, toutes les équipes étant recensées à Vridi (secteur III) ; en outre, celles-ci effectuent de courts passages dans d'autres secteurs lagunaires, de façon saisonnière.

Les rendements

Les rendements des engins de pêche ne peuvent être étudiés qu'à l'aide des données normalisées que sont les prises par unité d'effort (PUE). Celles-ci peuvent être considérées comme des indices d'abondance instantanée. Il n'est pas toujours évident de déduire un indice d'abondance des prises par unité d'effort car la représentativité des PUE dépend de l'homogénéité des zones de pêche, du type de distribution des poissons, des habitudes et stratégies des pêcheurs. Néanmoins les PUE représentent un paramètre primordial, car elles permettent des comparaisons spatiotemporelles riches d'enseignement.

Les premières informations sur les rendements des engins de pêche de la lagune Ébrié datent de 1974. À travers les travaux de GERLOTTO *et al.* (1976), de DURAND *et al.* (1978), de ÉCOUTIN et BERT (1981) et de LAË et HIÉ DARÉ (1989), les statistiques de pêche ont été recomposées pour établir des séries temporelles de rendements, séries de 6 à 10 ans suivant les engins de pêche.

MÉTHODES

Les rendements des engins sont définis par leur prise par unité d'effort qui est donc exprimée en poids de poisson capturé (kg) pour 100 m de filets maillants par nuit de pêche, 1 000 hameçons pour une palangre par jour, une sortie de pêche pour un épervier, une sortie d'une senne de rivage de 1 000 m ou d'une senne tournante de 400 m de longueur.

Il est tout d'abord indispensable d'obtenir des évaluations fiables des captures. L'échantillonnage est effectué aux points de débarquement (plage du village ou du campement de résidence de l'unité de pêche concernée). Il existe cependant un biais entre ce qui est enquêté, le débarquement, et ce qui a été réellement capturé. Si peu de rejets ont lieu lors de la pêche (quelquefois ceux-ci portent sur les crabes), une partie des captures peut être vendue hors du lieu d'enquête, soit sur le lieu de la pêche auprès d'acheteurs éventuels venant d'autres villages, soit par vente de tout ou partie des captures sur d'autres points de débarquements. Au niveau des enquêtes sur les pêches des sennes, très souvent le responsable de l'équipe de pêche signale ces ventes directement à l'enquêteur.

À partir des enquêtes de base, on obtient des PUE moyennes totales et spécifiques pour un engin et un endroit donnés. Cependant, il n'est pas possible d'estimer les PUE à l'échelle de la lagune à partir de ces valeurs moyennes et des effectifs totaux d'une catégorie donnée. Il existe, en effet, deux sources principales d'hétérogénéité :

- à l'intérieur d'un secteur donné, nous avons enregistré des écarts très significatifs entre les PUE obtenues pour des villages différents : analyse faite, la source essentielle de variance est constituée par la coexistence éventuelle de trois catégories de pêcheurs professionnels : permanents, saisonniers ou occasionnels.
- à l'échelle de la lagune, les secteurs ne sont pas nécessairement comparables en ce qui concerne les abondances spécifiques à un moment donné. De même, la productivité n'est pas la même selon que l'on se trouve en eaux continentales (secteur I), en secteur estuarien (II, III, IV) ou en eaux oligohalines occidentales (secteurs V et VI). Il faut donc tenir compte, en toute rigueur, des hétérogénéités intra- et intersectorielles.

Notre échantillonnage concerne essentiellement concerné trois secteurs lagunaires :

- III pour les sennes tournantes,
- V pour les sennes de rivage,
- V et VI pour les pêches individuelles

et les extrapolations intersectorielles intéresseront principalement les pêches individuelles et secondairement les sennes de rivage pour les secteurs II et IV. Notons cependant, pour relativiser le biais éventuel, que nos zones d'enquête représentent en moyenne 75 à 80 % de l'effort global.

RÉSULTATS GLOBAUX

Le tableau II résume l'importance relative moyenne des principales espèces capturées par les principaux engins de pêche durant la période d'observation ainsi que l'ordre de grandeur de la PUE totale moyenne de chaque engin de pêche. Neuf espèces (ou genres) seulement se retrouvent à un niveau appréciable dans l'un ou l'autre des engins de pêche :

- espèces pélagiques : *Ethmalosa fimbriata*, espèce lagunaire capturée essentiellement par les sennes et les filets maillants à petites mailles ; *Elops lacerta*, les prises de cette espèce, dont seule la phase juvénile est lagunaire, sont significatives dans les captures des sennes de rivage et des filets à petites mailles ; *Sardinella* spp., pélagique côtier marin capturé par les sennes tournantes uniquement dans le secteur estuarien ;
- espèces benthiques : *Chrysichthys* spp., avec trois espèces, *C. nigrodigitatus*, *C. maurus* et *C. auratus* ; ces poissons, très recherchés pour leur valeur commerciale, sont capturés par la plupart des engins utilisés ;
- trois espèces de Cichlidae caractéristiques des milieux lagunaires : *Tilapia guineensis*, *Sarotherodon melanotheron* et *Tylochromis jentinki* se retrouvent aussi dans les prises des différents engins ; il en est de même pour deux espèces d'eaux saumâtres susceptibles d'atteindre de grandes tailles : *Polynemus quadrifilis* et *Trachinotus teraia*.

Pour un engin donné, il y a très généralement une ou deux espèces dominantes constituant l'essentiel des captures, par exemple 72 % de Cichlidae dans les éperviers, 75 % pour *Elops* et *Ethmalosa* dans les filets à petites mailles, 85 % pour *Ethmalosa* et *Sardinella* dans les sennes tournantes... C'est là un facteur de simplification relative pour l'analyse d'un système d'exploitation à engins et espèces multiples.

VARIABILITÉ INTERANNUELLE DES PUE

Deux approches complémentaires doivent être faites : du point de vue des pêcheries, on examine les PUE par engin ; du point de vue des stocks, on examine les PUE par espèce.

Rendements des principaux engins de pêche

Senne tournante

Les PUE observées entre 1975 et 1982 en secteur III varient entre 330 et 430 kg par sortie (tabl. VIII). Aucune tendance interannuelle ne se dessine au niveau de la prise globale. Par contre, la composition spécifique de ces prises évolue très nettement au cours de la période 1975-1982. De 87 % des captures en 1975, l'ethmalose ne contribue plus à la fin de période qu'à 36 %. Cette espèce est remplacée progressivement dans les prises par les sardinelles. Le débarquement moyen journalier par senne de ces pélagiques côtiers passe de 14 à plus de 180 kg entre 1975 et 1982, la participation à la PUE totale progressant de 4 à 50 %. Une très bonne corrélation négative décrit le remplacement de

TABLEAU VIII

Prise par unité d'effort (kg par sortie de pêche) des sennes tournantes exploitant le secteur III de la lagune Ébrié

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
<i>Ethmalosa</i>	266,2	256,6	315,1	210,8	230,7	203,8	252,1	131,1
<i>Sardinella</i>	13,8	32,6	51,4	94,7	58,4	142,0	125,6	184,2
<i>Elops</i>	4,2	6,4	2,0	1,1	1,8	4,2	13,8	1,5
Total	304,0	370,7	427,2	351,1	336,8	414,6	429,4	363,7
Nb. d'enquêtes	976	820	1 108	1 730	1 724	1 561	780	685

l'ethmalose par les sardinelles. Cette évolution des captures lagunaires des sardinelles est à mettre en parallèle avec l'augmentation importante des prises des deux espèces de sardinelles en mer. Entre 1979 et 1984, la PUE en mer est multipliée par un facteur de 3,7 (ÉCOUTIN *et al.*, 1993).

Sennes de rivage

Les PUE annuelles de sennes de rivage en secteur V ne présentent pas de tendance marquée entre 1977 et 1981, oscillant à l'intérieur d'un intervalle de 170 à 230 kg par sortie (tabl. IX).

La composition spécifique des captures des sennes de rivage est variée (tabl. II) et l'on ne trouve pas d'espèces réellement dominantes. Cela correspond au mode de mise en œuvre de ces engins qui ne vise pas une espèce particulière. Entre 1977 et 1980, les captures moyennes d'ethmaloses diminuent avant de retrouver, en 1981, le niveau observé en 1978-1979. Le minimum observé, en 1980, représente le quart de la valeur de 1977. Les variations de prises de *Elops* et de *Chrysichthys* évoluent en sens inverse. D'une valeur faible en 1977, les prises progressent annuellement pour atteindre un maximum en 1980 avant de revenir en 1981 à une valeur comparable à celle de la fin des années 1970. Il n'apparaît pas dans les captures de *Tilapia* de variations interannuelles précises.

TABLEAU IX
Prise par unité d'effort (kg par sortie de pêche) des sennes de rivage exploitant le secteur V

	1977	1978	1979	1980	1981
<i>Ethmalosa</i>	128,0	97,5	95,3	34,7	82,3
<i>Elops</i>	15,8	17,8	36,6	49,4	33,2
<i>Chrysichthys</i>	18,1	11,4	15,8	27,1	18,3
<i>Tilapia</i>	14,0	4,0	14,4	11,8	13,3
Total	226,8	177,5	223,9	184,8	204,8
Nb. d'enquêtes	219	427	772	931	853

Filet maillant à petites mailles

De 1976 à 1979, les PUE annuelles des filets à petites mailles varient de 4 à 7 kg et de 3 à 8 kg par sortie, respectivement pour les secteurs V et VI (tabl. X). Les rendements observés en 1980-1981 atteignent un niveau très faible de l'ordre de 1,2 et 1,7 kg respectivement pour les deux secteurs étudiés. De 1982 à 1984, ce paramètre se stabilise autour de 3 à 4,5 kg dans le premier secteur, de 2 à 3 kg dans le second.

Les variations interannuelles des PUE observées dans ce secteur V sont très fortement liées à celles de l'ethmalose. Aucune variation des catégories d'espèces retenues (*Ethmalosa*, *Elops*, *Chrysichthys* et *Tilapia*) n'explique en secteur VI celle de la prise totale. Il n'y a pas, comme cela a été observé en secteur V, de prédominance d'une des espèces.

Les rendements d'ethmalose entre les secteurs V et VI sont nettement corrélés, bien qu'avec des valeurs 4 à 6 fois plus faibles en secteur VI. Cette relation ne se retrouve pas pour les trois autres groupes de poisson.

Autres engins

Pour les autres engins les plus couramment utilisés (filets maillants à mailles moyennes et grandes, palangres non appâtées, éperviers) on ne peut faire état d'évolution interannuelle significative. Cela est sans doute partiellement dû à l'irrégularité ou à l'insuffisance de nos observations.

La PUE annuelle des filets maillants à grandes mailles évolue dans un intervalle de 0,5 à 5 kg et ses variations interannuelles sont fortement liées à celles de *T. teraia* (tabl. XI).

TABLEAU X
Prise par unité d'effort (kg par 100 m par nuit) des filets maillants à petites mailles

		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
<i>Ethmalosa</i>	V	2,00	6,50	3,08	5,22	0,26	0,20	1,15	1,56	3,19
	VI	0,20	0,80	0,19	1,56	0,05	0,18		0,21	0,34
<i>Elops</i>	V	1,10	1,00	1,63	0,87	0,28	0,49	0,56	0,43	0,93
	VI	0,90	0,60	1,64	1,33	0,39	0,65		1,31	0,33
<i>Chrysichthys</i>	V	0,01	0,10	0,08	0,20	0,17	0,10	0,04	0,29	0,06
	VI	0,30	0,60	0,24	0,60	0,25	0,14		1,12	0,31
<i>Tilapia</i>	V	0,00	0,00	0,01	0,09	0,02	0,03	0,01	0,04	0,02
	VI	0,00	0,00	0,01	0,00	0,12	0,31		0,31	0,52
Total	V	4,10	8,10	5,44	7,19	1,10	1,33	3,12	3,05	4,66
	VI	8,10	2,90	3,44	4,73	1,80	1,68		3,39	2,20
Nb. enquêtes	V	1 057	524	2 129	1 643	1 549	389	872	1 515	1 877
	VI	56	74	1 408	98	58	18		515	618

TABLEAU XI
Prise par unité d'effort (kg par 100 m par nuit) des filets maillants à grandes mailles

		1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
<i>Trachinotus</i>	V	1,70	0,60	0,70	0,40	0,35	0,01	0,36	0,05	1,05	1,44	1,54
	VI					0,00	0,63				0,00	0,13
<i>Polynemus</i>	V	0,40	0,10	0,10	0,00	0,00	1,07	0,04	0,59	0,00	0,11	0,08
	VI					0,97	1,50				2,02	0,31
Total	V	2,40	1,00	1,10	0,50	0,41	1,11	0,48	0,75	1,15	1,83	1,87
	VI					0,97	5,40				2,58	1,99
Nb. enquêtes	V	363	849	386	131	76	124	344	169	110	787	1 016
	VI					29	75				51	91

Les captures par unité d'effort des palangres non appâtées se situent dans un même intervalle que celles de l'engin précédent (1 à 5 kg par 1 000 hameçons et par nuit de pêche) (tabl. XII). Les valeurs maximales et minimales observées correspondent souvent à des effectifs d'enquêtes faibles et ne sont pas très représentatives. Les résultats présentés pour la période 1976-1978 en secteur V sont issus d'un plan d'enquêtes portant exclusivement sur ce type d'engin de pêche, plan expliquant le nombre élevé d'enquêtes pour ces trois années (ÉCOUTIN, 1983b). En secteur V, les variations de la PUE totale sont très liées à celle des *Chrysichthys*. Cela n'est pas observable au niveau du secteur VI où aucune variation de l'une ou l'autre catégorie d'espèces n'explique celle de la PUE totale.

Les rendements des éperviers montrent une situation contrastée entre secteurs avant et après l'arrêt de la pêche des sennes de rivage (tabl. XIII). Avant 1980-1981, les prises moyennes évoluent autour de 2 kg par sortie ; en 1983-1984, elles se situent autour de 5 à 6 kg. En secteur VI, à la fin des années

TABLEAU XII
Prise par unité d'effort (kg par 1 000 hameçons par nuit) des palangres non appâtées

		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
<i>Chrysichthys</i>	V	0,50	0,65	0,69	3,90	1,91	1,22	0,26	1,18	2,04
	VI			3,43	2,21	0,40	0,88		3,36	1,09
<i>Tilapia</i>	V	0,12	0,06	0,09	0,23	0,16	0,14	0,14	0,10	0,06
	VI			0,06	0,00	0,05	0,00		0,05	0,03
Total	V	1,14	1,16	1,43	4,95	2,43	1,89	0,84	1,47	2,51
	VI			4,99	3,53	2,00	1,46		3,49	1,43
Nb. enquêtes	V	5 269	12 702	7 503	23	93	210	17	450	882
	VI			228	288	82	21		58	1317

TABLEAU XIII
Prise par unité d'effort (kg par sortie) des éperviers

		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1983	1984
<i>Elops</i>	V	0,51	0,09		0,02	0,03	0,06	0,11	0,03
	VI			0,46	0,05	0,36	0,26	0,56	0,16
<i>Chrysichthys</i>	V	0,52	0,45		0,36	0,21	0,28	0,94	0,45
	VI			1,31	3,22	0,45	0,62	0,74	1,16
<i>Tilapia</i>	V	4,26	4,02		0,95	1,30	0,96	0,93	3,66
	VI			3,98	1,18	0,75	1,38	3,60	2,84
Total	V	6,21	5,82		1,83	2,18	1,77	4,30	5,74
	VI			7,95	6,26	3,18	3,42	7,79	6,60
Nb. enquêtes	V	46	60		196	122	161	213	129
	VI			54	55	150	85	266	266

1970, les prises ont un niveau élevé de l'ordre de 6 à 8 kg par sortie, niveau qu'elles retrouvent en 1983 et 1984 après être passées par un minimum d'environ 3 kg en 1980-1981. Les variations de PUE des cichlidés (*Tilapia* spp. et *T. jentinki*) expliquent nettement celles de la PUE totale en secteur VI, moins fortement celle du secteur V.

Évolution interannuelle des PUE spécifiques

L'analyse des évolutions des rendements des principales espèces (ou groupe d'espèces) au cours de la période 1975-1984 montre différents schémas. Quatre catégories ont été retenues du fait de leur importance dans les captures. De plus, il s'agit de bons représentants des principales classes de l'ichtyocénose de la lagune Ébrié suivant la classification proposée par Albaret (cf. II-7) : *Ethmalosa fimbriata* (estuarienne d'origine marine), *Elops lacerta* (marine estuarienne), *Chrysichthys* spp. (estuariennes d'origine continentale) et *Tilapia* spp. (estuariennes).

Ethmalosa

Cette espèce dominante dans les captures totales et répandue dans toute la lagune doit être étudiée pour les trois engins principaux : sennes de rivage (secteur VI), sennes tournantes (secteur III) et filets maillants à petites mailles (secteurs V et VI).

Les rendements des sennes de rivage et tournantes de la lagune Ébrié diminuent régulièrement entre 1975 (1977 pour les sennes de rivage) et 1980, minimum observé pour ces deux séries de données ; en 1981, les prises moyennes récupèrent le niveau observé en 1979 ; en 1982, une estimation de PUE porte sur les cinq premiers mois de l'année, estimation en baisse par rapport à l'année précédente. Cette diminution des rendements annuels d'éthmaloses dans les sennes tournantes peut être liée soit à une diminution d'abondance de cette espèce dans la zone abidjanaise, soit à un changement d'espèce cible (en l'occurrence les sardinelles).

Les variations de rendements des engins individuels (filets à petites mailles principalement) sont toujours plus fortes en secteur V qu'en secteur VI. Malgré cette différence importante entre secteurs, trois phases marquent les évolutions des PUE d'éthmaloses entre 1976 et 1984 :

- 1976-1979 : PUE relativement forte pour la série temporelle de chacun des engins de pêche ; maxima et minima de chaque série correspondent entre eux ainsi qu'avec ceux des variations des sennes ;
- 1980-1981 : rendements très faibles pour tous les engins ; il n'y a pas de reprise des captures en 1981 comme cela a été observé pour les sennes ;
- 1982-1984 : nette amélioration des PUE des filets à petites mailles en secteur V qui progressent de 0,2 à 3,2 kg entre 1981 et 1984, la PUE de 1984 se situant à peu près au niveau de celles de la première période.

Le secteur VI apparaît pour l'éthmalose, espèce estuarienne d'origine marine, comme une zone limite de sa distribution lagunaire. Les variations d'abondance suivent celles du secteur lagunaire adjacent, mais à un niveau 5 à 6 fois plus faible. Les résultats du programme d'étude sur les peuplements lagunaires confirment cette observation (ALBARET, comm. pers.). La tendance interannuelle des PUE des filets maillants du secteur V ne suit pas celle des sennes de rivage ; par contre, 1980 représente pour tous les engins une année à très faible rendement d'éthmaloses.

Elops

Les différentes séries temporelles de PUE de *E. lacerta* par engin ne montrent pas de similitude entre elles et leurs minima et maxima ne correspondent pas. Les variations de rendements paraissent de même indépendantes des secteurs étudiés. Seules les PUE des filets maillants à petites mailles des secteurs V et VI semblent, au cours de la période 1976-1981, relativement corrélées dans leurs évolutions. En 1980-1981, les rendements de ce poisson ne montrent pas de diminutions similaires à celles qui viennent d'être décrites pour l'éthmalose.

Ces observations paraissent liées au cycle biologique de *E. lacerta* considéré par Albaret comme exemple d'espèce marine estuarienne. *Elops* n'est présent en lagune qu'au cours de son écophase larvaire ou juvénile. Ses variations d'abondance en lagune ne paraissent donc pas dépendantes de l'environnement lagunaire. Une étude sur la distribution géographique du stock d'adultes en mer devrait permettre d'expliquer les variations d'abondance de son écophase lagunaire.

Chrysichthys

Les variations de PUE pour les divers engins de pêche individuelle présentent une simultanéité de leurs maxima particulièrement visible en 1979 et 1983. La comparaison des rendements entre engins de pêche de même catégorie montre toujours l'importance du secteur VI par rapport au secteur V. Les résultats des années 1980 et 1981 en secteur VI sont les plus faibles des séries observées ; par contre, en secteur V, les valeurs les plus basses sont estimées pour les années 1981 et 1982.

Les trois espèces de *Chrysichthys* sont des formes estuariennes d'origine continentale ; l'essentiel de leur cycle biologique, dont la reproduction, peut se réaliser en lagune (cf. II-7). Les pics d'abondance

constatés simultanément sur tous les engins hormis les sennes, en 1979 ou 1983, pourraient trouver une explication soit par une dominance de l'une des espèces, soit au contraire par l'existence d'une réponse commune aux variations de l'environnement. L'analyse des proportions de ces espèces dans les captures des sennes de plage semble plutôt confirmer la seconde hypothèse. En effet, le rapport de la PUE de *C. nigrodigitatus* à celle de *Chrysichthys* spp. reste constant quels que soient l'année et le lieu d'enquête.

Tilapia

Les PUE des deux espèces de tilapia capturées en lagune Ébrié ne présentent pas de caractéristiques interannuelles particulières. Cependant, il a été observé des évolutions similaires pour les sennes de plage et les filets maillants à moyennes mailles dans le secteur V. Cette absence de tendance marquée peut avoir deux origines. D'une part, les deux espèces, *S. melanotheron* et *T. guineensis*, n'ont généralement pas été distinguées par les enquêteurs sur les pêches individuelles. On sait cependant que leur microrépartition est nettement distincte : *S. melanotheron* domine plutôt le long des rives arborées et des mangroves alors que *T. guineensis* a une préférence pour les fonds sableux. D'autre part, ces deux formes exclusivement estuariennes offrent une certaine facilité de réponse aux variations environnementales du fait de leur reproduction quasi continue, ce qui doit atténuer les variations d'abondance (LEGENDRE et ÉCOUTIN, 1989).

COMPARAISON AVEC D'AUTRES MILIEUX

À travers les rendements des différents engins de pêche de la lagune Ébrié, des variations ont été mises en évidence au cours de la période 1976-1984. Avant de proposer des hypothèses sur l'exploitation des stocks lagunaires (cf. L'exploitation des stocks en lagune Ébrié), il est intéressant de situer le niveau des rendements observés par rapport à d'autres milieux lagunaires analogues. Les données comparatives sont malheureusement rares et ne concernent que le nord du golfe de Guinée : Côte-d'Ivoire et Togo.

En Côte-d'Ivoire, deux grands systèmes lagunaires, de superficie plus faible que la lagune Ébrié, complètent cette dernière : l'ensemble des lagunes Aby, Tendo et Ehy (426 km²) et la lagune de Grand-Lahou (190 km²). Ces systèmes ont été décrits par CHARLES-DOMINIQUE (1984a) pour la lagune Aby, par LAË (1982) et HIÉ DARÉ (comm. pers.) pour Grand-Lahou. Ces deux ensembles lagunaires présentent des modes d'exploitation par la pêche très différents de celui de la lagune Ébrié. Ils se caractérisent par l'absence de pêche collective en lagune de Grand-Lahou et une forte dominance de ce mode d'exploitation en lagune Aby. En outre, les périodes observées ne recouvrent pas exactement notre étude (1976-1978 pour Grand-Lahou, 1980-1987 pour Aby).

Les PUE calculées pour les filets à petites mailles et les éperviers à Grand-Lahou sont similaires à celles de la lagune Ébrié alors que les palangres et les filets à grandes mailles ont des rendements 3 à 5 fois supérieurs (tabl. XIV). Les eaux lagunaires sont totalement interdites à la pêche collective et le taux

TABLEAU XIV

Prise par unité d'effort des principaux engins de pêche observés en lagune Ébrié et de Grand-Lahou (les unités d'effort sont celles retenues pour la lagune Ébrié, excepté celles pour les éperviers exprimées en kg par heure de pêche (abréviations, voir tableau II))

Année	FPM		FGM		PNA		EP	
	Lahou	Ébrié	Lahou	Ébrié	Lahou	Ébrié	Lahou	Ébrié
1976	7,2	4,3	3,2	1,1	4,3	1,1		2,1
1977	2,7	7,4	2,9	0,5	5,8	1,1	2,0	1,9
1978	4,3	4,6	3,2	0,6	5,1	1,4	1,9	2,6

d'exploitation par la pêche individuelle apparaît faible (DOUCET *et al.*, 1985 ; HIÉ DARÉ, comm. pers.). Cela est confirmé par les grandes tailles des individus capturés (LAË, 1982).

En lagune Aby, la part occupée par l'éthmalose est prépondérante, entre 75 et 95 % des PUJ des sennes tournantes, des sennes de rivage et des filets à petites mailles (CHARLES-DOMINIQUE, 1988). Les forts rendements des filets maillants observés — entre 4,5 et 8 kg par 100 m de filet et par nuit de pêche — s'expliquent principalement par le niveau élevé de professionnalisme de cette pêcherie. Sennes de rivage et sennes tournantes montrent des rendements supérieurs à ceux de la lagune Ébrié (400 à 600 kg pour les sennes de rivage, 200 à 800 kg pour les sennes tournantes), mais ces données ne sont pas directement comparables du fait, d'une part, des dimensions plus grandes des sennes en lagune Aby, d'autre part, de l'importance qu'occupe l'éthmalose dans ce système d'exploitation.

Au Togo, les pêches artisanales exploitant le lac Togo (46 km²) ont été étudiées en 1983 (LAË *et al.*, 1984). Les prises par unité d'effort y sont en moyenne deux fois plus faibles qu'en lagune Ébrié : de 1,2 à 1,9 kg pour les filets à petites mailles, 0,7 kg pour les palangres et 2,7 kg pour les éperviers. La pêche collective est interdite sur ce plan d'eau togolais, mais le taux d'exploitation des stocks par la pêche individuelle est très important ⁽¹⁾.

Les trois systèmes d'exploitation présentés (pêche individuelle exclusive et taux d'exploitation faible en lagune de Grand-Lahou, pêche individuelle et collective professionnelle en lagune Aby, pêche individuelle et fort taux d'exploitation au lac Togo) ne sont pas comparables à celui de la lagune Ébrié jusqu'en 1983 (sectorisation importante entre pêches individuelle et collective). À partir de cette date, le système d'exploitation développé en lagune Ébrié s'apparenterait plutôt à celui de Grand-Lahou : pêche individuelle exclusive et taux d'exploitation modéré (*cf.* Productivité).

Les stratégies d'exploitation des stocks

Les évolutions des activités de pêche via les efforts de pêche, des rendements via les prises par unité d'effort ne constituent que des approches partielles de l'exploitation. Elles nous permettent d'observer plusieurs pêcheries caractéristiques et nettement distinctes les unes des autres : une pêcherie lagunaire d'une espèce pélagique dominante *Ethmalosa fimbriata* ; des pêcheries concernant plutôt des espèces démersales, *Chrysichthys* ou Cichlidae, l'exemple retenu ici étant celui de *Tylochromis jentinki* ; une pêcherie mixte lagune-mer pour les crevettes pénéides *Penaeus notialis*. Ces analyses réunies permettront d'alimenter l'interprétation globale de ce qui s'est passé pendant la dernière décennie et donc de fournir des éléments pour un meilleur aménagement de l'exploitation artisanale.

EXPLOITATION DE *Ethmalosa fimbriata*

L'éthmalose est une espèce très euryhaline, elle peut vivre aussi bien en lagune qu'en estuaire ou en mer. Elle tolère des variations importantes de salinité. La limite inférieure de tolérance se situe entre 0 et 1 g.l⁻¹ ⁽²⁾. La limite supérieure est élevée puisque cette espèce a été observée en Casamance dans des eaux de salinité supérieure à 65 g.l⁻¹ (ALBARET, 1987).

Le cycle bioécologique de l'éthmalose en lagune Ébrié a été décrit par GERLOTTO (1979), puis complété par ALBARET (comm. pers.). Cette espèce pélagique se reproduit dans des eaux de salinité très variable (5-35 g.l⁻¹), mais la concentration maximale d'individus reproducteurs (individus en maturation

⁽¹⁾ La densité de pêcheurs exploitant le lac Togo est supérieur à 28 hommes au km² ; en lagune Ébrié comme en lagune Aby, cette densité ne dépasse pas 9 hommes au km².

⁽²⁾ Cela explique que le secteur I (lagunes Aghien et Potou) soit le seul secteur de la lagune Ébrié où *E. fimbriata* n'apparaît pas de manière significative dans les captures.

avancée) s'observe pour des salinités supérieures à 8-10 g.l⁻¹, soit principalement dans la région abidjanaise de novembre à avril. Les ethmaloses nées dans les régions polyhalines y demeurent environ quatre mois, soit jusqu'à une taille de 6 cm (longueur mesurée à la fourche de la nageoire caudale). Ces juvéniles se répartissent ensuite dans l'ensemble du système lagunaire jusqu'à 9-10 mois, âge auquel ils atteignent en moyenne 12 cm de longueur. Ils se rassemblent ensuite dans les lieux de ponte (14-15 cm). Une fois la ponte terminée, GERLOTTO (1979) signale que les ethmaloses quittent le milieu lagunaire en migrant en mer.

Très peu d'ethmaloses sont capturées en lagune Ébrié à des longueurs supérieures à 20-21 cm. Le stock lagunaire d'ethmaloses correspond à la phase juvénile et adulte d'un an environ. On peut admettre que les individus qui ont migré en mer ne retournent jamais en lagune Ébrié ; en tout état de cause, les prises marines paraissent très faibles (les sennes tournantes et les sennes de plage, en mer, n'en capturent pour ainsi dire pas). Quelques rares débarquements par les sardiniers ivoiriens ont été observés. Le devenir des grands adultes reste ainsi une inconnue dans ce cycle bioécologique : migration en mer vers une strate spatiale non exploitée, mortalité importante conséquence d'une exploitation intense des individus de 15-20 cm ?

On peut donc considérer que *E. fimbriata* constitue en lagune Ébrié un seul stock homogène ; il se répartit sur l'ensemble de la lagune à l'exclusion des régions orientales les plus dessalées (0 à 1 g.l⁻¹).

Impact des principaux engins

Les rendements des trois principaux engins de pêche capturant *E. fimbriata*, à savoir sennes tournantes, sennes de rivage et filets maillants à petites mailles, présentent de fortes variations interannuelles. L'étude des prises mensuelles de cette espèce par les principaux engins et dans les trois secteurs lagunaires étudiés (secteurs III, V et VI) montre qu'aux fortes variations interannuelles s'ajoutent aussi d'importantes fluctuations plus ou moins saisonnières suivant les engins ou les secteurs de pêche. Les variations observées seront comparées à celles de l'effort de pêche, d'une part, à celles des captures totales, d'autre part. De plus, l'analyse conjointe des structures de tailles des ethmaloses capturées et des PUE mensuelles permettra d'expliquer une partie des variations intra- et interannuelles des rendements.

Les sennes tournantes

Les sennes tournantes, situées presque exclusivement en secteur abidjanais, capturent *E. fimbriata* suivant un cycle annuel très marqué, cycle calculé sur la période 1975-1982 (fig. 3). Les valeurs extrêmes, significativement très différentes, sont situées pour les maxima en janvier et février (de l'ordre de 360 kg par sortie de pêche), pour les minima en mai (environ 130 kg par sortie) et en août-septembre (100 kg par sortie), le dernier trimestre étant marqué par un accroissement régulier des PUE vers une valeur de 270 kg en décembre.

Le cycle de rendement moyen d'ethmaloses dans les sennes tournantes est assez différent de celui décrit par l'effort de pêche (cf. Les sennes tournantes et fig. 3). En effet, le maximum de l'effort lagunaire s'observe au cours des mois de mars et avril, soit avec un retard moyen de 2 mois sur celui des rendements d'ethmaloses. Par contre, les minima sont synchrones : août-septembre. Aucune corrélation n'existant entre l'effort mensuel lagunaire et les rendements d'ethmaloses au cours de ces huit années, les hypothèses, déjà évoquées au paragraphe « Rendements des principaux engins de pêche », ne peuvent qu'être confirmées : double pêcherie mer-lagune et migration possible d'espèces marines pélagiques en zone abidjanaise ; les sennes tournantes n'ont plus comme cible unique l'ethmalose ⁽¹⁾ et ajustent en conséquence leur effort.

⁽¹⁾ Il faut comparer ce phénomène aux stratégies des sennes tournantes de la lagune Aby où *Ethmalosa fimbriata* représente 95 % des captures. L'effort de pêche déployé est alors très lié aux variations d'abondance de cette espèce [CHARLES-DOMINIQUE, 1984c et 1988].

La taille de sélection de l'éthmalose par les sennes tournantes est estimée aux alentours de 7 cm (CANTRELLE *et al.*, 1983) ⁽¹⁾. Le plus petit individu capturé par les sennes tournantes en secteur abidjanais mesure un peu moins de 3 cm. La classe de taille 4 cm est la première bien représentée dans les captures d'éthmaloses. Les plus grands individus peuvent dépasser une longueur de 25 cm. Pour les années 1975-1977, cette taille correspond à la dernière classe de longueur représentée de manière significative (fig. 4) et deux modes principaux sont visibles : l'un autour de 8 à 9 cm, l'autre de 12 à 16 cm, ce deuxième mode correspondant à des individus matures (GERLOTTO, 1979). En 1981, les individus mesurés ne dépassaient pas 19 cm de longueur. Cette diminution de la taille maximale observée se vérifie aussi pour toutes les classes de taille supérieure au mode de la distribution de longueur mesurée cette année-là, à savoir 12 cm (fig. 4). En 1981, seule année pour laquelle nous possédons des données mensuelles, on n'observe pas de variations saisonnières de la structure de fréquence de taille : les sennes tournantes capturent régulièrement au cours de l'année des individus de longueur comprise entre 5-6 et 17-18 cm. Cela est confirmé par les résultats obtenus par Albaret à partir des pêches expérimentales effectuées en 1980-1981 dans ce secteur.

Les sennes de rivage

Les sennes de rivage situées dans le secteur V de la lagune Ébrié montrent, comme pour l'engin précédent, un cycle saisonnier des captures d'éthmaloses. Le maximum de ce cycle s'observe en mai-juin d'une part, en octobre d'autre part, les minima en février et août-septembre (fig. 5). L'analyse, année par année, des écarts mensuels à ce cycle moyen annuel calculé sur la période 1977-1981 indique que l'effet interannuel pour les mois d'avril à juillet est beaucoup plus important que l'effet saisonnier.

La taille de sélection des sennes de rivage est sensiblement la même que celle des sennes tournantes, à savoir 7 cm, du fait de l'utilisation de nappes de filets d'un type similaire. Les individus capturés par les sennes de rivage mesurent de 5 à 21 cm, quelques individus pouvant dépasser cette taille mais n'excédant jamais 25 à 26 cm (fig. 6). Les petites mailles de cet engin (14-16 mm de côté) ainsi que le mode de mise en œuvre de cette technique permettent de supposer que la phase exploitée des éthmaloses par les sennes de rivage du secteur V recouvre totalement la phase exploitable. Dans cette pêcherie et pour la période étudiée, la longueur de recrutement est donc de 5 cm, celle de réforme, 20 à 21 cm.

Entre 1977 et 1981, la taille maximale en secteur V décroît régulièrement de 21 à 17 cm. Il en est de même pour la médiane. Ces deux observations semblent indiquer que l'abondance des grands individus régresse à l'intérieur de la phase exploitable des éthmaloses en secteur V. La phase exploitée de *E. fimbriata* par les sennes de rivage présente, au début de cette période d'étude (1977), deux modes bien distincts à 9 et 14 cm de longueur. En 1978, le premier mode ne bouge pas, en revanche, la valeur modale du second décroît de 2 cm. En 1979, la distribution de longueur des éthmaloses ne présente plus qu'un seul mode à 11 cm. Les distributions de 1980 et 1981 se ressemblent avec ici aussi une seule valeur modale centrée sur 8-9 cm, 1980 présentant en plus un deuxième mode de faible importance, vers 12 cm. L'analyse des distributions modales, de la même façon que celle des tailles de réforme, semble indiquer, au cours de cette période 1977-1981, une nette diminution de l'amplitude de la phase exploitée ainsi que de la forme de celle-ci au profit des classes de petites tailles. On en déduit que la phase exploitable en secteur V de *E. fimbriata* s'est transformée notablement, avec une part de plus en plus forte des individus de longueur inférieure à 10 cm.

Les captures de jeunes éthmaloses (6-9 cm) par les sennes de rivage s'observent principalement de mai à novembre, ces périodes de captures correspondant aux périodes de recrutement de l'éthmalose en secteur V. L'importance de ces recrutements explique les fortes différences interannuelles observées ci-dessus pour cette période de six mois.

⁽¹⁾ La taille de sélection correspond à la longueur à laquelle 50 % des individus du premier mode observé de la distribution sont capturés. Ces auteurs ont calculé un vecteur de sélectivité pour les classes 5-9 cm permettant ainsi de corriger l'effet dû à l'échappement des jeunes individus.

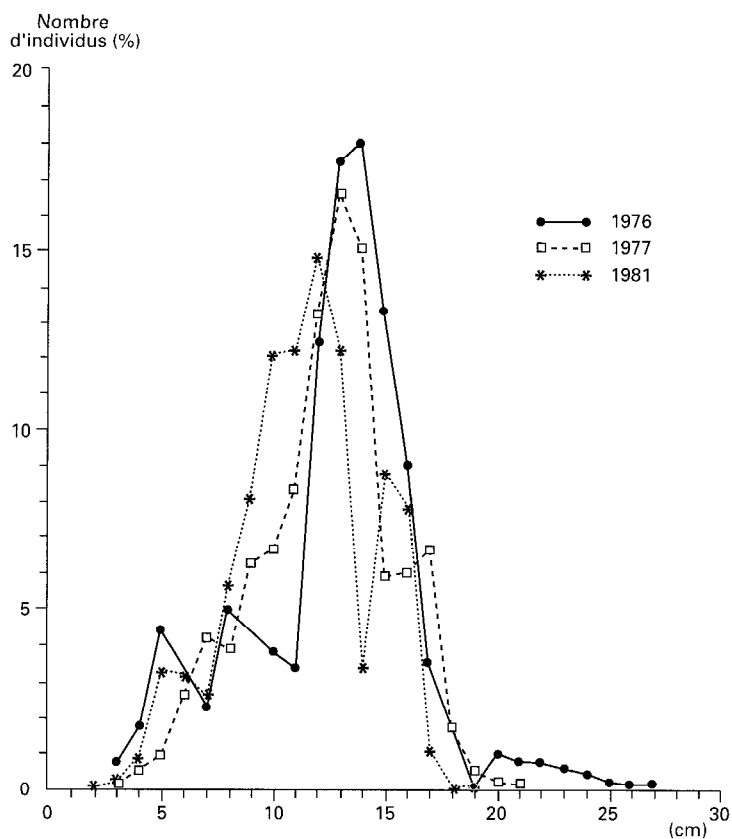


Figure 4

Structure de taille des ethmaloses exploitées par les sennes tournantes ; secteur III, lagune Ébrié, 1976, 1977 et 1981.

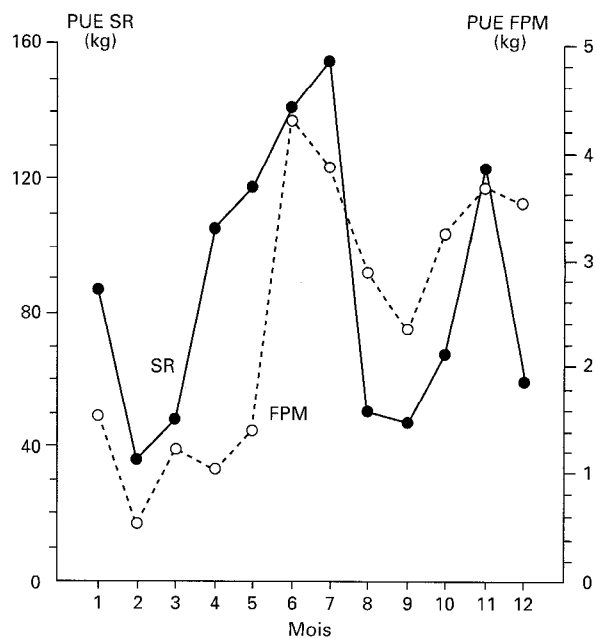


Figure 5

Cycles saisonniers des rendements de *E. fimbriata* obtenus par les sennes de rivage (SR) (période 1977-1981) et par les filets à petites mailles (FPM) (période 1976-1984) ; secteur V, lagune Ébrié.

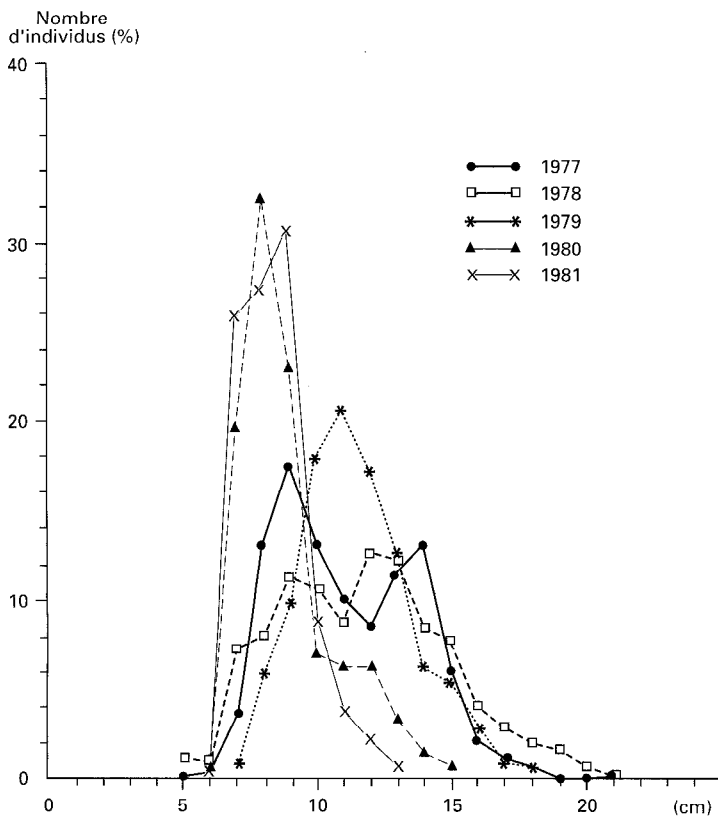


Figure 6
Structure de taille des ethmaloses
exploitées par les sennes de rivage ;
secteur V, lagune Ébrié, 1977-1981.

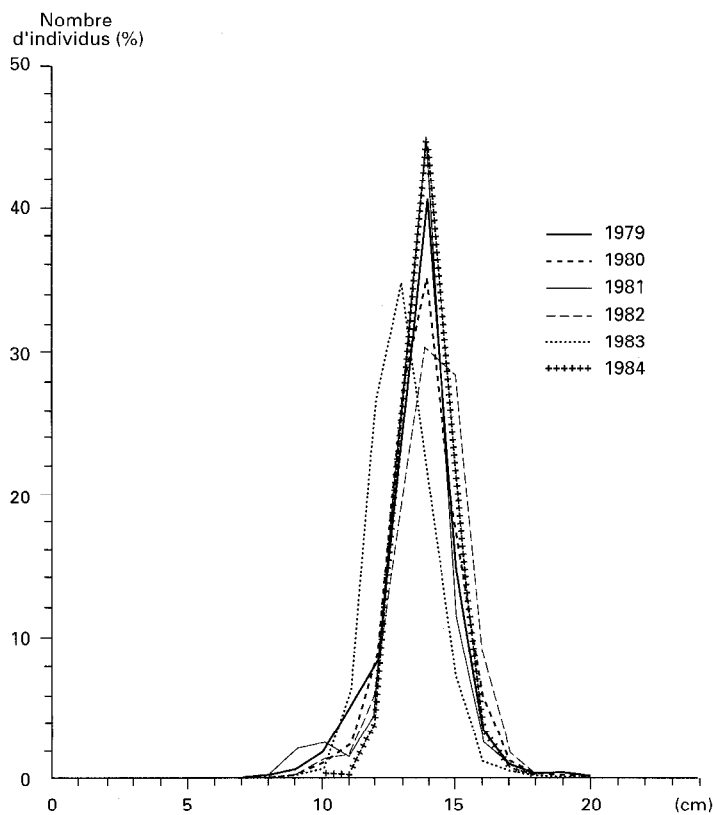


Figure 7
Structure de taille des ethmaloses
exploitées par les filets mailants à
petites mailles ; secteur V,
lagune Ébrié, 1979-1984.

Les filets à petites mailles

Les rendements de *E. fimbriata* obtenus par les filets maillants à petites mailles du secteur V suivent aussi un cycle saisonnier marqué. De janvier à mai, ces rendements moyens sont faibles, inférieurs à 2 kg par 100 m de filet et par nuit passant par un minimum de 0,7 kg en février ; les rendements sont maximaux, environ 5 kg, au cours du mois de juin, puis montrent une forte diminution jusqu'en septembre et une reprise au cours du dernier trimestre, autour de 4,5 kg (fig. 5). Ce cycle saisonnier ressemble fortement à celui qui vient d'être décrit pour les sennes de rivage exploitant le même secteur lagunaire : minima en février et septembre, maxima en juin-juillet et novembre (fig. 5). Seuls les mois d'avril et mai les différencient : les rendements de *E. fimbriata* dans les sennes montrent au cours de ces deux mois un net accroissement par rapport au premier trimestre de l'année, phénomène qui ne s'observe pas dans les filets maillants, la reprise n'étant effective qu'en juin. Ici aussi, les fluctuations interannuelles des PUE masquent l'importance de l'effet saisonnier.

Ces filets ont une taille de sélectivité pour l'ethmalose estimée à 13,5 cm (CANTRELLE *et al.*, 1983). La phase exploitée par cet engin est comprise entre 9 et 20 cm avec un mode à 14-15 cm (fig. 7). Du fait de la forte sélectivité de l'engin, confirmée par l'absence significative de variations des paramètres des phases exploitées (longueur maximale, moyenne et médiane...), les variations de rendement indiquent principalement des variations d'abondance des individus, et tout particulièrement ceux dont la longueur est comprise entre 12 et 17 cm.

Synergie et compétition entre engins de pêche : le secteur V

Pour un même type d'engins de pêche (senne de rivage ou filet maillant à petites mailles), il n'existe pas de variabilité spatiale des phases exploitées à l'intérieur d'un même secteur lagunaire, ainsi l'interaction étudiée est valable sur l'ensemble du secteur. La comparaison entre les structures démographiques exploitées par les filets maillants et par les sennes de rivage permet de proposer une interprétation aux très faibles rendements des filets à petites mailles en 1980 et 1981.

Le recrutement des jeunes ethmaloses a lieu du mois d'avril jusqu'au mois de novembre. Ces individus sont exploités par les sennes de rivage à partir de cette taille de recrutement (5 cm). À partir de 10 cm, les ethmaloses peuvent être capturées aussi bien par les sennes que par les filets maillants. Le décalage observé entre les rendements des sennes de rivage et ceux des filets maillants des mois d'avril-mai (fig. 5) est lié à l'arrivée au cours de cette période de forts recrutements exploitables uniquement par les sennes, car correspondant à des individus inférieurs à 10 cm.

Le début des années 1980 semble être une période charnière dans l'exploitation des espèces lagunaires. En 1982, beaucoup de pêcheurs individuels ont accusé la pêche à la senne (tournante et de rivage) d'être à l'origine d'une surexploitation lagunaire ayant pour conséquence les faibles rendements qu'ils ont obtenus depuis 1980 (CHARLES-DOMINIQUE, 1984b). L'analyse des variations saisonnières des rendements des sennes de rivage et des filets maillants (fig. 5), associée aux variations annuelles des structures démographiques (fig. 8), permet de proposer un schéma d'exploitation des ethmaloses en secteur V pour la période 1976-1984 :

- 1976-1978 : les rendements semblent se situer à un bon niveau, 100 à 120 kg par sortie pour les sennes et 2 à 6 kg par 100 m de filet et par nuit pour les filets en secteur V. Les recrutements de jeunes ethmaloses arrivent régulièrement d'avril à octobre. Ils sont exploités par les sennes de rivage. À partir de 9-10 cm de longueur, les ethmaloses sont alors disponibles pour les filets à petites mailles (mois de juin-juillet). Il y a ainsi recouvrement des phases exploitées à partir de 10 cm (fig. 8).
- 1979 : rendements et recrutements sont équivalents à ceux de la période précédente. La seule différence porte sur la structure en taille de la phase exploitable qui ne présente plus qu'un mode unique intermédiaire entre les deux modes observés en 1977.
- 1980 : les rendements sont très faibles pour tous les engins. Malgré cela, la présence d'individus de taille supérieure à 10 cm, mais ne dépassant pas 15 cm, c'est-à-dire le mode de la distribution de

longueur dans les filets à petites mailles, est observée dans les captures de sennes et en conséquence ils sont disponibles pour les filets maillants (fig. 8). Le niveau global des captures des filets maillants est très faible.

- 1981 : les sennes de rivage capturent en mai-juin des individus mesurant 6 à 8 cm de longueur ; les prises portent sur de grands effectifs car les rendements sont très élevés (PUE de 240 kg). En juillet, la PUE de cet engin de pêche diminue fortement pour atteindre des valeurs de l'ordre de 80 kg ; au cours des cinq derniers mois, elle ne dépasse pas 60 kg. Les captures d'individus de taille supérieure à 10-12 cm sont rares au cours de ces six derniers mois. Comme pour 1980, le niveau des captures des filets à petites mailles est très bas, l'ensemble des techniques individuelles des secteurs V et VI ne capturant qu'environ 60 tonnes d'ethmaloses (tabl. XVIII).
- 1982-1984 : la phase exploitée par les filets à petites mailles ressemble à celle de 1978-1981 et seule l'abondance varie. Les PUE d'ethmaloses n'ont pas en 1983-1984 dépassé le niveau de la fin des années 1970, malgré l'interdiction totale faite aux sennes de pêcher.

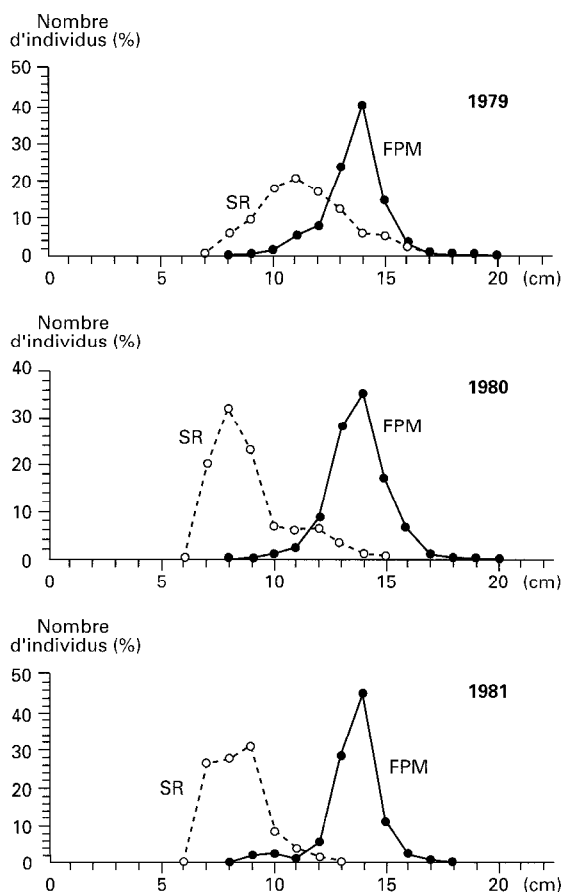


Figure 8
Comparaison des structures de taille d'ethmaloses capturées par les sennes de rivage (SR) et par les filets à petites mailles (FPM) ; secteur V, lagune Ébrié, 1979, 1980 et 1981.

Schéma global

L'ethmalose est exploitée en lagune Ébrié principalement par trois grandes pêcheries, les sennes tournantes en secteur III, les sennes de rivage et les filets maillants à petites mailles en secteur V. Ces deux derniers sont en compétition pour l'exploitation des individus de taille supérieure à 10 cm. Bien qu'il existe un cycle saisonnier marqué des rendements de cette espèce dans les sennes tournantes, il n'y a jamais de disparition de l'ethmalose en secteur abidjanais, le rendement le plus faible — mois d'août — étant supérieur à 100 kg par sortie (fig. 3). Ce cycle saisonnier peut s'expliquer en partie par des variations

de vulnérabilité de l'ethmalose. En période de reproduction (décembre à avril), les ethmaloses se concentrent en bancs importants en surface ; en saison de crue de la Comoé (août-octobre), très peu d'ethmaloses sont en reproduction (peu de concentration) et la couche supérieure de la masse d'eau lagunaire est très turbide (charge organique provenant de la Comoé). Ce cycle saisonnier de vulnérabilité est complété par un changement, lui aussi saisonnier, du comportement des pêcheurs (cf. Discussion).

Le cycle bioécologique de *Ethmalosa fimbriata*, décrit plus haut, est en partie confirmé par l'analyse des résultats des statistiques de pêche. Cette espèce, petit clupéidé pélagique lagunaire, a son préférendum écologique dans les secteurs proches du canal de Vridi, soit les secteurs III, II pour sa partie occidentale, IV pour sa partie orientale (fig. 2). En particulier, elle se reproduit dans cette partie de la lagune Ébrié par des salinités supérieures à 10 g.l⁻¹. Les jeunes ethmaloses sont capturées par les sennes (tournantes et de rivage) à partir de 5 cm. On les observe régulièrement aussi bien en secteur abidjanaise que dans les pêcheries du secteur V. Elles se répartissent, à partir du mois d'avril, de façon plus ou moins importante en lagune Ébrié (variations interannuelles de recrutement des sennes de rivage en secteur V). Cette répartition lagunaire concerne l'ensemble des classes de taille exploitable (5-15 cm), répartition variable pour les différentes classes de taille suivant les saisons ou les années.

En revanche, les conditions qui expliquent l'importance et la variabilité de cette expansion lagunaire n'ont pu être analysées. Cela est dû en particulier à la brièveté de la série temporelle (4 à 5 années). Plusieurs facteurs non contradictoires peuvent être mis en cause ; ils sont soit d'origine environnementale (climat, crues des fleuves, turbidité...), soit d'origine comportementale (alimentation...).

Une autre interrogation subsiste : il s'agit de la disparition très brutale des individus après la 1^{re} reproduction, individus de taille supérieure à 15-20 cm : mortalité par pêche, migration en mer ?

En conclusion, l'approche bioécologique interprétant les résultats des statistiques de pêche nous permet de présenter le problème des variations d'abondance de *E. fimbriata* en lagune Ébrié comme n'étant pas le résultat au moins direct de la surexploitation lagunaire. Cette conclusion sera discutée plus loin (cf. V-2).

L'EXEMPLE D'UNE ESPÈCE DÉMERSALE, *Tylochromis jentinki*

Après avoir présenté l'exemple de l'exploitation d'une espèce pélagique lagunaire, nous donnons ici quelques caractéristiques de celle d'une espèce démersale. Dans ce domaine, on peut distinguer deux grands groupes qui se partagent le champ lagunaire : d'une part, les *Chrysichthys*, d'autre part, les Cichlidae qui regroupent principalement *Tilapia guineensis*, *Sarotherodon melanotheron* et *Tylochromis jentinki*. La séparation des trois espèces du genre *Chrysichthys* et le tri entre *T. guineensis* et *S. melanotheron* n'ayant que rarement été effectués lors des débarquements de la pêche individuelle, c'est *T. jentinki* qui nous servira d'exemple principal des espèces benthiques.

D'après AMON KOTHIAS (1982), cette espèce — qui est considérée comme estuarienne type par ALBARET (cf. II-7) — est fortement abondante dans les secteurs occidentaux de la lagune Ébrié, moyennement abondante en secteur I, II et IV et n'est présente que de façon saisonnière en secteur abidjanaise (III). L'évolution de ce stock a été suivie à partir des captures d'une technique collective (sennes de rivage) et de deux techniques individuelles (éperviers et palangres non appâtées) pour les secteurs V et VI.

Les rendements de ces trois techniques de pêche ne montrent pas de cycle saisonnier bien marqué. Les rendements mensuels de pêche des sennes de rivage sont compris entre 10 et 50 kg par sortie avec une valeur moyenne relativement stable d'environ 25 à 27 kg. Le mois de septembre est le seul à présenter une valeur significativement différente des autres mois, valeur plus faible de l'ordre de 10 kg par sortie. Les rendements des deux autres engins étudiés confirment cette absence de cycle saisonnier des captures. Les variations paraissent, au cours de cette période d'étude 1977-1984, plus importantes entre années qu'entre mois, ce qui permet d'expliquer la relative homogénéité des rendements mensuels moyens.

T. jentinki est exploité par les sennes de rivage de 6 à 34 cm, par les palangres de 9 à 35 cm et par les éperviers de 8 à 32 cm (fig. 9). Les longueurs moyennes de première capture sont estimées à 7, 15 et 20 cm respectivement pour les sennes, les éperviers et les palangres. La taille de première maturité est estimée à 16 cm par AMON KOTHIAS (1982), ce qui signifie qu'en moyenne 40 % des individus capturés par les sennes sont immatures contre respectivement 5 et 15 % pour les palangres et les éperviers (fig. 9). Cette proportion élevée d'immatures dans les captures des sennes de rivage est préoccupante et cet aspect doit être pris en compte lors de propositions d'aménagement. D'après Amon Kothias, la taille maximale observée est de 39 cm, cependant les longueurs maximales des individus capturés par les trois engins correspondent à une taille comprise entre 32 et 35 cm en lagune Ébrié.

Entre 1977 et 1984, les longueurs moyennes des phases exploitées par ces trois engins de pêche, ainsi que les tailles de réforme, diminuent faiblement, mais régulièrement, dans les engins individuels, d'une manière beaucoup plus nette pour les sennes de rivage (fig. 10). Cette tendance s'observe de façon identique pour les deux secteurs lagunaires étudiés ; on ne constate pas de différence significative dans les tailles des individus capturés chaque année entre les différents villages enquêtés dans ces secteurs. Cette homogénéité des structures de taille dans les secteurs V et VI de la lagune est confirmée par l'étude des peuplements effectuée en 1981 ; il n'existe pas de différence significative des paramètres démographiques de *T. jentinki* entre les individus capturés en secteur V et ceux en secteur VI (ALBARET, comm. pers.). Cela semble suggérer une hypothèse d'unicité du stock de cette espèce lagunaire en secteur V et VI.

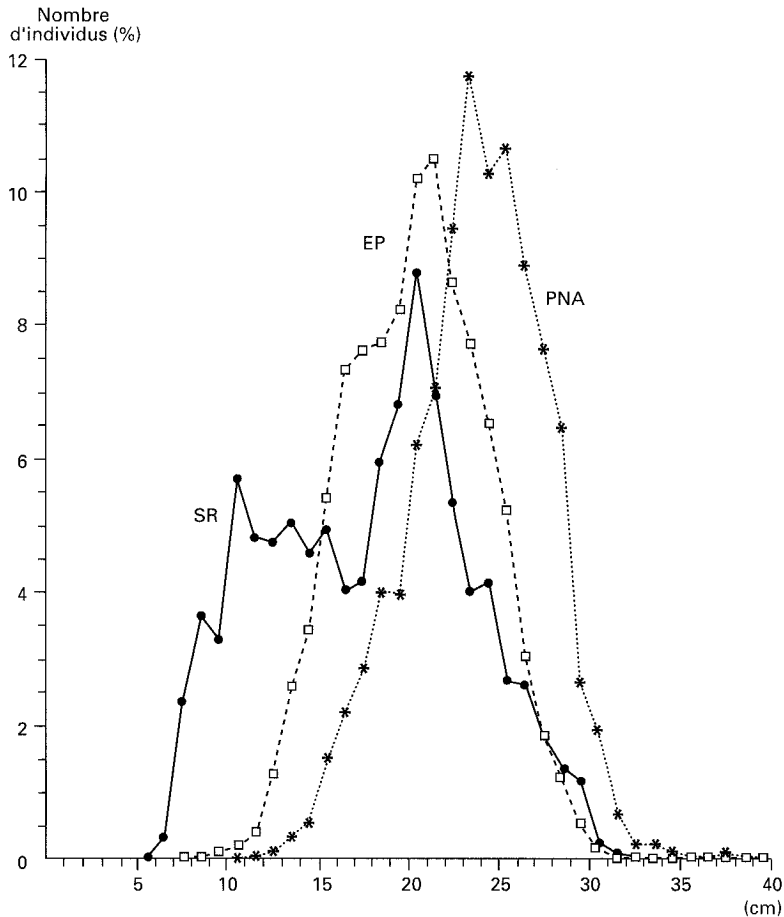


Figure 9

Structure des tailles de *T. jentinki* exploitées par les sennes de rivage (SR), les éperviers (EP) et les palangres non appâtées (PNA) ; secteurs V et VI, lagune Ébrié.

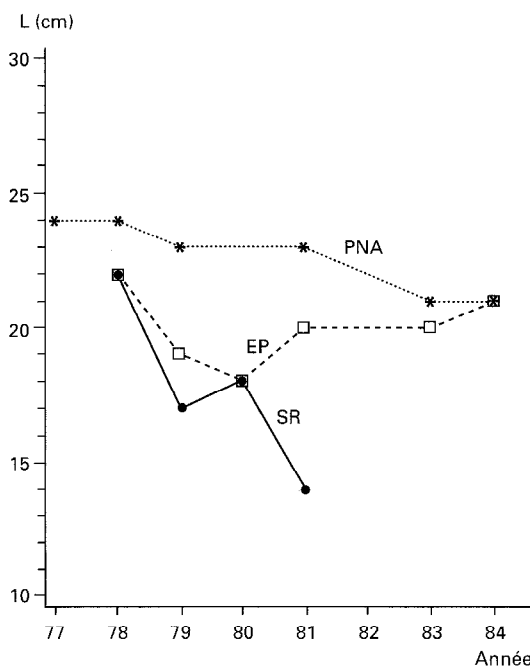


Figure 10

T. jentinki : longueurs moyennes des individus capturés (SR, sennes de rivage, EP, éperviers et PNA, palangres non appâtées) ; secteurs V et VI, lagune Ébrié.

La diminution des longueurs dans les captures des sennes est due principalement à l'augmentation relative d'individus immatures : 11 % en 1978, 38-39 % en 1979-1980 et 57 % en 1981. Cette part importante de captures de juvéniles par les sennes n'a apparemment pas de conséquence sur l'évolution des prises des palangres non appâtées. Dans les villages où la pêche collective est importante, la diminution des longueurs moyennes est similaire à celle observée pour l'ensemble des palangres enquêtées de ces secteurs. La pose très localisée de ces lignes, souvent dans des zones inaccessibles aux sennes — bordures, herbiers, zones sous branchages... — permet d'expliquer cette absence d'effet. L'interaction faible — au moins à court terme — de techniques de pêche s'exerçant sur la même espèce mais dans des biotopes distincts est évidemment liée au comportement sédentaire de *Tylochromis* et, plus largement, à celui de nombre d'espèces démersales. Cela devrait être, aussi, pris en compte dans un schéma d'aménagement (cf. Discussion et V-2).

Le stock lagunaire de *Tylochromis jentinki* n'était pas surexploité avant 1982 ; cette conclusion est, *a fortiori*, valable après 1982 ; elle pourrait sans doute s'appliquer à l'ensemble des espèces sédentaires de la lagune (en particulier aux Cichlidae et aux *Chrysichthys*). Ces espèces subissent éventuellement des surexploitations locales importantes (diminution des longueurs moyennes et maximales dans les captures des sennes de rivage), mais la sectorisation des activités de pêche en lagune Ébrié, ainsi que le comportement de ces espèces (reproduction protégée et biotope spécifique), maintient l'ensemble des stocks lagunaires à l'abri d'une surexploitation.

L'EXPLOITATION DE *Penaeus notialis*

La seule espèce de crevettes pénéides importante sur le plan économique en Côte-d'Ivoire est *Penaeus notialis* (ex- *P. duorarum*). Comme pour la plupart des pénéides, son cycle biologique est caractérisé par la complémentarité des milieux marin et lagunaire : la reproduction a lieu en mer où se cantonnent les adultes et où l'on trouve aussi les larves qui gagnent ensuite les milieux saumâtres sous la forme de postlarves ; celles-ci donneront les juvéniles (80 mm de longueur totale environ). Les connaissances acquises sur le cycle biologique ont été présentées au chapitre II-6 par F. LHOMME.

Tout comme la phase adulte en mer, la phase juvénile en lagune fait l'objet d'une exploitation. L'exploitation lagunaire est plus ancienne que l'exploitation marine. GARCIA (1976) estime que la production artisanale traditionnelle qui n'existait alors qu'en lagune Aby a produit 100 tonnes par an de 1955 à 1966 alors que la pêche en mer a réellement débuté en 1969 avec un unique crevettier. En 1970, le CRO estimait que la production plausible était de l'ordre de 1 000 tonnes pour 10 à 13 chalutiers. Cependant l'expansion rapide de la pêche artisanale de juvéniles, de 1969 à 1975 (essentiellement en lagune Ébrié), amena à diminuer le nombre optimal de chalutiers. Nous ne détaillerons pas ici l'exploitation chalutière en mer qui est présentée par l'homme et Vendeville dans le tome I de cet ouvrage.

La pêche lagunaire utilise essentiellement des filets fixes (fig. 1) et, plus accessoirement, des filets traînants. Les filets fixes sont installés dans les zones où le courant de marée est suffisamment fort (fig. 2), sur des pieux fixes enfoncés dans le lit lagunaire ⁽¹⁾. Cette technique est d'origine béninoise et seuls les Béninois — qui l'ont importée en lagune Ébrié vers la fin des années soixante — la pratiquent encore. Les juvéniles, ayant terminé leur première phase de croissance et migrant vers la mer, sont capturés passivement en même temps que des juvéniles de poissons et l'on peut supposer que la réduction du recrutement potentiel entraîne une réduction dans le même sens du potentiel total des captures en mer.

Les captures lagunaires totales ont été suivies jusqu'en 1980. La figure 11 montre l'évolution interannuelle des captures totales en mer et en lagune. Jusqu'en 1963-1964, il existait une pêche modeste en lagune. Elle s'est développée entre 1965 et 1970 — en même temps que la pêche en mer — pour atteindre 300 tonnes environ par an. De 1971 à 1979, la capture totale annuelle moyenne a été de 520 tonnes en lagune, alors qu'elle était pour la même période de 150 tonnes en mer. En 1980, les captures étaient médiocres, estimées à 260 tonnes, tant en lagune qu'en mer. La pêche industrielle a été suspendue début 1981 pour reprendre fin 1983. De 1984 à 1987, les captures totales en mer ont été modestes : 320 tonnes, malgré des rendements initiaux très élevés.

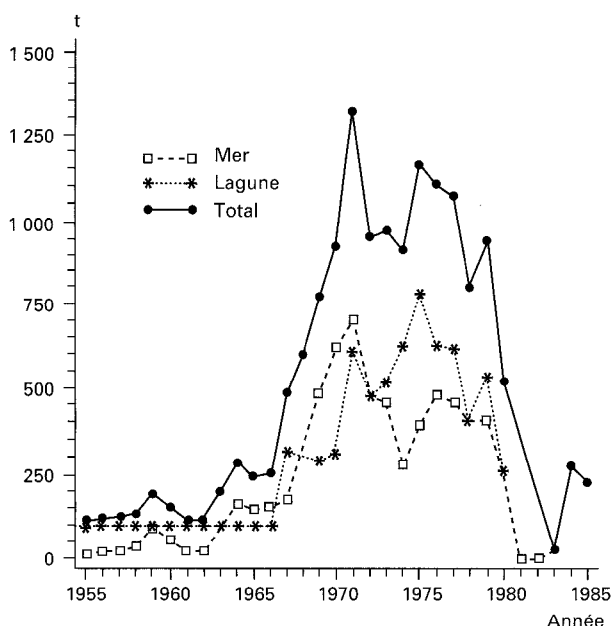


Figure 11
Évolution des captures totales de *Penaeus notialis* (d'après GARCIA, 1978).

⁽¹⁾ Toute installation fixe comporte une certaine appropriation foncière du terroir lagunaire. L'installation de pieux et de filets sur toute la largeur de la lagune constitue une gêne certaine pour les autres techniques de pêche artisanale. Les villages riverains acceptent cette installation dans la mesure où les pêcheurs béninois leur payent des redevances et qu'il s'agit de zones où les courants de marée sont notables et, de ce fait, rendent plus difficiles la mise en œuvre d'autres techniques.

À partir des résultats de 1973, GARCIA (1978) a montré que 55 % des crevettes qui devaient assurer le recrutement en mer étaient capturées avant leur sortie des lagunes. Il est ainsi raisonnable de penser que l'augmentation des captures lagunaires a influé sur le rendement en mer.

Le modèle d'exploitation doit tenir compte d'une combinaison des pêches artisanales lagunaires sur les juvéniles et des pêches industrielles dirigées vers les adultes en mer. Dans l'absolu, si l'on ne tient compte que de la valeur économique des captures, la meilleure solution consiste à supprimer totalement la pêche lagunaire. Cette mesure aurait pour conséquence tout à la fois d'améliorer le recrutement en mer (et donc des captures totales) et la valeur économique de la pêche, toutes les prises étant composées d'adultes. Dans cette hypothèse, la prise optimale serait de 1 260 tonnes. Une telle attitude n'est pourtant guère concevable dans la mesure où elle ne prend pas en compte les intérêts socio-économiques de la pêche artisanale lagunaire.

La solution raisonnable consiste à favoriser un équilibre entre les pêcheries. Plusieurs mesures peuvent être envisagées pour la pêche lagunaire :

- augmentation de la maille des filets fixes ;
- interdiction des filets traînants, destructeurs de formes juvéniles ;
- fermeture saisonnière de la pêche aux périodes de crue, époques où les crevettes migrantes sont particulièrement petites ;
- réglementation pour éviter une trop forte concentration des filets aux goulets d'étranglement où la capturabilité est fortement augmentée.

Il resterait en conclusion à interpréter la baisse simultanée des captures en mer et en lagune en 1980 (mauvais recrutement dû à de mauvaises conditions climatiques ?) et donc savoir si le potentiel précédemment défini de 1 000 à 1 200 tonnes est encore vraisemblable maintenant.

DISCUSSION

Les différents exemples d'exploitation présentés ci-dessus illustrent les diverses combinaisons entre ressources et techniques de pêche. Ces combinaisons sont souvent très spécialisées (un engin pour une espèce). Elles ne constituent cependant pas une caractéristique des pêcheries artisanales puisqu'on la retrouve aussi pour des pêches très industrialisées comme, par exemple, les thonidés tropicaux. La caractéristique essentielle est en fait la juxtaposition, à l'échelle d'un écosystème de taille relativement réduite, de stratégies variées et quelquefois de nature différente. Le tableau XV donne les grands traits schématiques de ces combinaisons pour la lagune Ébrié.

TABLEAU XV

Importance des captures (tonnes) par grands stocks lagunaires. Interaction stock-pêcherie pour la période 1978-1984 (abréviations, voir tableau II)

	Captures		Pêcherie					Remarques
	Min.	Max.	ST	SR	FPM	PNA	EP	
<i>Ethmalosa</i>	500	3 500	xx	xx	xx			captures de 1000 à 1500 t entre 1980 et 1984 (sauf 1982)
<i>Elops</i>	300	1 100		x	xx			captures en baisse régulière
<i>Sardinella</i>	100	500	xx					fonction de l'importance du stock côtier marin
<i>Chrysichthys</i>	300	500		x	x	xx	x	
Cichlidae	300	600		x			xx	
<i>Gerres</i>	50	300		x				stock certainement mal exploité

D'une manière générale, chaque groupe spécifique correspond à la composante principale d'une pêcherie : *E. lacerta* et filet à petites mailles, *Chrysichthys* spp. et palangre non appâtée, Cichlidae et épervier, par exemple. De façon similaire, chaque technique se développe en fonction d'une espèce cible. Deux exceptions majeures toutefois : l'une, spécifique, concerne l'ethmalose qui représente une part importante des captures pour les trois grandes techniques de pêche lagunaires (senne tournante, senne de rivage et filet à petites mailles) ; l'autre a trait aux sennes de rivage dont les captures sont multisécifiques et beaucoup plus variées que celles de tous les autres engins ; cela tient principalement à une mise en œuvre relativement aveugle de cette technique.

Les stratégies d'exploitation élaborées par les pêcheurs sont liées aux ressources (espèces cibles, abondance...) et aux pêcheries (nature des engins et mode de mise en œuvre), mais aussi à des contraintes socio-économiques (main-d'œuvre, marché...). Trois exemples illustrent ci-dessous des stratégies liées spécifiquement à l'évolution de la ressource, au mode de mise en œuvre de l'engin et au circuit de commercialisation :

— L'augmentation sensible du stock des sardinelles en mer entre 1977 et 1982 (et principalement de l'espèce *S. aurita*) a transformé l'activité des sennes tournantes basées à Vridi : déplacement important de l'effort vers le secteur maritime, recherche privilégiée en lagune des sardinelles au détriment des ethmaloses. Elles ne capturent ces dernières que lorsque les prises potentielles sont importantes. Il y a recherche des espèces au cours de la sortie de pêche et donc choix, c'est l'exemple type d'une pêche active. En conséquence, les variations de rendement d'une espèce ne sont pas forcément dépendantes de celles de son abondance.

— Un exemple des relations modes de mise en œuvre-stratégie de pêche peut être présenté à partir du cas des sennes de rivage. Le mode de pêche (lié à une taille de 1^{re} capture faible, une sélectivité faible et une absence de recherche d'espèces) explique la composition très large des captures en terme d'espèces ainsi que l'amplitude des phases exploitées. Les variations de rendement représentent alors les variations d'abondance des principales espèces.

Un calcul approché montre que la surface balayée annuellement par les sennes de rivage représente environ 10 fois la surface accessible (fig. 2). Les conséquences de cette stratégie d'exploitation de type aveugle s'observent autant dans les résultats des pêches des sennes (avec, en particulier, une diminution des tailles des individus capturés appartenant à des espèces sédentaires à faible pouvoir migratoire) que sur l'exploitation par d'autres techniques de ces secteurs lagunaires.

— Le troisième exemple permettant d'expliquer un changement de l'exploitation lagunaire se rapporte à l'écoulement des produits de la pêche : à partir de 1978-1980, un circuit de commercialisation frais sous glace effectué par camionnettes a été mis en place au départ des campements situés vers le canal d'Assagny. Dans un premier temps, ce système de commercialisation a remplacé l'ancien système utilisant la pinasse lagunaire, ensuite, grâce au succès de la commercialisation, il a favorisé le développement des captures (AMON KOTHAS, 1981 ; WEIGEL, 1989).

L'aménagement des pêches implique que les diverses stratégies mises en jeu soient prises en considération tant dans leurs dimensions biologiques (ressources) que techniques (pêcheries) ou humaines.

L'aménagement des pêches doit prioritairement prendre en compte la ressource que l'on veut exploiter. L'exploitation d'espèces démersales ou d'espèces pélagiques n'implique pas les mêmes techniques de pêche et n'impose pas les mêmes contraintes. Ces grandes catégories d'espèces se différencient à tous les niveaux de leur cycle bioécologique : fécondité, développement des stades larvaires et juvéniles, croissance, longévité, âge de première maturité, biotope... Le mode d'exploitation d'une espèce pélagique telle l'ethmalose (longévité faible, 1^{re} maturité à un an, fécondité très importante, stade larvaire pélagique, mobilité de l'espèce dans l'espace lagunaire, méconnaissance du devenir des adultes...) ne peut être comparable à celui d'une espèce démersale tel *T. jentinki* (longévité forte, 1^{re} maturité à deux ans, fécondité moyenne mais protection des larves et juvéniles, sédentarité...).

En ce qui concerne les pêcheries, les stratégies avec recherche active du poisson s'opposent totalement à celles sans recherche, qu'elles soient passives (filet à petites mailles) ou aveugles (senne de rivage).

Dans le premier cas, souvent les équipes de pêche réagissent directement aux variations d'abondance (saisonniers ou annuelles), soit en changeant de zones d'activité (migration vers d'autres lieux de pêche), soit en s'arrêtant de pêcher momentanément, le coût d'une sortie pouvant dépasser les gains espérés en période de faible rendement. Les engins à stratégie sans recherche continuent leur activité de pêche soit en exploitant d'autres stocks (stratégie de remplacement), soit en épuisant le milieu (stratégie de la terre brûlée). Le coût de mise en œuvre est proportionnellement plus faible que celui d'une équipe à recherche active : pas de motorisation et donc pas de frais de carburant, équipage de pêche non professionnel. L'opposition senne de rivage-senne tournante en lagune Ébrié décrit ces deux modes d'activité.

Bien entendu, et en matière de pêches artisanales plus encore, les dimensions sociologiques et économiques ne sauraient être oubliées : elles réclament une approche prioritaire. Ces aspects sont traités au chapitre IV-1 (contexte sociologique) et au chapitre IV-3 (aspects économiques). C'est la prise en compte de l'ensemble qui permettra de définir des conclusions globales.

Conclusion générale

Avec l'estimation des captures totales et spécifiques de poissons d'une part, de crustacés exploitables d'autre part, nous évaluerons l'importance relative en lagune Ébrié des pêches collectives et individuelles. Ces estimations de captures que nous proposons en conclusion doivent permettre de définir la productivité halieutique de chaque secteur lagunaire et ainsi d'observer l'évolution de celle-ci au cours de la période d'étude. Enfin nous situerons la place de l'exploitation de la lagune Ébrié par rapport à d'autres systèmes équivalents par l'intermédiaire de paramètres synthétiques tel le rendement à l'hectare.

CAPTURES TOTALES

Pêches collectives

Les tableaux XVI et XVII présentent les captures totales annuelles des sennes tournantes et de rivage.

C'est pour les sennes tournantes que l'information est la plus fiable sur la période la plus longue de 1975 à 1982. On connaît chaque année les PUE spécifiques et totales ainsi que l'effort de pêche. La pêcherie est extrêmement concentrée dans la région d'Abidjan (secteur III) et il n'y a donc pas lieu de faire d'extrapolation.

Les captures totales (fig. 12) montrent des tendances assez nettes : augmentation de 1975 à 1977, puis diminution entre 1977 et 1981 (en 1982, l'activité des sennes tournantes n'a pas couvert toute l'année). On ne peut cependant en déduire nécessairement une tendance à la surexploitation et (ou) une diminution d'abondance globale car les rendements globaux n'ont pas sensiblement varié entre 1975 et 1982 (tabl. VIII). L'évolution des captures totales reflète l'évolution de l'effort de pêche effectif en lagune qui se conclut par l'arrêt de ce type de pêche à partir de 1983.

TABLEAU XVI
Captures totales (tonnes) réalisées par les sennes tournantes en lagune Ébrié entre 1975 et 1982

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
<i>Ethmalosa</i>	781	1 130	1 747	1 010	850	756	620	333
<i>Elops</i>	12	25	11	4	6	16	34	4
<i>Sardinella</i>	40	128	290	240	215	526	308	468
<i>Chloroscombrus</i>	19	60	143	50	50	40	25	40
<i>Engraulis</i>	1	195	142	21	40	92	13	41
Divers	39	37	37	25	179	83	56	37
Total	892	1 575	2 370	1 350	1 240	1 513	1 056	923

TABLEAU XVII

Captures totales (tonnes) réalisées par les sennes de rivage en lagune Ébrié entre 1977 et 1981

	1977	1978	1979	1980	1981
<i>Ethmalosa</i>	1 360	1 114	942	354	868
<i>Tilapia</i>	153	61	148	126	96
<i>Elops</i>	173	239	370	605	334
<i>Chrysichthys</i>	198	173	169	308	162
<i>Tylochromis</i>	230	218	254	217	133
<i>Gerres</i>	90	178	159	137	267
Divers	238	242	232	376	162
Total	2 442	2 225	2 274	2 123	2 022

Il n'en est pas de même si l'on considère les captures spécifiques : les captures totales de *Ethmalosa* diminuent plus rapidement et leur importance relative passe de 75 % à 50 % en 1980-1981 et moins encore en 1982. Les petits pélagiques marins constituent la deuxième cible des sennes tournantes.

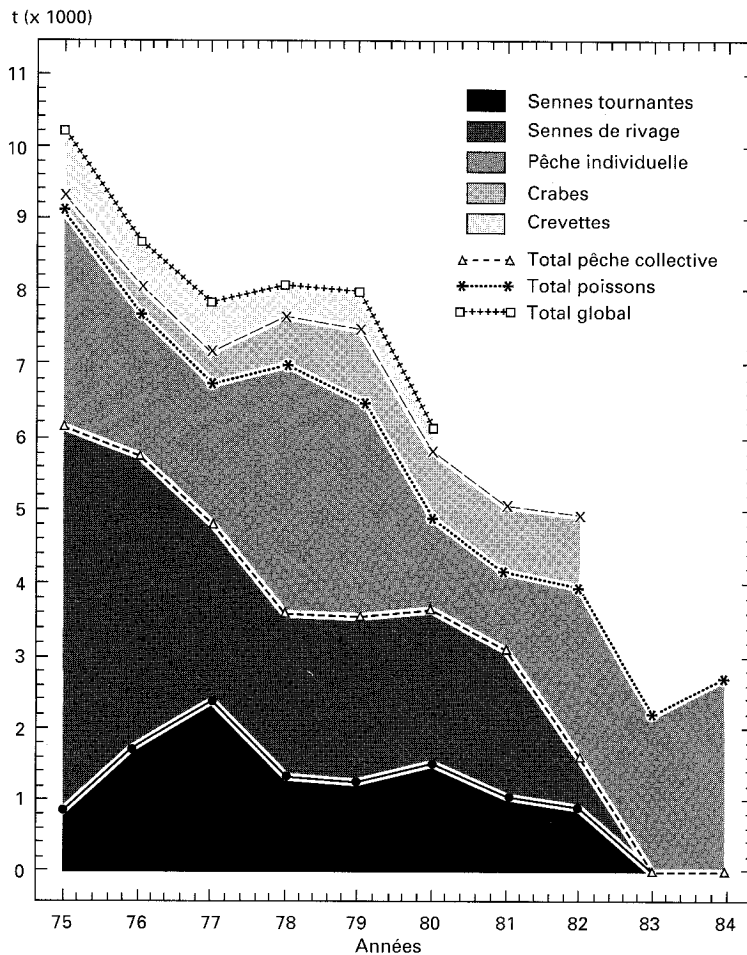


Figure 12

Captures totales, en milliers de tonnes, en lagune Ébrié (poissons et crustacés) (cf. tabl. XIX).

Les sennes de rivage exerçaient leur activité principalement en secteur V. Il en existe cependant dans d'autres secteurs (II et IV essentiellement). Nous avons donc extrapolé les résultats du secteur V en tenant compte d'un effort de pêche augmenté de 17 à 27 % suivant les années et de rendements identiques à ceux du secteur V (tabl. XVII et fig. 12). Ainsi que nous l'avons déjà signalé, les évaluations faites pour 1975 et 1976 dans nos premiers travaux (DURAND *et al.*, 1978 et 1982) surestimaient très probablement les captures totales effectuées par les sennes de rivage. Les valeurs corrigées restent cependant nettement supérieures à celles des années suivantes qui font preuve d'une stabilité tout à fait remarquable.

Cette stabilité des captures pondérales totales masque en fait des évolutions significatives : l'importance relative des ethmaloses diminue entre 1977 et 1980 : 56, 50, 41 puis 17 %. Il est intéressant de comparer 1979 et 1980 car les captures totales identiques correspondent à des compositions spécifiques nettement différentes : captures stables de Cichlidae (*Tilapia* spp. et *Tylochromis*) mais le déficit de *Ethmalosa* est compensé par l'augmentation des prises de *Elops* et de *Chrysichthys*. D'autre part, il y a une diminution significative des tailles des poissons capturés.

Les pêches individuelles

Il n'est pas aussi évident d'évaluer les captures totales dues aux engins individuels (*cf.* Estimation de l'effort de pêche et Rendements des principaux engins). Il y a d'abord l'extrapolation des résultats obtenus à l'ensemble des secteurs V et VI, puis, dans un deuxième temps, prise en compte des activités de pêches individuelles des secteurs II et IV. Le tableau XVIII donne les résultats globaux pour les secteurs V et VI. L'extrapolation à l'ensemble de la lagune (tabl. XIX) est donnée sous forme de fourchette du fait des incertitudes déjà évoquées plus haut.

- D'après ces résultats, la période de 1978 à 1984 peut schématiquement être divisée en trois parties :
- 1978-1979 : prises relativement élevées de la petite pêche (3 000 à 3 500 tonnes) avec prédominance des filets maillants à petites mailles qui assurent 75 à 80 % des captures. Importance des ethmaloses dans les captures totales (40 %), puis des *Elops* (20 %) et des *Chrysichthys* (10 %).
 - 1980-1981 : effondrement des prises qui passent à 1 000-1 200 tonnes avec une diminution relative de l'importance des filets à petites mailles. La raréfaction des ethmaloses dans le milieu semble être à l'origine de ce phénomène brutal. Légère diminution des prises en *Chrysichthys* et en *Elops* mais dans une proportion moindre que celles des ethmaloses.

TABEAU XVIII

Captures totales (tonnes) réalisées par les techniques individuelles dans les secteurs V et VI de la lagune entre 1978 et 1984

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
<i>Ethmalosa</i>	1 034	1 112	61	57	548	359	769
<i>Elops</i>	714	278	118	169	300	208	289
<i>Chrysichthys</i>	146	267	152	115	231	351	267
<i>Liza</i>	166	61	45	36			44
<i>Tilapia</i>	65	75	61	97	84	101	214
<i>Tylochromis</i>	45	38	35	30	93	77	63
<i>Polydactylus</i>	98	107	141	77	80	70	52
<i>Pomadasys</i>	66						
<i>Trachinotus</i>	47	31	49	26	68	72	66
<i>Gerres</i>	32					42	22
Divers	119	326	263	189	329	343	341
Total	2 532	2 295	925	796	1 733	1 623	2 027

TABLEAU XIX

Données globales disponibles (exprimées en tonnes) sur l'exploitation des ressources vivantes
en lagune Ébrié entre 1975 et 1984

(* = résultat pour 5 mois de pêche ; les chiffres entre parenthèses correspondent à des valeurs incertaines)

	1975	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Sennes tournantes	890	1 775	2 370	1 350	1 240	1 510	1 060	920	0	0
Sennes de rivage	(5 260)	(3 970)	2 440	2 225	2 270	2 120	2 020	690*	0	0
Pêche individuelle	(3 020)	(1 925)	(1 925)	3 165	2 870	1 160	995	2 165	2 030	2 530
				3 670	3 330	1 340	1 155	2 510	2 350	2 940
Total poissons	9 170	7 660	6 735	6 740	6 380	4 790	4 075	3 775	2 030	2 530
				7 245	6 840	4 970	4 235	4 120	2 350	2 940
Crevettes	780	600	665	400	540	260				
Crabes	200	400	400	650	850	950	900	1 000		
				7 790	7 770	6 000	4 975	4 775		
Total global	10 150	8 660	7 800	8 295	8 230	6 180	5 135	5 120		

— 1982-1984 : remontée des prises (plus de 2 000 tonnes) n'atteignant cependant pas le niveau initial de 1978-1979 et retour à la situation qui prévalait avant la crise et caractérisée par une prédominance des filets à petites mailles et un tonnage d'*Ethmaloses* représentant 40 % des captures.

Ensemble des pêcheries

Le tableau XIX regroupe les évaluations des captures individuelles et collectives. Trois pêcheries étaient clairement dominantes ; les filets à petites mailles, les sennes de rivage et les sennes tournantes représentent de 90 à 95 % des captures totales. L'incertitude sur les pêches individuelles entraîne bien entendu des hypothèses hautes et basses pour l'ensemble des captures.

Pour l'ensemble des pêches artisanales, les captures globales de poissons semblent avoir culminé, de 1975 à 1977, à 7 000-8 000 tonnes environ et l'on assiste ensuite à une diminution continue de la production jusqu'en 1981 où elle atteint la valeur estimée de 4 000 t (tabl. XIX et fig. 12). Celle-ci aurait sans doute augmenté en 1982 si la pêche collective avait été pratiquée normalement toute l'année. En 1983-1984, les pêches collectives sont interdites, la production totale diminue, et l'on note une reprise nette des pêches individuelles qui ne compensent pas toutefois l'absence des pêches collectives.

En ce qui concerne les captures de crabes *Callinectes*, le développement est spectaculaire puisque les quantités commercialisées (représentées par les débarquements à Dabou d'individus capturés dans les secteurs IV, V et VI) passent de 200 t en 1975 à 1 000 t en 1982, soit une augmentation moyenne de 22 % sur cette période. Il est d'ailleurs probable que les captures totales ont été sous-estimées car la plupart des mâles de *Callinectes* sont rejetés, seules les femelles étant commercialisées (PANTOUSTIER, comm. pers.). Cela contraste totalement avec les régressions des captures de poissons et de crevettes (tabl. XIX). Il faut cependant garder à l'esprit qu'il ne s'agit pas nécessairement d'une augmentation du stock de crabes mais peut être d'un transfert d'activité, les crabes devenant une ressource intéressante dans un contexte de diminution des autres ressources.

Le tableau XX présente les captures totales spécifiques entre 1978 et 1984. Les captures totales des espèces pélagiques (*Ethmalosa fimbriata* et *Elops lacerta*) diminuent régulièrement entre 1978 et 1984,

TABEAU XX
Captures totales (tonnes) pour les principales espèces (ou groupe d'espèces) capturées
en lagune Ébrié

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
<i>Ethmalosa</i>	3 470	3 230	1 140	1 550	1 160	470	1 000
<i>Chrysichthys</i>	360	520	500	310	370	450	350
<i>Elops</i>	1 170	730	775	590	440	270	380
<i>Tilapia</i>	150	240	210	220	140	130	270

les résultats pour cette dernière année représentant seulement le tiers des captures enregistrées en 1978. À l'opposé, les captures d'espèces démersales et sédentaires restent stables malgré le changement de l'exploitation lagunaire.

Notons pour terminer que l'on peut situer les captures maximales à 9 000 à 10 000 tonnes (poissons et crustacés), chiffre atteint vers 1975-1977 et jamais retrouvé depuis : 5 000 à 6 000 tonnes vers 1980-1981 alors que toutes les pêcheries coexistaient encore, 3 000 à 4 000 tonnes en 1983-1984 en l'absence de pêches collectives.

PRODUCTIVITÉS

Le tableau XXI résume l'information sur les rendements par hectare de la lagune Ébrié au cours de la période étudiée. Le rendement annuel moyen de captures de poissons est d'environ 120-130 kg par hectare pour les années où pêche collective et individuelle se côtoient. L'estimation de ce rendement n'est plus que de 35-50 kg par ha après 1982. Exprimée pour l'ensemble des productions lagunaires (poissons et crustacés), sa valeur se situe aux alentours de 150-155 kg par ha avant 1980. Les rendements obtenus dans les trois grands secteurs étudiés ne contribuent pas de la même manière au rendement global :

- En secteur abidjanais (secteur III), le rendement observé est une fonction directe de l'effort de pêche des sennes tournantes et donc des stratégies de pêche qu'elles utilisent. Il faut cependant remarquer que ces rendements correspondent à des espèces dont la croissance s'est effectuée pour l'essentiel hors de cette zone lagunaire (espèces pélagiques soit côtières marines, soit lagunaires comme *E. firmibriata* qui passe une partie de son cycle bioécologique dans d'autres secteurs lagunaires). Cette forte productivité (300-600 kg par ha par an) est liée au renouvellement permanent de l'ichtyomasse de ce secteur.
- En secteur V, avant 1982, se côtoyaient techniques individuelles et collectives ; le rendement moyen augmente apparemment entre 1976-1977 et 1978-1979, cela reflète probablement une certaine sous-estimation des pêches individuelles en 1976-1977. Le rendement moyen entre 1975 et 1981 se situe plus probablement entre 170 et 200 kg par ha.
- En zone où la pêche individuelle est l'unique composante des activités de pêche, le rendement moyen annuel est stable autour de 40 à 60 kg à l'hectare. Il s'agit d'abord des rendements observés au niveau du secteur VI quelle que soit la période d'étude (1976-1977, 1978-1979 et 1983-1984), puis de ceux du secteur V après l'arrêt de la pêche collective (1983-1984), qui s'avèrent très inférieurs à ceux de la période précédente (tabl. XXI). Faute de données, on ne peut analyser l'évolution des rendements des secteurs V et VI après 1984.

En 1983-1984, le rendement moyen en poissons en lagune Aby est proche de 215 kg par ha par an (CHARLES-DOMINIQUE, 1988). La situation de la lagune de Grand-Lahou est l'homologue de celle de la lagune Ébrié après 1982 (pas de pêche collective, activité des pêcheurs individuels plus ou moins professionnalisée suivant les villages et campements). Avant 1982, ces trois lagunes ivoiriennes présentaient

TABLEAU XXI
Rendements en kilos par hectare de la lagune Ébrié (surface en ha)

	Secteurs			Total	Commentaires
	III	V	VI		
Surface	4 000	19 800	9 100	56 600	
1976-77	400-600	130-150	40-50	120-135	Augmentation entre 1976 et 1977 de l'effort de pêche des sennes tournantes en secteur III
1978-79	310-360	170-200	70	115-125	Diminution de l'effort de pêche des sennes tournantes en secteur III
1983-84	-	60-80	45-65	35-50	Arrêt de la pêche collective

des systèmes d'exploitation différents : présence-absence de pêche collective, professionnalisation plus ou moins forte des techniques individuelles, sectorisation ou non des zones de pêche.

En élargissant à l'ensemble des lagunes du golfe de Guinée, il est possible de compléter ces divers schémas d'exploitation. Le lac Togo — exploitation uniquement assurée par des techniques individuelles, mais avec un taux d'exploitation très fort — a une productivité en poissons de l'ordre de 160 kg par ha et par an (LAË *et al.*, 1984). D'autres exemples de productivité lagunaire peuvent être calculés pour les plans d'eaux saumâtres du sud du Bénin. Il s'agit d'une part des lacs Nokoué et de Porto Novo (145 km²), d'autre part du lac Ahémé (85 km²). Avant 1970, de nombreux acadjas étaient exploités sur ces lagunes, la productivité du milieu était alors proche d'une tonne à l'hectare (WELCOMME, 1971). Le début des années 1970 marque l'arrêt de l'exploitation intensive de ces acadjas. En 1976, la productivité moyenne est comprise entre 340 kg par ha (lac Nokoué et Porto Novo) et 610 kg par ha (lac Ahémé) (WELCOMME, 1979). Ces dernières valeurs, très élevées, reflètent en fait une augmentation de la productivité par rapport à l'écosystème naturel pour lequel les rendements devraient se situer autour de 200 à 250 kg par ha, rendements déjà très importants pour un écosystème aquatique.

Pour conclure, nos observations nous amènent à penser que la lagune Ébrié n'a jamais été exploitée de manière optimale — au sens de la production maximale soutenue — étant donné les rendements moyens obtenus. Cette conclusion est déjà étayée pour la période 1977-1981 et elle est encore plus évidente à partir de 1982. Avant cette date, seuls deux secteurs présentaient des valeurs de productivité forte :

- le secteur III, avec 300 à 600 kg par ha et par an. Ces valeurs ressemblent à celles des lagunes béninoises ; enrichissement du milieu, ici, du fait de l'importation de poissons venant d'autres systèmes écologiques, là, par mise en place d'acadjas ;
- le secteur V par son mode d'exploitation de type professionnel avant 1982, avec des rendements annuels de 170 à 200 kg par ha.

On peut aussi remarquer qu'un rendement moyen comme celui observé en secteur VI (50-60 kg par ha et par an), confirme à nouveau l'hypothèse, déjà évoquée, du non-professionnalisme des pêcheurs individuels de la lagune Ébrié. Après l'interdiction de pêche pour les sennes en 1982 (CHARLES-DOMINIQUE, 1984b), il apparaît évident que le système d'exploitation autorisé n'est pas optimal en terme halieutique pour un milieu lagunaire tropical.

Cette situation est liée à la sectorisation de l'exploitation qui résulte de dynamique sociologique beaucoup plus que de la productivité potentielle des diverses zones de la lagune. Ce diagnostic halieutique ne prétend pas, évidemment, avoir une valeur générale et il renvoie à la discussion de la notion

d'exploitation « optimale » qui peut prendre de nombreuses acceptions, éventuellement contradictoires (cf. V-2). Il est en effet possible qu'une exploitation extensive de l'ensemble de la lagune par les pêches individuelles conduise à une gestion correcte de la ressource (taille plus élevée pour certaines espèces, valeur économique plus importante...) et à une disparition des conflits, tous résultats très appréciables, même si les captures totales — correspondant à un rendement moyen de 60 à 70 kg par ha — diminuent notablement.

Les lagunes tropicales se présentent comme des milieux à productivité potentielle forte (KAPETSKY, 1984), riches en poissons autant qu'en crustacés. Une bonne gestion de ces milieux peut privilégier les intérêts soit économiques, soit bioécologiques ou encore sociologiques, mais l'aménagement des pêches, en particulier pour la lagune Ébrié (cf. V-2), doit de toute façon prendre en considération les différents aspects de ce milieu complexe multi-espèces, multi-engins et multistratégies.

RÉFÉRENCES

- ALBAREI (J.J.), 1987.— Les peuplements de poissons de la Casamance (Sénégal) en période de sécheresse. *Rev. Hydrobiol. trop.*, 20 (3-4) : 281-310.
- AMON KOTHIAS (J.B.), 1981.— La consommation de poisson frais en lagune Ébrié (Côte-d'Ivoire). *Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan*, 12 (2) : 1-27.
- AMON KOTHIAS (J.B.), 1982.— Biologie, écologie et pêche de *Tylochromis jentinki* (Cichlidae) en lagune Ébrié (Côte-d'Ivoire). Thèse 3^e cycle, Univ. de Bretagne Occidentale, Brest, 156 p.
- BRIET (R.), 1965.— La pêche en lagune Ébrié. Orstom, Cent. Rech. Océanogr., Abidjan, 2 vol., 104 et 120 p., *multigr.*
- BRIET (R.), 1975.— La pêche dans la région de Dabou. Orstom, Cent. Rech. Océanogr., Abidjan, 166 p., *multigr.*
- BRIET (R.), GERLOTTO (F.) et GARCIA (S.), 1975.— La pêche artisanale en lagune Ébrié : résultats préliminaires. Orstom, NDR, Cent. Rech. Océanogr., Abidjan, 10/75, 20 p., *multigr.*
- CANTRELLE (I.), CHARLES-DOMINIQUE (E.), N'GORAN YA (N.) et QUENSIERE (J.), 1983.— Étude expérimentale de la sélectivité de deux sennes tournantes et coulissantes (maillage 25 mm et maillage mixte 14-25 mm) en lagune Aby (Côte-d'Ivoire). Rapport pour la FAO (Projet Fida), juin 1983, 36 p.
- CHARLES-DOMINIQUE (E.), 1984a.— Évaluation des ressources et réglementation des pêches d'une lagune côtière de Côte-d'Ivoire : la lagune Aby. In : J.M. Kapetsky et G.Lasserre (Eds), Management of coastal lagoon fisheries. *Stud. Rev. GFCM* 61 (1) : 233-251.
- CHARLES-DOMINIQUE (E.), 1984b.— Pour un plan d'aménagement des pêches lagunaires en Côte-d'Ivoire. Orstom, NDR, Cent. Rech. Océanogr., Abidjan, 4/84, 13 p., *multigr.*
- CHARLES-DOMINIQUE (E.), 1984c.— La pêche artisanale en lagune Aby (Côte-d'Ivoire). Analyse des prises et de l'effort de pêche (1980-1981). *Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan*, 15 (1-2) : 19-53.
- CHARLES-DOMINIQUE (E.), 1988.— La pêche artisanale en lagune Aby - Côte-d'Ivoire - Statistiques de pêche 1982-1987. 126 p., *multigr.*
- DOUCET (F.), CHAUVET (C.), GILLY (B.) et MEURIOT (E.), 1985.— Aménagement des pêches lagunaires en Côte-d'Ivoire. Ft:GCP/INT/398/NOR, 178 p.
- DURAND (J.R.), AMON KOTHIAS (J.B.), ÉCOUTIN (J.M.), GERLOTTO (F.), HIÉ DARÉ (J.P.) et LAË (R.), 1978.— Statistiques de pêches en lagune Ébrié (Côte-d'Ivoire) : 1976 et 1977. *Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan*, 9 (2) : 67-114.
- DURAND (J.R.), ÉCOUTIN (J.M.) et CHARLES-DOMINIQUE (E.), 1982.— Les ressources halieutiques des lagunes de Côte-d'Ivoire. SCOR/IABO/Unesco, Bordeaux, France, 8-14 sept. 1981 : Proceedings of an international symposium on coastal lagoons, *Oceanologica Acta* : 227-284.
- ÉCOUTIN (J.M.), 1983a.— Évolution récente de la pêche collective en lagune Ébrié. NDR, Cent. Rech. Océanogr., Abidjan, 1/83, 7 p., *multigr.*
- ÉCOUTIN (J.M.), 1983b.— Les palangres maliennes non appâtées des lagunes ivoiriennes. *Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan*, 14 (1) : 31-56.
- ÉCOUTIN (J.M.), 1992.— Dynamique des flottilles en pêche artisanale. L'exemple des sennes tournantes de Côte-d'Ivoire. Orstom, *Études et thèses*, 208 p.
- ÉCOUTIN (J.M.) et BERT (A.), 1981.— Statistiques de la pêche collective. Lagune Ébrié 1978-1979. *Arch. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan*, 7 (1) : 1-17.
- ÉCOUTIN (J.M.) et DELAHAYE (M.), 1989.— Les sennes tournantes de Vridi (Lagune Ébrié - Côte-d'Ivoire). Caractéristiques générales du métier. *Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan*, 17 : 59-77.

- ÉCOUTIN (J.M.), DELAUNAY (K.) et KONAN (J.), 1993.— Les pêches artisanales maritimes. In : P. Le Lœuff, É. Marchal, J.B. Amon Kothias (éd.), Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire. I- Le milieu marin. Paris, Orstom : 537-549.
- ÉCOUTIN (J.M.) et MÉNÉZO (M.), 1986.— Analyse de la chaîne de traitement des débarquements des pêches artisanales. Orstom, NRD, Cent. Rech. Océanogr., Abidjan, 41 p., *multigr.*
- ÉCOUTIN (J.M.), MÉNÉZO (M.) et BERT (A.), 1985.— Codages et programmes de saisie de la pêche artisanale. Orstom, NDR, Cent. Rech. Océanogr., Abidjan, 02/85, 38 p., *multigr.*
- GARCIA (S.), 1976.— Biologie et dynamique des populations de crevettes roses (*Penaeus duorarum notialis* Perez-Farfante, 1967) en Côte-d'Ivoire. *Trav. Doc. Orstom*, 79, 271 p.
- GARCIA (S.), 1978.— Bilan des recherches sur la crevette rose *Penaeus duorarum notialis* de Côte-d'Ivoire et conséquences en matière d'aménagement. *Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan*, 9 (1) : 1-41.
- GERLOTTO (F.), HEM (S.) et BRIET (R.), 1976.— Statistiques de pêches en lagune Ébrié (année 1975). *Cent. Rech. Océanogr., Abidjan, Sér. Stat. 2* : 1-27.
- GERLOTTO (F.), 1979.— Biologie de *Ethmalosa fimbriata* (Bowdich) en Côte-d'Ivoire. III - Étude des migrations en lagune Ébrié. *Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan*, 10 (2) : 3-41.
- KAPETSKY (J.M.), 1984.— La pêche dans les lagunes côtières du monde entier : rendements et autres caractéristiques. In : J.M. Kapetsky et G.Lasserre (Eds), Management of coastal lagoon fisheries. *Stud. Rev., GFCM 61 (1)* : 97-140.
- LAË (R.), 1982.— Premières observations sur la pêche en lagune de Grand-Lahou. *Mém.DEA d'océanographie, Brest*, 30 p., *multigr.*
- LAË (R.), 1992.— Les pêcheries artisanales lagunaires ouest-africaines : échantillonnage et dynamique de la ressource et de l'exploitation. Orstom, *Études et thèses* : 201 p.
- LAË (R.), ALBARET (J.J.) et DURAND (J.R.), 1991.— Contresens possibles et nécessaire pluridisciplinarité : l'exemple des ethmaloses de la lagune Ébrié. In : J.R. Durand, J. Lemoalle et J. Weber (éd.), La Recherche face à la pêche artisanale. *Symp. Int. Orstom-Iremer, Montpellier, France, 3-7 juillet 1989, Paris, Orstom*, II : 723-735.
- LAË (R.), FAGGIANELLI (D.J.) et FAGGIANELLI (E.), 1984.— La pêche artisanale individuelle sur le système lagunaire togolais : description des pêcheries et estimation de la production au cours d'un cycle annuel. Orstom, Lomé, 76 p., *multigr.*
- LAË (R.) et HIÉ DARÉ (J.P.), 1989.— Les statistiques des petits métiers de la pêche en lagune Ébrié (1978-1984). *Arch. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan*, 12 (1) : 13-42.
- LAUREC (A.) et LE GUEN (J.C.), 1981.— Dynamique des populations marines exploitées. 1 : Concepts et modèles. *Rapp. Sci. Tech.*, 45 : 118 p.
- LEGENDRE (M.) et ÉCOUTIN (J.M.), 1989.— Suitability of brackishwater Tilapia species from Côte-d'Ivoire for lagoon aquaculture. I- Reproduction. *Aquat. Living Res.*, 2 : 71-79.
- L'HOMME (F.) et VENDEVILLE (P.), 1993.— La crevette rose *Penaeus notialis*. In : P. Le Lœuff, É. Marchal, J.B. Amon Kothias (éd.), Environnement et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire. I- Le milieu marin. Paris, Orstom : 489-520.
- SURGY (A. N. DE), 1965.— Les pêcheurs de Côte-d'Ivoire. T. 1- Les pêcheurs maritimes, 224 p., T. 2- Les pêcheurs lagunaires, 143 p., CNRS-CNDCHFAN.
- VERDEAUX (F.), 1981.— L'aizi pluriel. Chronique d'une ethnie lagunaire de Côte-d'Ivoire. Thèse 3^e cycle, EHESS, Paris, 301 p.

- VERDEAUX (F.), 1986.— Du pouvoir des génies au savoir scientifique. Les métamorphoses de la lagune Ébrié. *Cah. Études Afric.*, 26 (1-2) : 145-171.
- WEBER (J.) et FONTANA (A.), 1983.— Pêches et stratégies de développement. Discours et pratiques. Orstom, Cent. Rech. Océanogr., Dakar-Thiaroye, 11 p., *multigr.*
- WEIGEL (J.Y.), 1983.— La commercialisation du poisson en pays lagunaire ivoirien. Orstom, *Études et Thèses*, 138 p.
- WELCOMME (R.L.), 1971.— Rapport au gouvernement du Dahomey sur l'évolution de la pêche intérieure, son état et ses possibilités. Rep. FAO/UNDP (TA), (2938), 97 p.
- WELCOMME (R.L.), 1979.— Les pêches continentales d'Afrique. Doc. Occas. CPCA (7), 77 p.