



Photo Lessent.

La retenue artificielle du lac Volta près d'Akosombo (Ghana), juillet 1970.

L'AMÉNAGEMENT PISCICOLE DES RETENUES ARTIFICIELLES EN AFRIQUE OCCIDENTALE

par P. LESSENT

*Directeur des Recherches sur les Pêches
au Centre Technique Forestier Tropical*

SUMMARY

THE FISH CULTURE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL LAKES IN WEST AFRICA

The fish culture production of large artificial lakes is related to the surface exposed each year in the period of low water.

The author suggests to the governments concerned that they carry out, before ponding, a number of technical, economic and social studies so as to establish a development plan enabling better advantage to be taken of the conditions offered by the creation of a very large expanse of water in regions where fishing has previously been only an occasional activity.

EL ACONDICIONAMIENTO PISCICOLA DE LOS EMBALSES ARTIFICIALES DE AFRICA OCCIDENTAL

La producción piscícola de los grandes embalses artificiales guarda relación con la superficie puesta al descubierto cada año en período de aguas bajas.

El autor propone a los gobiernos interesados proceder a cierto número de estudios técnicos, económicos y sociales antes de la puesta en carga de los embalses, con objeto de establecer un plan de acondicionamiento que permita sacar el mayor provecho de las condiciones brindadas por la instalación de una inmensa superficie de agua en las regiones en las cuales la pesca constituía, en tiempos pasados, una actividad ocasional.

INTRODUCTION

Chaque année, de nouvelles retenues artificielles sont créées dans de nombreux pays africains dans des buts divers : production d'électricité, irrigation, abreuvoirs à bétail, embellissement d'un site ou simplement réserve d'eau pour le bétail ou les habitants.

Les surfaces de ces retenues sont très variables, mais tous ces lacs artificiels tropicaux présentent des possibilités de production piscicole d'autant plus intéressantes que la plupart des populations rurales souffrent d'un déficit de protéines dans leur régime alimentaire traditionnel.

Parmi les retenues les plus importantes installées en Afrique, on peut citer le lac Volta (Ghana) 8.250 km², le lac Kariba (Zambie-Rhodésie) 5.400 km², le lac Nasser (Egypte-Soudan) 3.300 km², le lac de Kossou (Côte-d'Ivoire) 1.600 km², le lac Kainji (Nigeria) 1.250 km², le lac d'Ayamé (Côte-d'Ivoire) 180 km², etc...

De nombreux autres projets sont à l'étude ou en cours de réalisation dans la plupart des pays en voie de développement.

Dans toutes les retenues artificielles, le niveau de l'eau varie en fonction des besoins, les plus petites pouvant, à l'extrême limite, être complètement asséchées temporairement.

Ces variations de niveau sont, en général, bénéfiques pour la production piscicole, surtout si la profondeur moyenne est faible et la surface de marnage importante. En effet, dans les pays tropicaux, la végétation s'installe rapidement sur cette dernière chaude et humide. Cette végétation est quelquefois pâturée par le bétail et on trouve également, parfois, des cultures temporaires de décrue sur les berges.

Dans tous les cas, lorsque les terrains sont à nouveau inondés, lors du remplissage annuel de la retenue, une partie importante de la végétation, après les récoltes et le pâturage, est abandonnée sous forme de débris et de sous-produits divers.

Tous ces éléments plus ou moins décomposés constituent une abondante nourriture pour les poissons dans des zones particulièrement propices à la reproduction et à la protection des alevins contre les prédateurs.

On admet donc que la production piscicole des grandes retenues artificielles tropicales est en rapport direct avec la surface découverte chaque année en période de basses eaux.

On peut généralement envisager de tirer un meilleur profit de cette situation favorable, en préconisant des interventions dans le cadre d'un plan d'aménagement adapté aux conditions particulières de chaque retenue.

PRINCIPES DE L'AMÉNAGEMENT PISCICOLE D'UN LAC ARTIFICIEL TROPICAL

Dans les pays tropicaux, l'aménagement piscicole d'un lac naturel ou artificiel englobe toutes les interventions permettant d'extraire du lac de façon soutenue, la meilleure production de poissons en poids et en qualité, et d'utiliser cette production dans de bonnes

conditions et au mieux des intérêts des pays concernés.

L'aménagement d'une retenue artificielle nécessite donc la mise en condition :

— de l'environnement des poissons pour assurer la production maximale,

- des espèces de poissons économiquement intéressantes,
- de l'exploitation par les pêcheurs (professionnels ou non) en vue de maintenir la densité de peuplement génératrice de la production optimale,

- de l'utilisation des produits de la pêche dans les meilleures conditions économiques,
- de l'information de toutes les personnes intéressées par l'exploitation de la pêche dans le lac.

AMÉNAGEMENT DE L'ENVIRONNEMENT

L'aménagement de l'environnement d'un lac artificiel comprend l'ensemble des interventions possibles sur l'habitat et sur la communauté organique en vue d'augmenter la productivité piscicole du plan d'eau.

Les modifications susceptibles d'être apportées à l'habitat concernent :

- la salubrité des bassins versants et le contrôle des pollutions,
- la température de l'eau et sa teneur en oxygène dissous,
- la circulation des poissons,
- les abris utilisables par les espèces économiquement intéressantes,
- les supports convenant pour leurs pontes.

Les modifications susceptibles d'être apportées à la communauté organique concernent :

- la nourriture,
- les compétiteurs et les prédateurs,
- les maladies.

SALUBRITÉ DES BASSINS VERSANTS ET CONTRÔLE DES POLLUTIONS

Pollutions mécaniques naturelles

Pour le lac de Kossou (Côte-d'Ivoire), une étude O. R. S. T. O. M. — I. F. C. C. effectuée sur parcelles a montré que l'érosion s'est traduite par :

— un transport de matériaux fins en suspension dans les eaux de ruissellement correspondant à 40 % de l'érosion totale dont 10 % parviennent dans le fleuve Bandama (400.000 à 600.000 tonnes/an pour l'ensemble du bassin versant).

— un transport à courte distance des matériaux grossiers qui représentent environ 60 % ou plus de l'érosion totale.

On peut en conclure que l'érosion dans le bassin versant en amont du barrage de Kossou constitue un risque négligeable dans les conditions actuelles de climat et de végétation. Il faudrait plus de 1.000 ans pour que la retenue soit comblée, ce risque résultant en grande partie du fait que la

majorité des matériaux est transportée sur de courtes distances (inférieures à 500 m).

Il ne faut cependant pas conclure qu'il n'y a aucun risque à défricher sans précaution dans tous les bassins versants, particulièrement sur les terrains en pente. Les matériaux déplacés par l'érosion et déposés à faible distance peuvent être à nouveau mis en mouvement au cours de phases spécialement érosives et parvenir ainsi à proximité de la retenue.



Axe de la digue du futur barrage de Kossou (Côte-d'Ivoire), avant défrichage, en avril 1969.

Pollutions chimiques

Deux catégories de pollutions chimiques sont possibles dans les lacs artificiels tropicaux :

- une pollution organique résultant, lors de la mise en eau, de la décomposition des végétaux et des matières organiques existant sur le fond de retenue,
- une pollution inorganique provoquée par des produits chimiques utilisés soit pour la défense des cultures riveraines, soit pour lutter contre certaines endémies, la bilharziose en particulier.

La décomposition des végétaux et des matières organiques existant sur l'assiette du lac, et qui seront submergés au moment de la mise en eau, absorbe des quantités importantes d'oxygène et provoque la formation d'hydrogène sulfuré dans les parties profondes. Ce processus risque d'entraîner des mortalités chez les espèces de poissons dont les exigences respiratoires sont relativement élevées et de rendre inhabitables, à la plupart des autres, pendant un certain temps, des zones de lac peu profondes.

On pourrait théoriquement diminuer ce risque par l'enlèvement de toute la végétation existante. C'est pratiquement irréalisable et certainement pas rentable car il en résulterait des inconvénients plus graves et plus durables à cause de la suppression totale ou partielle des abris et des sources de nourriture pour les poissons, constitués par cette végétation.

Les pollutions éventuelles causées par les insectici-

des ou herbicides employés en agriculture et entraînés dans le lac par les eaux de ruissellement sont généralement localisées et ne paraissent pas, jusqu'ici, constituer un danger notable du moins dans un proche avenir et tant que ces cultures n'auront pas atteint une grande extension. Il est nécessaire, cependant, de ne pas perdre de vue l'éventualité de telles pollutions et de se tenir informé de l'importance des moyens mis en œuvre par les services de lutte phytosanitaire.

Les pollutions résultant de l'usage de produits pour la lutte contre les vecteurs de certaines endémies (onchocercose, bilharziose, etc...) représentent une probabilité plus immédiate. Des essais de toxicité du zirame effectués par le Centre Technique Forestier Tropical en Côte-d'Ivoire ont montré que la dose létale pour les poissons est inférieure à celle généralement préconisée pour atteindre les mollusques dans la vase.

Le D. D. T. utilisé contre les Simulies, vecteurs de l'onchocercose, et le Zirame contre les mollusques vecteurs de bilharziose, ne doivent donc être employés qu'avec précaution et seulement dans des zones limitées à une prophylaxie suffisante des villages riverains. Leurs conditions d'emploi devraient, dans tous les cas, faire l'objet de règles précises établies après avis de l'Administration des Pêches du lac intéressé.

Lorsque de nouvelles activités industrielles s'installent sur les bords d'un lac, il faut, bien entendu, veiller à faire imposer aux responsables les précautions nécessaires pour éviter que leurs déchets polluent les eaux voisines.

TEMPÉRATURE ET OXYGÈNE DISSOUS

Dans les retenues hydroélectriques, la prise d'eau des turbines se fait à une cote déterminée, entre des limites précises, en fonction des conditions d'exploitation. Dans le lac Volta, dont la profondeur maximale est de 75 m, elles correspondent à celle de la thermocline. Les eaux évacuées sont relativement froides et

peu oxygénées. La capacité biogénique et l'habitat des poissons s'en trouvent favorisés. Ils auraient sans doute pu l'être encore plus si la cote de prise d'eau avait été choisie plus basse, ce à quoi s'opposaient sans doute d'autres impératifs techniques.

CIRCULATION DES POISSONS

En dehors du barrage de Markala, sur le Niger, aucune retenue africaine ne comporte, à notre connaissance, d'échelle à poissons. La circulation des poissons entre les biefs amont et aval des principaux lacs artificiels est donc totalement interrompue dans toutes les autres vallées.

Il ne semble pas qu'il en résulte des conséquences fâcheuses pour la reproduction des poissons ni la reconstitution des stocks exploités dans les lacs ou les biefs amont et aval. C'est le cas du Niger (lac Kainji), de la Volta (lac d'Akossombo) et du Zambèze (lac Kariba). En effet, les travaux de DAGET ont montré que l'échelle à poissons du barrage de Markala sur le Niger, bien construite et qui fonctionne normalement depuis 1946, ne permet pas de livrer passage à l'énorme

quantité de migrateurs qui se présentent à certaines périodes de l'année. De plus, il ne s'agit pas de migrations de reproduction : les mêmes espèces existant de chaque côté du barrage s'y reproduisent très bien (I. F. A. N., 1955).

L'absence d'échelle au barrage de Kariba sur le Zambèze, empêche toutefois le repeuplement en anguilles du bief amont, mais les conséquences économiques ne sont probablement pas très importantes. Cette situation ne risque pas de se produire sur la façade atlantique puisqu'il n'existe aucune anguille dans les eaux douces de l'Afrique de l'Ouest.

Alors que la circulation vers l'amont est totalement interrompue, la descente des poissons du lac vers l'aval reste possible par les turbines et le déversoir. L'expé-

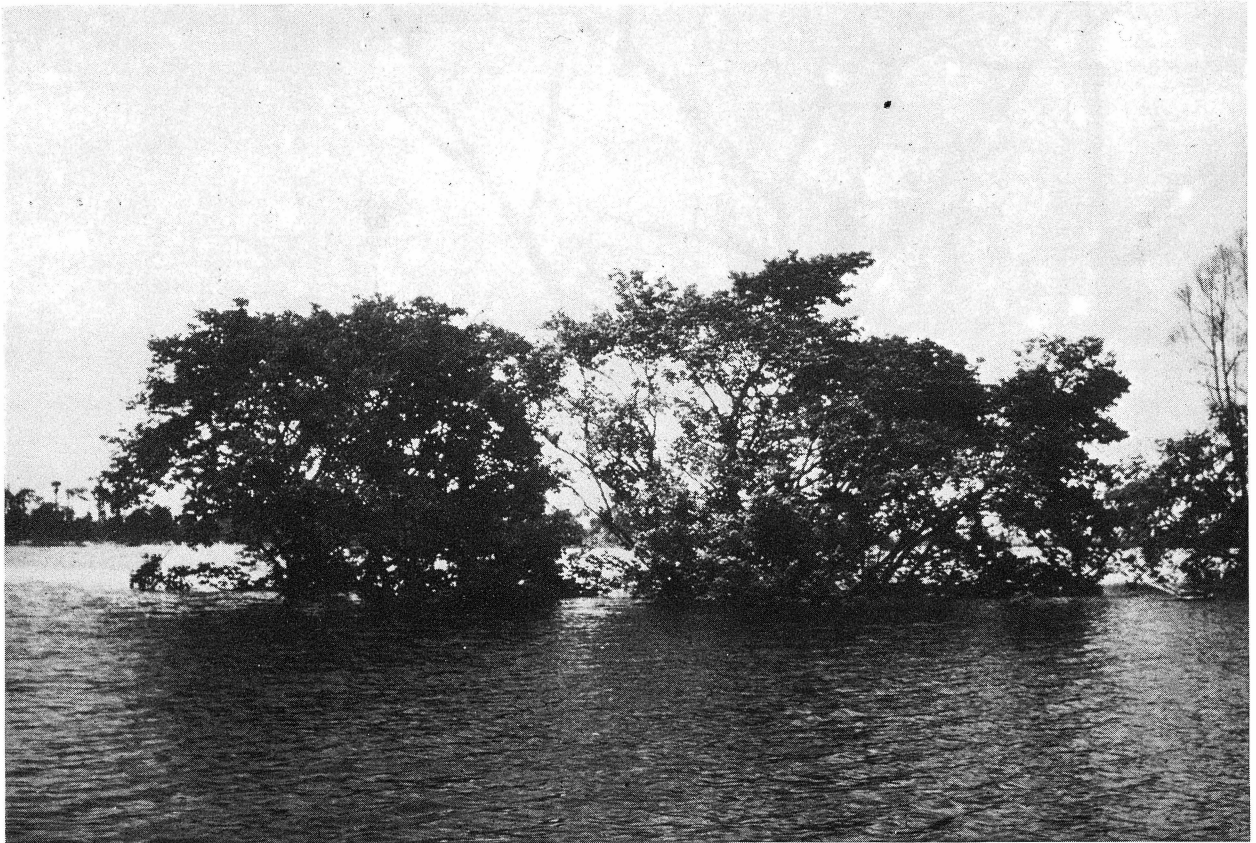


Photo Lessent.

Inondation de la galerie forestière du Bandama. Lac de Kossou. Juillet 1971.

rience montre que cela entraîne quelquefois un taux de mortalité élevé.

Dès que les vannes de décharge et le déversoir d'un nouveau barrage fonctionnent normalement, il y a lieu d'observer l'importance des passages et le pourcentage

des mortalités afin d'envisager, si cela est nécessaire et surtout réalisable, l'installation de couloirs de descente avec un système efficace de grillage, ou de barrières physiologiques pour interdire le passage des poissons.

ABRIS

Dans un lac artificiel tropical, les abris pour le poisson sont essentiellement constitués par la végétation. Celle-ci comprend :

- les végétaux non aquatiques préexistants dans l'assiette avant la mise en eau du lac,
- les plantes aquatiques (autres que les algues microscopiques), dont le développement résulte de la création du lac.

Végétaux non aquatiques préexistants

Les biologistes ayant travaillé sur le lac Volta estiment que la végétation qui a été conservée sur toute la surface du lac, est un facteur primordial de sa production élevée.

En effet, la grande majorité de la végétation préexistante est constituée par de la forêt ou de la savane plus ou moins dense. La partie ligneuse dont le processus de

décomposition sous l'eau est très lent, offre des abris utiles et permet le développement d'un périphyton abondant auquel elle fournit le support.

Par contre, cette végétation peut constituer une gêne notable pour l'exploitation par la pêche : pose des filets, déplacements des embarcations, etc... Pour limiter ces inconvénients, on peut envisager de la supprimer dans certaines zones convenablement choisies.

Le choix des zones et l'importance des défrichements éventuels à effectuer doivent faire l'objet d'une étude préalable en fonction des conditions particulières d'exploitation de chaque retenue.

Plantes aquatiques

Le rôle de la végétation qui se développe lors de la création d'un lac artificiel, peut être utile ou nuisible



Photo Lessent.

Inondation de la savane. Lac Volta (Ghana), mars 1968.

suivant les espèces qui la constituent et suivant leur degré de développement.

Elle sera utile en servant de support au périphyton, mais deviendra nuisible si elle devient trop envahissante au point de gêner la pénétration de la lumière ou bien la circulation sur le lac et les activités de pêche.

De plus, certaines plantes (*Ceratophyllum*, *Pistia*, *Scirpus*, ...) constituent des abris recherchés par les Bulins, mollusques vecteurs de *Schistosomiasis* (bilharziose).

Enfin, lorsque la surface d'un plan d'eau est recouverte de végétation, l'évapotranspiration provoque des pertes d'eau beaucoup plus importantes que celles résultant de l'évaporation sur une surface d'eau libre. Certains auteurs estiment que la Jacinthe d'eau recouvrant un plan d'eau peut multiplier ces pertes par six.

Il paraît donc nécessaire de prévoir dans le projet d'aménagement, un certain nombre de dispositions permettant de contrôler dans la mesure du possible, le développement des plantes aquatiques :

a) Détermination des espèces de végétaux aquati-

ques existant dans le bassin en portant une attention particulière à celles qui sont reconnues comme spécialement dangereuses (*Eichhornia crassipes*, *Salvinia auriculata*, par exemple).

b) Mesures préventives pour en éviter l'introduction si elles ne s'y trouvent pas : éducation des populations sur les conséquences d'une introduction intempestive et surveillance stricte aux frontières.

c) Mesures préventives pour éviter de créer des conditions favorables au développement de ces espèces : brûlage de végétation entraînant un brusque enrichissement de l'eau en sels minéraux et présence de houppiers en surface provoquant des amas de plantes aquatiques dont la destruction devient très difficile.

d) Mesures curatives : essais localisés de destruction par des moyens mécaniques, chimiques ou biologiques, entraînant généralement des dépenses exorbitantes. Ces dernières peuvent souvent être atténuées par une surveillance continue et vigilante de la part des pêcheurs et des populations riveraines.

CONDITIONS DE REPRODUCTION

En principe, il n'y a pas à envisager de mesures spéciales pour la reproduction des espèces de poissons

se trouvant dans le fleuve avant la mise en eau d'une retenue artificielle.



Photo Lessent.

Installation de Pistia stratiotes près des berges du lac de Kossou, juillet 1971.

La plupart des espèces, et en particulier celles dont on envisage éventuellement l'introduction, doivent trouver, dans le nouveau lac, les conditions naturelles de reproduction qui sont indispensables à leur développement.

Il y aura lieu, cependant, de vérifier que les variations annuelles de niveau n'ont pas d'incidences néfastes sur la reproduction de certaines d'entr'elles et, dans l'affirmative, étudier les modifications à apporter pour trouver un compromis avec les divers intérêts en cause.

NOURRITURE

Dans les retenues artificielles de très grande superficie (supérieures à 10.000 ha), il ne peut être question d'augmenter la fertilité des eaux par des apports d'engrais ou de distribuer aux poissons une nourriture d'appoint.

Nos connaissances actuelles ne permettent pas non plus d'envisager des modifications possibles de la chaîne alimentaire.

CONTRÔLE DES ESPÈCES SURABONDANTES

Un tel contrôle ne peut éventuellement être envisagé et dans la mesure de faibles possibilités, qu'à la lumière de l'évolution du peuplement de poissons, à condition que les caractéristiques physicochimiques du lac aient atteint un certain équilibre.

Une étude de la pêche, effectuée par le Centre Technique Forestier Tropical sur le lac d'Ayamé en Côte-d'Ivoire pendant les douze premières années d'exploitation (*), a montré l'existence, en 1978, d'un

parfait équilibre entre les cinq principales espèces capturées (trois espèces endémiques et deux espèces introduites) consécutif à une nette prédominance des deux espèces introduites pendant les huit premières années.

(*) Bois et Forêts des Tropiques n° 185, mai-juin 1979, p. 57-70.



Photo Lessent.

Embarcations près d'un campement de pêcheurs sur le lac de Kossou, juillet 1972.

MALADIES

Nos connaissances ne nous permettent pas de prévoir quoi que ce soit dans ce domaine actuellement dans les pays tropicaux.

AMÉNAGEMENT DES ESPÈCES DE POISSONS ÉCONOMIQUEMENT INTÉRESSANTES

INTRODUCTION D'ESPÈCES NOUVELLES

L'introduction d'espèces nouvelles dans un plan d'eau déjà peuplé n'est à envisager que lorsque certaines niches écologiques ne sont pas occupées. Le choix des espèces à introduire doit être sérieusement étudié pour que l'opération ne risque pas d'entraîner des conséquences désastreuses et soit bénéfique.

Il convient donc d'être extrêmement prudent et les données dont nous disposons actuellement ne permettent que des interventions limitées mais qui sont

cependant susceptibles de donner des résultats économiquement intéressants.

Ainsi, l'espèce *Tilapia nilotica*, pratiquement inconnue en Côte-d'Ivoire jusqu'en 1957 et introduite dans le lac d'Ayamé en 1962 et dans le lac de Kossou en 1971 et 1972, a constitué dans les deux cas jusqu'à 60 % du poids total des captures pendant les premières années d'exploitation, en consommant un tonnage important de nourriture naturelle disponible à la suite des premières années d'inondation.

REPEUPLEMENT EN ESPÈCES PRÉEXISTANTES

L'éventualité de tels repeuplements n'est pas à envisager dans un avenir proche, compte tenu des circonstances particulières qui peuvent les justifier, la

plupart des espèces économiquement intéressantes actuellement étant des espèces à forte résilience.

AMÉNAGEMENT DE L'EXPLOITATION

MÉTHODES ET ENGINS DE PÊCHE

Les méthodes et engins habituellement utilisés pour la pêche dans les retenues artificielles tropicales, sont essentiellement les filets maillants, les lignes à hameçons multiples et les nasses.

Ce sont des engins bien adaptés au milieu et qui ne nécessitent de la part des pêcheurs qu'un investissement en rapport avec leurs possibilités financières.

La détermination des caractéristiques à donner à ces engins et celle des méthodes à employer doivent faire l'objet des premières recherches à entreprendre dans ce domaine sur chaque retenue.

Par la suite, l'examen des captures et l'étude de l'évolution du peuplement de poissons peuvent conduire à envisager l'emploi d'autres engins, en particulier pour la capture des petites espèces pélagiques qui se développent dans certains lacs : *Physalia pellucida* et *Pellonula afzelinsi* dans le lac Volta, par exemple.

En ce qui concerne les embarcations, on commence généralement par utiliser les pirogues monoxyles en usage dans le pays, mais il convient d'étudier rapidement un type d'embarcation stable et susceptible d'être construit en série par des artisans locaux dont il faudra assurer la formation.

La motorisation des embarcations destinées à la pêche ne doit pas être envisagée en priorité. Les pêcheurs effectuant des trajets assez courts entre les campements et les lieux de pêche, la rentabilité n'est pas garantie. Cette motorisation, par contre, doit être prévue pour les embarcations de transport destinées au ramassage du poisson sur les campements de pêche et à son transport jusqu'aux centres de commercialisation installés sur les rives du lac, à proximité des voies de communication terrestres.

TYPES D'EXPLOITATION

Pour tirer le meilleur parti d'un lac donné, deux types d'exploitation peuvent coexister

Type d'embarcation proposée par l'A.V.B. sur le lac de Koussou.

Photo Lessent.

suivant les lieux de pêche, les espèces de poissons à exploiter et diverses considérations techniques, économiques, sociales ou politiques.

L'exploitation artisanale occupe un grand nombre de pêcheurs utilisant des engins de pêche simples et peu importants mais cependant efficaces.

L'exploitation industrielle met des moyens de pêche puissants à la disposition d'un nombre restreint d'individus.

Les grands lacs artificiels africains sont généralement exploités par des pêcheurs artisanaux. Sur le lac Volta,





De haut en bas :

Fours de fumage du poisson installés près des campements de pêche du lac de Kossou, juillet 1972.

Fumage du poisson près du lieu de capture. Lac de Kossou, juillet 1972.

Photo Lessent.



l'unité de pêche est constituée par une petite embarcation et deux pêcheurs utilisant quelques filets maillants et installés dans des campements de pêche, quelquefois assez loin du lieu de commercialisation. Le groupement des pêcheurs est alors vivement recommandé pour faciliter le ramassage des produits traités et le transport sur les marchés. Au cours de la campagne 1969-1970, le tonnage capturé sur le lac Volta a été évalué à environ 60.000 tonnes correspondant à 12 kg, en moyenne, par pêcheur et par jour de pêche.

La pêche peut, d'autre part, constituer une activité rémunératrice pour les riverains du lac, mais, durant les premières années d'exploitation, ceux-ci ne sont pas attirés par elle et dans une région à vocation agricole, beaucoup de paysans ont peur de l'eau. Par contre, de nombreux pêcheurs étrangers viennent rapidement s'installer sur les rives de la retenue et se déplacent sur la périphérie au fur et à mesure de la montée des eaux.

Il appartient alors au gouvernement intéressé de définir une politique piscicole en consacrant les moyens nécessaires à la formation professionnelle et à l'encadrement des pêcheurs nationaux riverains tout en contrôlant l'activité des pêcheurs étrangers qui assureront un démarrage rapide de l'exploitation et pourront servir d'exemple aux pêcheurs locaux.

RÉGLEMENTATION

Pour l'exploitation des retenues artificielles, les mesures réglementaires ne sont opportunes que s'il y a lieu de remédier à une surexploitation importante. Elles doivent être fondées sur des bases biologiques saines et elles seront efficaces si l'autorité administrative, l'opinion publique et l'ensemble des pêcheurs en comprennent la nécessité.

Durant les premières années qui suivent la mise en eau, le développement du peuplement de poissons, dans un milieu de plus en plus vaste, est plus rapide que celui de l'intensité de l'exploitation. La seule mesure à envisager consiste à interdire la pêche pendant une

durée assez courte et dans des zones limitées à celles où les déversements d'alevins d'espèces nouvelles sont effectués.

Bien entendu, il est indispensable de prévoir, dès le début de l'exploitation d'une retenue artificielle, l'établissement de statistiques de captures dont l'étude doit permettre de suivre l'évolution des stocks, de déceler les signes éventuels de surexploitation et d'envisager, éventuellement, les mesures réglementaires à faire appliquer par un effectif suffisant de personnel éduqué à cet effet.

AMÉNAGEMENT DE L'UTILISATION DES PRODUITS

TRAITEMENT ET CONDITIONNEMENT

Le poisson pêché dans les retenues artificielles tropicales est commercialisé à l'état frais sur les marchés installés à proximité du plan d'eau, mais l'importance de la production, ou l'éloignement des campements de pêche, nécessite généralement de faire subir aux produits un conditionnement ou un traitement appropriés pour les maintenir en bon état jusqu'au consommateur.

L'emploi de la glace et de transports isothermes devrait permettre d'augmenter l'aire de distribution de poisson frais mais, pour le poisson à conserver plus

longtemps, les modes de traitement traditionnels (séchage, fumage, ...), sont généralement rudimentaires et il en résulte un gaspillage énorme de la production.

Les interventions à envisager doivent donc porter sur l'amélioration des techniques utilisées ou l'introduction de techniques nouvelles. Ainsi, sur le lac Volta, l'emploi du salage-séchage s'est largement répandu pour la conservation de certains poissons, en particulier des *Tilapia*.

COMMERCIALISATION

La commercialisation doit être organisée de façon que son coût soit le moins élevé possible. Le pêcheur doit obtenir de son poisson un prix raisonnable. Les pertes et détériorations doivent être réduites au mini-

mum. Les circuits commerciaux doivent être courts et rapides avec un nombre d'intermédiaires réduits au minimum également.

A notre avis, il convient de laisser le soin de la

Débarquement, à Kpandu (Ghana) du poisson traité en provenance des campements de pêche éloignés. Lac Volta, juillet 1970.

Photo Lessent.





Photo Lessent.

Poisson séché destiné à la consommation.

commercialisation du poisson pêché dans les retenues artificielles à l'initiative privée selon la loi de l'offre et de la demande. Toutefois, l'intervention de l'Administration est à prévoir dans les deux domaines suivants :

— infrastructures : installation de routes, marchés, magasins de stockage et octroi de prêts aux commer-

çants pour leurs propres investissements (véhicules, chambres froides).

— contrôle de la qualité et des prix sur les marchés et intervention sur les prix par achats directs aux pêcheurs par exemple.

AMÉNAGEMENT DE L'INFORMATION

INFORMATION DU PUBLIC

La population appelée à vivre sur les bords d'un lac nouvellement créé est totalement ignorante de tout ce qui concerne la vie aquatique, les poissons, la pêche, et à plus forte raison, des avantages que peut procurer la présence d'un plan d'eau important et des dangers qu'elle fait naître.

Il faut en priorité faire connaître aux riverains l'intérêt de la pêche et montrer les gains qu'elle peut apporter, même avec des moyens modestes. Avec l'exemple des premiers pêcheurs de métier, cette information devrait inciter quelques paysans entrepre-

nants à s'orienter vers cette activité nouvelle. Les éléments les plus dynamiques pourront ultérieurement recevoir une formation professionnelle adaptée à leur condition particulière.

L'information du public doit également fournir des renseignements sur les prix du poisson, les meilleures conditions d'achat et d'utilisation comme aliment.

Un effort particulier doit être fait pour l'information des personnes dont l'activité est liée à la pêche : fabricants et vendeurs de matériel de pêche, commerçants de poissons en particulier.



Photo Lessent.

Poisson fumé destiné à la consommation.

INFORMATION DES PÊCHEURS

Les moyens susceptibles de toucher les pêcheurs sont les mêmes que ceux indiqués pour le public, mais il convient d'y ajouter l'exemple et la parole du personnel chargé de leur instruction et de leur encadrement.

Il est souhaitable en particulier :

- de vulgariser auprès d'eux, par des démonstrations appropriées, des méthodes et des techniques nouvelles dont ils ne voient pas toujours l'intérêt,
- de les tenir au courant des prix des principales catégories de poissons sur les différents marchés,
- de les informer de la réglementation qu'ils sont tenus de respecter et de leur en expliquer l'intérêt,
- de les informer de leurs droits sociaux et professionnels.

Les nouveaux pêcheurs doivent, par ailleurs, recevoir une formation professionnelle soit en effectuant des stages dans des centres de formation, soit par l'intervention des agents d'encadrement sur leur propre terrain.

Dans les pays en voie de développement, la vulgarisation des techniques nouvelles ou améliorées se heurte souvent au manque d'argent des pêcheurs. On peut alors envisager des prêts individuels ou collectifs consentis sous forme d'engins de pêche ou de matériaux pour les fabriquer et attribués à ceux qui auront reçu une formation professionnelle et dont le personnel d'encadrement pourra contrôler l'activité.

INFORMATION DU GOUVERNEMENT

Malgré la compétence de certains services, le dévouement des cadres et la bonne volonté des pêcheurs, on constate parfois un défaut d'appréciation

de l'importance des problèmes de la pêche par certaines administrations.

Cependant, le gouvernement adopte les plans régio-

naux de mise en valeur des ressources naturelles, il octroie les budgets et édicte la législation sur la pêche.

Pour prendre les décisions en ce domaine, il doit être convenablement informé des problèmes à résoudre et des intérêts en jeu.

L'information du gouvernement doit être réalisée par l'Administration de la pêche et, éventuellement, par les représentants élus ou désignés par les pêcheurs.

Sur le plan financier, il faut prévoir les crédits nécessaires pour le fonctionnement et l'extension des services de la pêche, ainsi que l'aide aux pêcheurs par

l'octroi de subventions aux organismes de prêts à l'équipement.

Sur le plan de l'équipement, il y a lieu d'étudier et satisfaire les besoins des pêcheurs :

- par des aménagements facilitant l'accès aux zones de pêche et aux points de débarquement,

- par la construction des routes pour l'évacuation rapide des produits,

- par l'installation de moyens de stockage ou de traitement du poisson.

CONCLUSION

L'aménagement piscicole des retenues artificielles tropicales est une opération complexe, qui doit être confiée dans le pays intéressé, à une administration responsable, en vue de définir une politique et de décider des interventions à réaliser.

Cette administration doit disposer, pour cela, des éléments d'appréciation nécessaires en provenance :

- des organismes de recherches et d'études en ce qui concerne la situation biologique du milieu et du peuplement de poissons, la technologie et l'économie de l'exploitation et des produits de la pêche ;

- du service local de gestion et de contrôle en ce qui concerne l'exploitation, la réglementation, l'information, la formation des pêcheurs et l'aide à leur apporter.

En possession des éléments nécessaires, l'Administration des Pêches décide des interventions à réaliser et

donne ses directives au service de gestion et de contrôle qui agit :

- soit directement sur le milieu et les poissons (végétation, peuplements, etc...) ;

- soit sur les pêcheurs (information, vulgarisation, aide, réglementation).

Cela suppose que, dans le pays considéré, un Service des Pêches compétent et convenablement étoffé soit déjà en place. Si ce n'est pas le cas, il est vivement recommandé au gouvernement intéressé de solliciter en temps utile une aide extérieure, en vue de faire effectuer les études préalables deux ans avant la mise en eau de la future retenue, puis de définir, à la lumière des données recueillies, un plan d'aménagement qui, en leur absence, risquerait d'être irrémédiablement compromis.

BIBLIOGRAPHIE

LAC DE KOSSOU (Côte-d'Ivoire)

C. T. F. T., 1970. — Etude de l'aménagement piscicole du lac de Kossou. LEMASSON (J.), LESSENT (P.), PLANQUETTE (P.). C. T. F. T./B. E. T., Nogent-sur-Marne (France).

DAGET (J.), LEMASSON (J.) et VIBERT R., 1967. — Aménagement des pêches continentales. Lacs et rivières. In : The Biological Basis of Freshwater Fish Production. Ed. S. D. Gerking. Blackwell Scientific Publications Oxford and Edimburgh, p. 429-451.

INSTITUTE OF BIOLOGY, 1966. — Man Made Lakes. Ed. R. H. LOWE - McCONNEL. Ac. Press. London, New York, 218 p.

VIBERT (R.) et LAGLER (K. F.), 1961. — Pêches continentales - Biologie et Aménagement. Paris - Dunod Ed., 720 p.

FAO-PNUD, 1976. — Développement de la pêche dans le lac de Kossou (République de Côte-d'Ivoire) - Conclusions et Recommandations du projet.

LAC VOLTA (Ghana)

BISWAS (S.), 1966. — Oxygen and phytoplankton changes in the newly forming Volta Lake In Ghana. *Nature* (Lond.), 209 (5019), 219 p.

BISWAS (S.), 1968. — Hydrobiology of the Volta River and some on its tributaries before the formation of the Volta Lake *Ghana J. Sci.* (8-1/4) : 152-166 p.

EWER (D. W.), 1966. — Biological investigation on the Volta Lake. May 1964 to May 1965. Symposium on Man Made Lakes, Inst. of Biol., Academic Press, London, p. 21-31.

HALL (J. B.) et POPE (W.), 1968. — Recent vegetation changes in the Lower Volta River. *Ghana J. Sci.*, 8 (1/2) : 15 (Abstract.).

LAING (E.), 1968. — Observations on the biology of Pistia stratiotes. *Ghana J. Sci.*, 8 (1/2) : 15 (Abstract.).

LAWSON (G. W.), 1967. — « Sudd » formation on the Volta Lake. *Bull. de l'I. F. A. N.*, 29 (sér. A) (1) : 1-4.

LAWSON (G. W.), PETR (T.), BISWAS (S.), BISWAS (E. R. I.), and REYNOLDS (J. D.), 1969. — Hydrobiological work of the Volta Basin Research Project 1963-1968. *Bull. de l'I. F. A. N.*, T. XXXI, série A, n° 3, 965-1003.

- PAPERNA (I.), 1969. — Aquatic weeds, snails and transmission of Bilharzia in the new man made Volta Lake in Ghana. *Bull. de l'I. F. A. N.*, T. XXXI, série A, n° 2, 487-499.
- PETR (T.), 1967. — Fish population changes in the Volta Lake in Ghana during its first sixteen months. *Hydrobiologia*, 30 : 193-220.
- PETR (T.), 1968. — The establishment of lacustrine fish population in the Volta Lake in Ghana during 1964-1966. *Bull. de l'I. F. A. N.*, 30 : série A, n° 1, 257-269.
- PETR (T.), 1968. — Distribution, abundance and food of commercial fish in the Black Volta and the Volta man made lake in Ghana during its first period of filling 1964-1966. I. Mormyridae. *Hydrobiologia*, 32 (3-4), 417-448.
- PETR (T.), 1968. — Population changes in aquatic invertebrates living on two water plants in a tropical man made Lake. *Hydrobiologia*, 32 (3-4), 448-485.
- POPLE (W.) et ROGOYSKA (H. S.), 1968. — Salinity penetration up the Volta River during the building of the Akosombo Dam. *Ghana J. Sci.* 8 (1/2) : 16 (Abstract.).
- PROSZYNKA (M.), 1967. — Bibliography of Cladocera and Copepoda of African inland waters. *Ghana J. Sci.*, 7 : 37-49.
- ROBERTS (T. R.), 1966. — Description and osteology of *Lopidarchus adonis*, a remarkable new characid fish from West Africa. *Stanford Ichthyol. Bull.* 8 (3) : 210-227.
- ROBERTS (T. R.), 1967. — A provisional check-list of the fresh-water fishes of the Volta Basin, with notes on species of possible economic importance. *J. West Afr. Sci. Assn.*, 12 (1) : 10-18.
- LAC KAINJI (Nigeria)
- DAGET (J.), 1961. — Report on the Kainji dam project (Fisheries). Hydrobiologie et pêches en eau douce, 4ème colloque C. C. T. A./C. S. A., Fort Lamy, 4-10 mai 1961, 69-76 p.
- EL ZARKA (S. E. D.), 1971. — Kainji Lake (a case history). Symposium on Man Made Lakes, Tennessee, U. S. A., may 1971.
- IMEVBORE (A. M. A.), 1969. — Biological Research at the Kainji Lake Basin, Nigeria. July 1965 - september 1966. Man Made Lakes. The Accra Symposium. Ghana University Press, Accra, 50-56 p.
- IMEVBORE (A. M. A.) and VISSER (S. A.), 1969. — A study of microbiological and chemical stratification of the Niger River within the future Kainji Lake area. Man Made Lakes. The Accra Symposium. Ghana. University Press, Accra, 94-102 p.
- KERSHAW (W. E.), 1966. — The Simulium Problem and Fishery Development in the proposed Niger Lake. Symposium on Man Made Lakes. Inst. of Biol. Academic Press, London, 95-97 p.
- TURNER (J.), 1970. — Fish population of newly impounded Kainji Lake in Nigeria. FAO unpublished report.
- VISSER (S. A.), 1970. — Kainji Lake studies. Vol. Ecology, Nigerian Institute of Social and Economic Research. University of Ibadan.
- WHITE (E.), 1965. — The first scientific report of the Kainji biological research team. The University of Liverpool, Liverpool.
- LAC KARIBA (Zambie - Rhodésie)
- COCHE (A. G.), 1971. — Lake Kariba Basin : A Multi disciplinary. Bibliography annotated and indexed 1954-1969. *Fisheries Research Bulletin*, Zambia 5 : 11-87.
- JOERIS (L. S.), 1971. — Lake Kariba. The UNDP program and north shore Symposium on Man Made Lakes, Tennessee, USA, May 1971.
- VAN DER LINGEN (M. I.), 1971. — A case study of Lake Kariba. Symposium on Man Made Lakes, Tennessee, USA, May 1971.
- LAC NASSER (Egypte - Soudan)
- ABOUL FOTHOUH ABDEL LATIF (Ph. D.), 1974. — Fisheries of Lake Nasser. Lake Nasser development centre, 1974.
- COMMUNICATIONS PRÉSENTÉES A DIVERS SYMPOSIUMS ET CONFÉRENCES.
- Council for Scientific and Industrial Research, 1969. Man Made Lakes : The Accra Symposium. Ghana University Press Accra, 398 p.
- « West African Science Association » à l'Université d'Ibadan, 30 mars au 4 avril 1970.
- Symposium sur l'écologie du lac Kainji, Université de Ife, 24 juin 1970.
- Man Made Lakes symposium, Knoxville, Tennessee, U.S.A., 3-7 mai 1971.