

Photo Bard.

Tilapia nilotica

OU EN EST ACTUELLEMENT LA PISCICULTURE AFRICAINE ?

par J. BARD,

*Division de Pêche et Pisciculture
Centre Technique Forestier Tropical.*

SUMMARY

WHAT IS THE PRESENT STATE OF FISH FARMING IN AFRICA

After a thriving period in Belgian Congo and French Africa between 1949 and 1956 fish culture has now reached in Africa a period of reflexion. Many species of fish were tried, but the choice for the non carnivorous fishes is still limited, in the present state of our knowledge to a few species of Tilapia, Heterotis niloticus and Carp. Controversy is still open on the

use of Carp and further research on this problem is still needed. Several theories of Tilapia culture exist, the easiest one was elaborated by Belgian workers and is known under the name of « mixed culture ». Its major drawback is to give too many fishes of small size, that is the reason why the « one age culture » of Tilapia may be preferred. In order to get still larger fishes, culture of Tilapia together with a carnivorous fish may be used but research is still needed too on this particular point. The best known of the carnivorous fishes to be used are *Lates niloticus*, *Hemichromis fasciatus* and *Micropterus salmoides*. Monosex culture of Tilapia and production of hybrids were put under trial but the results have still to be corroborated. Heterotis culture may be practised quite easily either alone or together with Tilapia culture but Heterotis flesh is not appreciated everywhere. However its rapid growth is worth consideration every time the consumer's preference is directed towards big fish.

Grouting of the fish is not the only side of fish culture to be faced. Fish ponds building implies other problems to be solved particularly relations with the development of malaria and especially Schistosomiasis. Research on mollusc eating fish culture assumes therefore an outstanding importance.

The conclusion is that, if fish culture offers amazing possibilities in Africa — possibilities which were fully demonstrated by its spectacular development — the field of research is widely opened as well on the fish culture theories as on the connexion of fish culture with various social and economical problems. One of the most important of these problems is the relation between fish farming and local agricultural processes in order to set fish farming in rural economy. The best way to succeed seems, at present, to favour the development of small dams used by trained commercial fish farmers.

RESUMEN

ESTADO ACTUAL DE LA PISCICULTURA AFRICANA

Después de un periodo de incremento en el Congo Belga y en las regiones de lengua francesa de Africa, entre los años 1949 y 1956, la piscicultura se encuentra actualmente en Africa en su etapa de reflexión. Se ha intentado desarrollar un gran número de especies de peces, pero la selección, por lo que respecta a los peces no carnívoros es aún limitada según el estado actual de nuestros conocimientos a algunas especies de Tilapia, a la *Heterotis niloticus* y a la Carpa. El problema de la cría de la Carpa es objeto aún de controversia y requiere investigaciones de mayor profundidad. Existe cierto número de teorías respecto a la piscicultura del Tilapia. La más fácil ha sido puesta a punto por los belgas, bajo la denominación de « método mixto ». Su principal inconveniente reside en dar un número demasiado elevado de pequeños peces, motivo por el cual es preferible el método equiano. Si se desean obtener peces aún mayores, se puede emplear el cultivo del Tilapia con un predador. Los más conocidos de estos predadores son el *Lates niloticus*, el *Hemichromis fasciatus* y el *Micropterus salmoides*. También se ha intentado el cultivo monosexo del Tilapia y la producción de híbridos, pero los resultados obtenidos requieren senda confirmación. La piscicultura del *Heterotis* resulta fácil de practicar, y a sea aisladamente o bien en combinación con el cultivo del Tilapia, pero la carne del *Heterotis* no siempre es apreciada en todos los lugares. No obstante, su rápido crecimiento merece ser tomado en consideración en todos aquellos casos en que los consumidores desean peces de grandes dimensiones.

La cría del pescado no es el único aspecto de la piscicultura que cabe ser tenido en cuenta. La construcción de estanques presenta otros problemas, y en particular aquellos que están relacionados con el desarrollo de la malaria y sobre todo, de la esquistosomiasis. La investigación sobre la piscicultura de los peces malacófagos toma, por este hecho, un considerable importancia.

En conclusión, si la piscicultura ofrece asombrosas posibilidades en Africa — posibilidades que se han demostrado por su espectacular desarrollo — el campo de la investigación queda ampliamente abierto, tanto sobre las propias teorías de la piscicultura como también respecto a sus incidentes sobre los diversos problemas sociales y económicos. Uno de los más importantes de estos problemas es la relación entre la piscicultura y las costumbres agrícolas locales, con objeto de situar la piscicultura entre de la economía rural. El mejor camino para conseguir el objetivo propuesto parece ser, actualmente, impulsar el desarrollo de los pequeños estanques de presa para el uso de los piscicultores comerciantes adiestrados en la materia.

Il ne paraît pas inutile, après plus d'une décennie d'efforts pour installer et promouvoir la pisciculture en Afrique d'expression française et à Madagascar, d'essayer de faire le point des résultats obtenus et d'en dégager quelques conclusions qui pourraient être utilisables dans l'avenir. Le cadre géographique de cette étude est, en principe, limité ; mais, comme fort heureusement, depuis la seconde guerre mondiale, les relations entre les États et Territoires africains se sont largement développées sur le plan scientifique et technique, l'on ne s'interdira pas de faire état de recherches et de résultats acquis hors d'Afrique d'expression française, voire même sur d'autres continents et spécialement en Asie.

D'autre part, bien qu'il ait été indispensable de se référer aux notions théoriques, l'on s'orientera spécialement sur le côté pratique de la pisciculture et plus particulièrement sur ses relations avec le milieu rural africain. Comme, enfin, l'expérience apprend que les essais antérieurs s'oublient vite en Afrique, l'on s'efforcera, dans la même optique pratique, de remonter aussi loin que possible dans le temps afin de présenter une somme aussi complète que faire se pourra des notions acquises, de façon à éviter, d'une part des redécouvertes de données oubliées et, d'autre part, à remonter la trace de voies qui n'ont pas été suivies dans le passé mais qui pourraient être ouvertes à nouveau avec profit.

II. — APERÇU HISTORIQUE

Si l'on veut faire un bref historique de la pisciculture africaine et malgache, il convient de mentionner d'abord que des Carpes vivantes ont été introduites en Afrique du Sud (province du Cap) dès 1859 (38) et que la pisciculture de la Carpe a été tentée à Madagascar au lendemain de la guerre de 1914 (40). Le Kenya, dès 1924, a pratiqué des empoissonnements en *Tilapia* (27), d'espèce non précisée, encore qu'il semble que cette pisciculture soit restée très circonscrite. En 1936, on utilisa des *Tilapia nilotica* pour repeupler un lac dans l'Est du Ruanda Urundi (35), tandis que le Nigeria, en 1937, procédait à un empoissonnement de retenue d'eau sur le plateau de Jos avec du *Tilapia zillii*. Madagascar a pratiqué la salmoniculture de 1939 à 1947, essentiellement pour la fourniture du marché européen de Tananarive.

Mais, c'est au Congo belge que tout de suite après la fin de la guerre naquit, au Katanga, la pisciculture conçue pour l'alimentation des populations africaines. La Mission piscicole du Katanga devait, peu après, préciser les premières doctrines (35) de cette pisciculture fondée sur le *Tilapia*.

A la suite de la publication des résultats obtenus au Katanga, le Cameroun importait, dès 1948, des alevins de *Tilapia melanopleura* depuis Yangambi (Congo belge) et des alevins de *T. macrochir* depuis Elisabethville, en 1951. Le Moyen-Congo et Madagascar faisaient de même également, en 1951. Les introductions de *Tilapia* devaient gagner par la suite l'Oubangui en 1953, la Guinée en 1953, la Côte d'Ivoire et le Togo en 1954, le Gabon et la Haute-Volta en 1956.

Après ces introductions et une période d'initiation ou de tâtonnements, jalonnée par la Conférence piscicole Anglo-Belge d'Elisabethville en 1949 et le Symposium d'Entebbe en 1952, est venue, pour certains territoires, une période que l'on pourrait qualifier « d'explosive » et qui est caractérisée par une extension foudroyante de la pisciculture sous forme de bassins familiaux. Ceci s'est produit,

en premier lieu, au Congo Belge, dans l'Ouest du Cameroun en 1952-1953, au Moyen-Congo en 1954-1955, à Madagascar et en Oubangui en 1955-1956. Dans ces pays, les bassins à *Tilapia* mis en service se sont comptés par milliers et même par dizaines de milliers.

Le second symposium sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce en Afrique qui s'est tenu à Brazzaville en 1956, où le *Tilapia* fut qualifié de « poisson miracle » (1), devait marquer l'apogée de cette période d'expansion. On devait d'ailleurs noter, à ce symposium, que cette expansion n'intéressait que les territoires français et le Congo belge, les territoires britanniques s'étant, pour la plupart, limités à des essais en station avec des efforts limités de vulgarisation.

La période qui s'étend entre 1956 et 1960, c'est-à-dire entre le symposium de Brazzaville et celui de Lusaka, pourrait être qualifiée, du point de vue de la pisciculture, de période de « réflexion ». D'une part, aux « miracles » de la précédente période ont succédé quelques déceptions et, d'autre part, il est nécessaire de consolider les résultats ou théories obtenus ou élaborés dans le feu de l'enthousiasme. Alors que les communications présentées à Brazzaville sur la pisciculture s'étendaient largement sur le développement de la pisciculture, celles présentées à Lusaka s'étendaient davantage sur les perfectionnements et améliorations des théories et pratiques précédemment élaborées. Il faut rapporter à cette période la naissance de la pisciculture de l'*Heterotis niloticus* (30) en Oubangui, devenu République Centrafricaine (53) et au Cameroun (9).

On doit noter cependant, au cours de cette même période, le démarrage de la pisciculture familiale en Ouganda aux environs de 1958, suivant des modalités qui rappellent fort la période précédente dans les territoires français déjà mentionnés et au Congo belge.

Au paragraphe V sera discutée la situation actuelle (mars 1962).

III. — POISSONS EMPLOYÉS EN PISCICULTURE

Lorsqu'il est question de pisciculture africaine, le nom générique « *Tilapia* » vient immédiatement à l'esprit. Pour montrer que si les *Tilapia* prennent une large place dans la pisciculture africaine, il n'en existe pas moins un bon nombre d'autres espèces qui ont fait l'objet de pisciculture ou de tentatives de pisciculture, il a paru souhaitable de passer les espèces cultivées en revue en débordant

assez largement le cadre géographique tracé au paragraphe I.

On distinguera les poissons non carnassiers des poissons carnassiers et dans chaque catégorie poissons africains et poissons exotiques. Parmi les poissons non carnassiers africains, la première place revient naturellement à la famille des *Cichlidae*.



Barbus occidentalis.

Photo Blache.

— Cyprinidae.

Barbus aeneus a été élevé et même s'est reproduit en étang en Afrique du Sud (48) ; cet élevage avait pour but le repeuplement des rivières.

Barbus occidentalis a été essayé en Nigeria (Panyam fish farm) en 1954 (4).

Barbus caudovittatus a été étudié à la Station de la Kipopo (Katanga) (17) mais ne s'y est pas reproduit.

Labeo lineatus a été étudié à L'I. N. E. A. C. en 1948 (37) sans résultat, semble-t-il.

— Citharidinae.

Cette famille comptant un bon nombre d'espèces omnivores a éveillé l'intérêt mais, jusqu'à présent, il ne semble pas que l'on ait pu obtenir de reproduction en étangs.

Citharinus gibbosus, *Citharinus congicus*, ont été essayés par l'I. N. E. A. C. en 1949 (37) ainsi que *Distichodus fasciolatus* et *Distichodus maculatus*.

Un rapport récent de Nigeria signale l'emploi de *Citharidium ansorgei* (2) et un rapport de la F. A. O. rédigé d'après le travail de M. WURTZ en Ouganda, envisage la culture de *Citharinus citharus* ainsi que de *Distichodus* sp. (3).

— Osteoglossidae.

La culture de l'*Heterotis niloticus* a été essayée en Nigeria en 1953 (4) ; elle est pratiquée en République Centrafricaine et au Cameroun (cf. paragraphe II).

+ EXOTIQUES

Le plus important et le plus connu est le *Cyprinus carpio* (Cyprinidae). La carpe a été essayée au Katanga (Congo belge) de 1947 à 1949 ; l'échec de cet essai est relaté dans une communication de la Conférence piscicole Anglo-Belge d'Elisabethville (22).

Par contre, à Madagascar où elle a été introduite dès 1914, la pisciculture de la Carpe est toujours en honneur ; le Nigeria la cultive depuis 1954 sur le plateau de Jos, elle est utilisée en Afrique orientale (Ouganda), en Afrique du Sud et en Rhodésie.

La question de la Carpe sera à nouveau évoquée au paragraphe VI.

On citera, pour mémoire, le Carassin doré (*Carassius auratus*, Cyprinidae), la Tanche (*Tinca tinca*, Cyprinidae), le Gardon rouge (*Gardonus rutilus*, Cyprinidae) et le Gouramy (*Osphronemus goramy*, Anabantidae) introduits à Madagascar (52). On

NON CARNASSIERS

+ AFRICAINS

— Cichlidae.

On citera en premier lieu les *Tilapia melanopleura* et *zillii* entre lesquels se sont glissées d'ailleurs des confusions (29) et auxquels leurs possibilités de phytophages ont attaché un intérêt spécial ; puis les *Tilapia* microphages-omnivores : *macrochir*, *galilaea*, *nilotica*, *multifasciata*, *andersonii*, *mossambica* et *nigra*.

Pour être complet, il faut signaler en outre que le Nigeria a élevé tout de suite après la guerre, aux environs de Lagos, le *Tilapia heudelotii* en eau saumâtre, que le Cameroun a tenté l'essai du *Tilapia margaritacea* et que l'Afrique du Sud a utilisé le *Tilapia sparrmanni* comme poisson « fourrage » pour les élevages de Black bass.

En outre, les rapports annuels de Madagascar pour 1956 signalent une tentative de pisciculture du *Paratilapia polleni* (marakely) et le *Tylochromis lateralis* a été essayé au Congo belge (37). Il ne semble pas que ces essais aient été concluants.

rappellera également pour mémoire la tentative d'introduction effectuée peu après la guerre, du Blue gill (*Lepomis macrochirus*, Centrarchidae) au

Congo Belge depuis l'Afrique du Sud pour servir de « fourrage » au Black-bass introduit en même temps, de la même origine (16).

CARNASSIERS

+ AFRICAINS

La plupart d'entre eux ont été utilisés pour contrôler la reproduction excessive du Tilapia.

Deux espèces seulement ont fait et font encore l'objet d'études suivies, ce sont *Hemichromis fasciatus* (Cichlidae) étudié au Congo Belge (31), en Côte d'Ivoire, en Haute-Volta et au Cameroun et *Lates niloticus* var. *albertianus* (Centropomidae) qui a été étudié en Ouganda et s'y est reproduit en étang (3).

Des autres prédateurs qui ont été essayés, on peut énumérer :

Schilbe sp. (Schilbeidae) essayé au Congo Belge,

Clarias sp. pl. (Clariidae) essayé en divers pays,

Ophiocephalus obscurus (Ophiocephalidae) essayé en Nigeria et au Cameroun,

Gymnarchus niloticus (Gymnarchidae) essayé en Nigeria et au Cameroun,

Serranochromis thumbergii (Cichlidae), *Serranochromis robusta* (Cichlidae), essayés au Congo Belge,

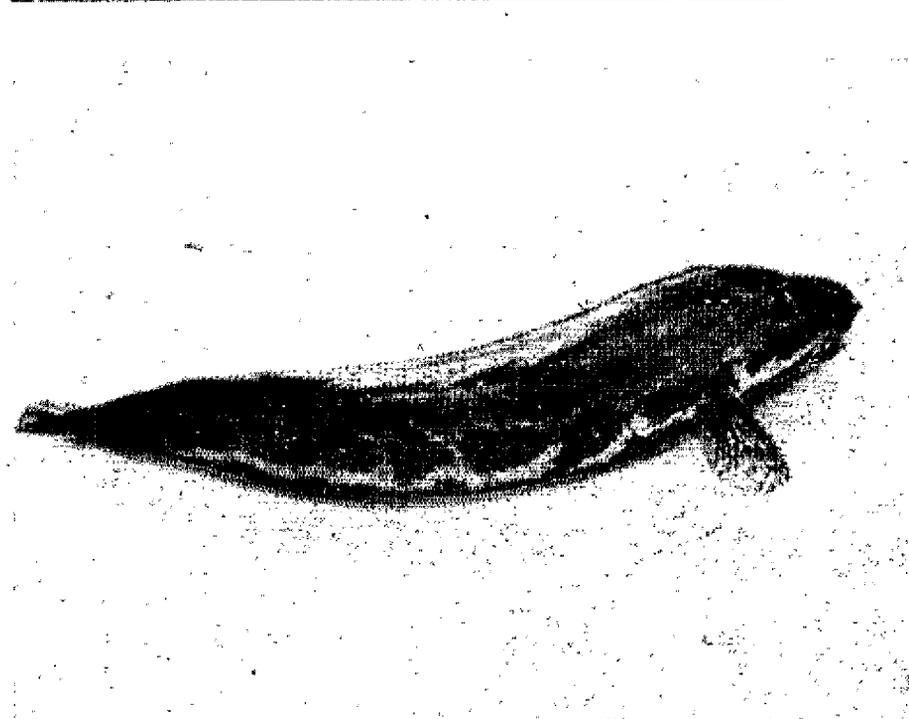
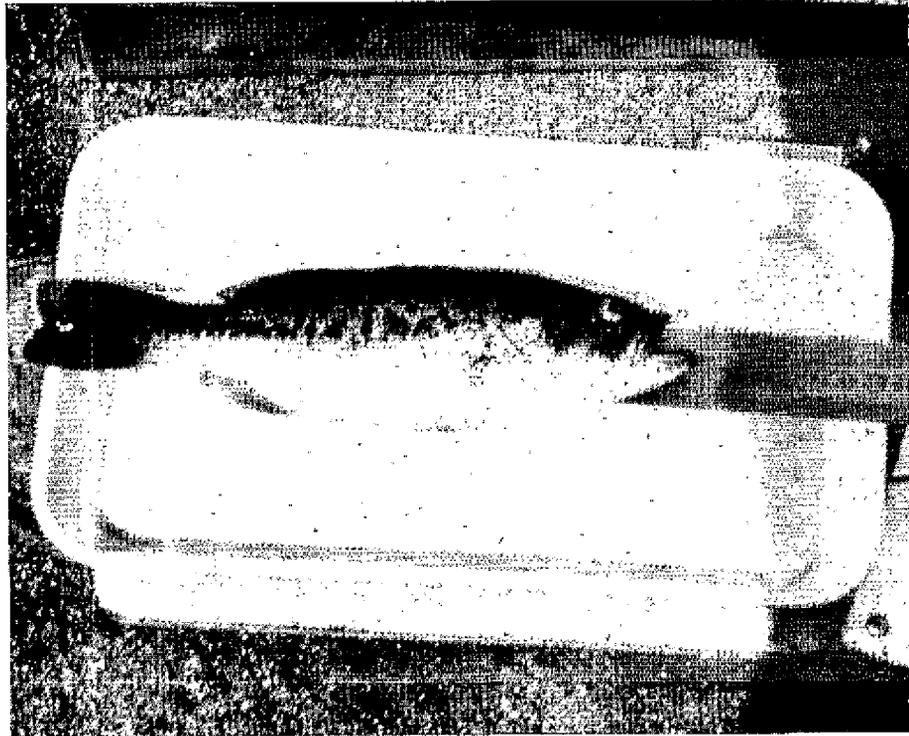
Hepsetus odoï (Characinidae), essayé au Cameroun.

Divers essais doivent être cités à part : ce sont d'abord l'utilisation des Cichlidés malacophages *Haplochromis mellandi* (17), au Congo Belge et *Astatoreochromis alluaudi* (44) au Kenya, utilisés pour lutter contre les mollusques vecteurs de différents trématodes. Dans le même ordre d'idée, le Cameroun a essayé *Tetrodon fahaka* (Tetrodontidae) sans grand succès (47). Enfin, Madagascar a importé les *Gambusia affinis* (Cyprinodontidae) pour lutter contre la propagation du paludisme.

En dehors de cette énumération et à titre anecdotique, il faut mentionner que le Nigeria (43) a essayé, entre 1944 et 1949, en bassin d'eau saumâtre près de Lagos, divers prédateurs marins en association avec *Tilapia heudeloti* et divers

Mugil; c'étaient : *Megalops atlanticus* (tarpon), *Serranus* sp. *Luljanus* sp. *Elops* sp., *Pomadasys* sp.

Ces poissons ne se sont pas reproduits mais, spécialement avec *Megalops atlanticus*, de bonnes croissances ont pu être obtenues même dans des eaux à faible salinité. Il n'est pas impossible que, si la pisciculture en eau saumâtre se développe en



De haut en bas :

— Black bass pêchés à la Station de Mbouda (Cameroun).

-- *Ophiocephalus obscurus*.

Photos Bard.

Afrique, ces résultats ne puissent être utilisés ; déjà le Nigeria envisage l'installation de « Tambacks » dans le delta du Niger (2).

+ EXOTIQUES

Le Black-bass à grande bouche (*Micropterus salmoides* - Centrarchidae) a été introduit en Afrique du Sud, en Rhodésie, au Kenya, en 1928 (27), à Madagascar en 1951, au Cameroun en 1956

(20). Il a été essayé au Congo Belge (Katanga) peu après la guerre en même temps que le Blue gill puis abandonné (16). La Truite existe en Afrique du Sud, au Kenya et à Madagascar.

Enfin, Madagascar a tenté, en 1951, un essai d'introduction de Brochet (*Esox lucius* — Esocidae) qui s'est soldé par un échec (40, 52).

Ces introductions ne jouent qu'un rôle restreint en pisciculture africaine, on aura cependant l'occasion de reparler du Black-bass (paragraphe VI).

IV. — THÉORIE DE LA PISCICULTURE AFRICAINE

C'est devenu un lieu commun de dire que la pisciculture est le remède idéal pour suppléer à la carence de protéine dont souffrent certaines populations de l'Afrique Intertropicale et de Madagascar. Ce remède est d'autant plus approprié que c'est justement dans la zone où la présence des glossines empêche la pratique de l'élevage que le régime régulier des eaux permet l'alimentation permanente des étangs ou des bassins. Même d'ailleurs si d'autres sources d'alimentation protéique que le poisson d'eau douce peuvent se rencontrer, la pisciculture présente un intérêt certain en raison des hauts rendements de sa production et de l'intérêt que manifeste l'immense majorité des populations africaines pour le poisson d'eau douce frais, même par rapport au poisson de mer fourni par la pêche des chalutiers (51). Donc, à son départ, l'action « pisciculture » semblait assurée d'une réussite quasi certaine. Pourtant, il subsiste, comme le montre l'aperçu historique du paragraphe II des difficultés : l'étude des théories et méthodes successivement élaborées et l'appréciation critique des résultats obtenus devraient permettre de les mettre en relief et peut-être d'élaborer des indications pour l'avenir.

Si l'on excepte l'utilisation mentionnée au paragraphe II de Tilapia au Kenya dès 1924, probablement dans des retenues d'eau destinées à l'irrigation, il semble que ce soit le Professeur MONOD qui, dès 1925 (45) ait formulé l'idée d'employer les Tilapia en pisciculture de subsistance. WELMAN, à la veille de la guerre de 1939 (55), notait que les Tilapia consommés frais étaient les meilleurs poissons africains et décrivait l'empoissonnement en Tilapia, dans un but de subsistance, d'une retenue d'eau utilisée par l'industrie minière sur le plateau de Jos. Il est intéressant de noter que c'est également en liaison avec l'industrie minière que se sont développées les piscicultures du Tilapia du Katanga (35) d'où sont sorties les premières théories d'ensemble sur la pisciculture. D'une méthode dérivée à l'origine de celle de la pisciculture de la Carpe (23), l'on en est rapidement arrivé à la méthode dite « mixte » ou des « classes d'âge mélangées » (18). Cette méthode a été reprise et adaptée dans divers pays et notamment en A. E. F. (24). Il n'entre pas

dans le cadre de cette étude de l'exposer en détail mais l'on en citera brièvement le principe : « L'alevinage et la production se font dans le même étang qui est chargé avec des Tilapia d'âges différents et, pour autant que le milieu le permette, avec des espèces différentes. La mise en charge initiale est très forte, l'étang atteint rapidement une charge voisine de sa capacité maximum. On le maintient à ce niveau en pêchant régulièrement les plus grands poissons. Trois ou quatre mois après la mise en charge, on commence donc à pêcher régulièrement. Après huit à douze mois, les étangs sont vidés et tout le poisson récolté. Au moment de la vidange, on dispose automatiquement d'assez de poissons pour une nouvelle mise en charge » (19).

Le principe repose sur la constatation que l'alimentation du Tilapia varie avec l'âge, que la présence simultanée dans un étang de Tilapia de toutes tailles permet donc d'exploiter au mieux toutes les possibilités de l'étang et que l'on améliore encore cette exploitation en mélangeant espèces phytophages et espèces microphages ou omnivores. La méthode mixte consiste donc en une exploitation continue d'une pièce d'eau constamment chargée au voisinage de son maximum de capacité.

Elaborée à l'origine au Katanga pour un pays situé à une altitude élevée (1 300 m.), cette méthode présentait peu d'inconvénients relatifs à la taille des poissons récoltés. En effet, la reproduction des Tilapia s'arrête complètement, au Katanga pendant la saison sèche et, d'autre part, les tailles à partir desquelles les reproductions s'effectuent sont relativement élevées, de l'ordre de 20 à 22 cm. de longueur totale (20). Transposée dans des pays où la reproduction des Tilapia s'effectue toute l'année avec une périodicité de 4 à 7 semaines à partir de tailles de reproduction faibles, cette méthode présentait l'inconvénient de mener obligatoirement à la surpopulation et au nanisme. Pour ne parler que du seul *Tilapia macrochir* qui est un des moins prolifiques, une seule femelle, de 60 à 100 g., peut produire environ 500 alevins par fraie. A 10 fraies par an, l'on arrive à plus de 5.000 alevins par femelle et avec seulement 10 femelles, à 50.000 alevins. On peut imaginer le résultat avec le T.

zillii pour lequel une femelle peut donner facilement 2.500 alevins par fraie.

Pour obvier à cet inconvénient, il fut proposé de revenir à la **méthode d'élevage équiennne ou des classes d'âge séparées** dont le principe est le suivant : l'étang est chargé avec des alevins de même âge. On les y élève jusqu'à ce qu'ils se soient reproduits une fois. A ce moment, l'étang est vidé, on recueille les poissons adultes pour la consommation, les alevins sont mis de côté pour le recharger. La production totale est moindre qu'avec la méthode mixte comme il a été démontré en A. E. F. (25), mais l'on obtient une proportion assez élevée de poissons ayant atteint la taille de reproduction, c'est-à-dire d'un poids individuel se situant autour de 70 grammes dans la majorité des cas.

Ce poids individuel reste évidemment faible et l'on peut souhaiter obtenir des poids supérieurs ; il faut alors utiliser d'autres méthodes : il en existe, toujours en théorie, trois :

— la première consiste à élever avec les Tilapia un prédateur. La faune africaine et même les espèces exotiques dont il est possible d'envisager l'introduction offrent de larges possibilités dans ce domaine. Il reste encore des recherches à faire mais, au moins, la pisciculture associée *Tilapia/Hemichromis* est déjà entrée dans la pratique (5, 12, 31).

— la seconde est la culture dite « monosex » qui consiste à trier des alevins dès que les sexes sont discernables, à sélectionner les mâles qui ont généralement un taux de croissance supérieur à celui des femelles et à élever ceux-ci seuls. Cette méthode est plus difficilement applicable que la précédente, la distinction des caractères sexuels externes, sur les jeunes Tilapia, n'étant pas toujours sûre ni aisée (6) (*).

— la troisième, enfin, consiste à élever un hybride plus ou moins stérile ou plus ou moins monosex. L'hybridation intergénérique et interspécifique avait déjà été pratiquée sur les Salmonidés en

Europe donnant, dans d'assez nombreux cas, des hybrides inféconds (54). Sur les Cichlidés, des résultats fort intéressants, quoiqu'assez surprenants, ont été acquis en Malaisie en croisant deux races différentes de *Tilapia mossambica* : un mâle originaire d'Afrique croisé avec une femelle malaise a donné des alevins mâles dans la proportion de 98 %. En outre, pour les hybrides ainsi obtenus, le phénomène de l'hétérosis s'est manifesté et leur croissance s'est révélée supérieure à celle des parents (6).

Les essais effectués en Afrique sont moins intéressants. Dès 1950, l'hybridation *Tilapia andersonii* x *T. macrochir* était signalée au Katanga (21). Une dizaine d'années plus tard, l'hybridation *T. andersonii* x *T. mossambica* a été obtenue en Rhodésie du Nord (46) tandis que l'hybridation *T. nilotica* x *T. macrochir* s'obtenait au Cameroun (11) et en Côte d'Ivoire. *T. nigra* x *T. zillii* et *T. nigra* x *T. mossambica* avaient été croisés en Afrique orientale ainsi que *T. mossambica* x *T. macrochir* en Rhodésie du Sud (7). Mais aucun des essais effectués ne semble avoir donné de résultats appréciables relativement à la proportion des sexes ou à la fertilité des hybrides. Le champ des recherches reste donc ouvert sur ce point.

Enfin, il est possible de pratiquer la pisciculture d'autres espèces que les Tilapia, associées ou non avec eux. Le nom qui vient évidemment à l'esprit est la **Carpe**. Sa diffusion en Afrique soulève des controverses doctrinales et, pour le moment, elle n'est pas entrée dans la pratique de la pisciculture rurale, sauf à Madagascar. *L'Heterotis niloticus* est employé en pisciculture rurale au Cameroun (9). Bien que cette espèce fasse l'objet de critiques en raison de l'importance relative des déchets (tête, squelette) qu'elle contient et du goût de sa chair qui n'est pas toujours appréciée à l'état frais (4), la rapidité de sa croissance la rend intéressante là où les consommateurs tiennent avant tout au gros poisson.

V. — RÉSULTATS PRATIQUES

Ayant passé rapidement en revue les théories, il est possible de tenter une mise au point des résultats acquis actuellement (mars 1962).

La facilité de la technique de culture du Tilapia par la méthode mixte, jointe à la facilité de la construction de l'étang familial, ont conduit à un développement spectaculaire des étangs, spécialement des étangs familiaux comme il a été indiqué au paragraphe II. C'est ce que l'on a pu appeler la « politique du kilog de poisson à tout prix et à toute

vitesse » (33). Cette politique est, sans doute fondée, si l'on applique un complément que les Britanniques désignent actuellement en Ouganda par le « double F » : « Feed and Fish, nourrir et pêcher ». Toutefois, la pratique a révélé qu'elle n'était pas inattaquable.

— D'une part, en effet, il est souvent arrivé que la pisciculture ait été lancée dans un milieu naturel insuffisamment connu. Déjà, pourtant, dès le symposium d'Entebbe, certains participants (42) avaient exprimé des réserves sur les introductions massives de Tilapia importés. Ces réserves étaient, dans bien des cas justifiées et tel pays qui avait introduit dans l'enthousiasme des Tilapia à partir d'un autre pays s'est aperçu, après coup, que sa propre faune

(*) (à moins d'envisager un élevage en deux temps, le premier pour amener les Tilapia à la taille à partir de laquelle les sexes sont discernables avec certitude, le second pour les amener à la taille de consommation).

pouvait lui offrir, même à l'intérieur du genre *Tilapia*, des possibilités plus intéressantes.

De plus, même les *Tilapia* qui ont été répandus si largement à travers l'Afrique, étaient et sont encore eux-mêmes mal connus. C'est ainsi qu'il est certain, par exemple, que, sous le nom de *Tilapia melanopleura*, l'on a diffusé du *Tilapia zillii* (29). Il est d'ailleurs également certain que le *T. zillii* utilisé en pisciculture en Côte d'Ivoire et au Cameroun, par exemple, n'est pas le même que celui qui est utilisé en Ouganda. Est-ce une autre race ? une autre espèce ? Ce n'est pas sans raison que le symposium de Brazzaville (recommandation n° II) puis le symposium de Lusaka (recommandation n° VII), ont successivement insisté pour que le genre *Tilapia* soit étudié de façon exhaustive.

— Ensuite, la rapidité du développement de la pisciculture a, dans beaucoup de cas été telle qu'elle a dépassé les prévisions et que la construction des étangs, spécialement des étangs familiaux, n'a pu être sérieusement surveillée. Les pisciculteurs ont donc improvisé et il s'en est suivi une proportion importante de malfaçons. Les services chargés de fournir les alevins n'ont pu de même suivre la demande, il a donc fallu réduire les fournitures d'alevins au strict minimum et, dans beaucoup de cas, les charges initiales des étangs ont été insuffisantes. Egalement, des pisciculteurs avisés se sont empressés de vendre les alevins qu'ils avaient produits eux-mêmes, créant ainsi un véritable « marché noir » de l'alevin qui a pu donner localement une idée très fautive du profit que l'on pouvait attendre de la pisciculture.

— Enfin, et c'est le plus grave, la pisciculture a été introduite dans un environnement humain insuffisamment étudié. On a vu plus haut que la méthode mixte de pisciculture ne se justifiait que si le pisciculteur nourrissait son étang et le pêchait de façon continue. Or, dans bien des cas, si le paysan africain s'est révélé capable d'un effort discontinu, parfois même considérable, pour établir un étang de pisciculture, l'effort continu de l'exploitation lui répugnait. Pourquoi supposer, *a priori*, qu'il ferait pour les *Tilapia* ce qu'il n'a jamais fait pour les chèvres, moutons, porcs ou volailles qui cherchent tant bien que mal leur nourriture autour de sa maison ?

Il est difficile de s'illusionner, à cet égard, sur l'efficacité de la propagande, à moins de maintenir

cette propagande en permanence avec un encadrement très serré. Or, si, à la rigueur, le maintien d'un tel encadrement peut se justifier pour une culture à haut rendement pécuniaire, il se justifie plus difficilement pour une pisciculture qui, en principe, reste une activité de subsistance dont les revenus sont difficilement appréciables et encore plus difficilement taxables. Egalement, le démarrage de la pisciculture s'est fondé sur l'existence — trop réelle — d'une faim spécifique de protéines dans les régions forestières équatoriales ou les savanes postforestières qui les bordaient. Mais cette faim ne semble pas être ressentie par les habitants au point d'envisager d'exploiter rationnellement un animal domestique, pas plus les poissons que les chèvres, moutons ou volailles. Souvent, au cours des dernières décades, il a été procédé au lancement de nouvelles cultures mais ces cultures étaient, pour la plupart, des cultures d'exportation lesquelles rapportaient au paysan des sommes relativement importantes en numéraire (et facilitaient à l'Administration le recouvrement de l'impôt). Or, comme la méthode mixte de pisciculture, qui est la plus répandue, produit, au moins en dehors des zones à baisse de température saisonnière marquée, fort peu de poisson vendable, elle n'éveille pas un intérêt suffisant chez le pisciculteur qui a récolté des poissons de la même taille que ceux que sa femme attrape en vidant des biefs de ruisseaux à l'étiage. D'où sa réaction : « L'Européen m'a trompé, la pisciculture ne rapporte rien, je laisse mon étang de côté ».

D'un autre côté, la tentation est grande de considérer que les résultats considérables acquis en matière de développement des étangs familiaux sont un aboutissement et qu'il suffit de continuer dans la même voie en maintenant la même propagande avec quelques améliorations de détail. Plus grande encore est une autre tentation, celle de dire : il en a été assez fait, maintenant que les pisciculteurs continuent d'eux-mêmes. Ce serait oublier qu'il est chimérique d'espérer obtenir en dix ans un changement de la mentalité des agriculteurs : les résultats obtenus avec la pisciculture familiale ne sont qu'un épisode, pas toujours réussi, qui a donné naissance à des illusions mais qui a cependant démontré l'existence de possibilités considérables. Il reste à poursuivre.

VI. — ASPECTS A VENIR DE LA PISCICULTURE

Les difficultés rencontrées dans la vulgarisation de la pisciculture et qui ont été mentionnées au paragraphe précédent ne doivent pas faire oublier que la culture du poisson est, en Afrique, une des meilleures sources de matières protéiques et que ses rendements laissent loin derrière eux ceux de toutes les autres industries animales. Si la produc-

tion de 17,8 tonnes de *Tilapia mossambica* par hectare et par an obtenue au Thaïlande en 1954 reste un cas extrême (50), des productions de une tonne par hectare et par an d'un produit de bonne qualité devraient être considérées comme un objectif normal. D'autre part, il a été indiqué au début du paragraphe IV que le poisson d'eau douce frais

rencontre une très grande faveur de la part des consommateurs dans la grande majorité des pays de la zone forestière et postforestière. Compte tenu de ces facteurs favorables, comment obtenir un développement durable de la pisciculture ?

On a indiqué, au paragraphe V, que la méconnaissance du milieu naturel et surtout du milieu humain était la cause des trop nombreux déboires rencontrés au cours des années précédentes. Il est bien certain que toute opération piscicole doit faire l'objet d'une étude sérieuse de ces deux facteurs et tout spécialement du second. Il a été dit, au symposium de Brazzaville (26), que le Tilapia était le valorisateur des déchets et des sous-produits de l'Afrique. C'est sans doute exact, mais encore faut-il établir la liaison déchet-sous-produit d'une part, Tilapia d'autre part et les manières d'y arriver résultent d'une étude honnête de la sociologie locale. L'efficacité de la propagande est subordonnée à certaines conditions et à certaines limites que seul un de ces tours d'horizon consciencieux que les auteurs de langue anglaise appellent « survey », peut mettre en évidence.

Supposons, par exemple, que l'on ait construit un étang pilote pour lequel on a déterminé par une expérimentation adéquate quelle quantité d'herbe à éléphants il faut donner au poisson pour obtenir une production convenable en tonnage. Mais qu'arrivera-t-il si l'étude préalable n'a pas déterminé s'il est possible d'obtenir de la population locale le déversement de la quantité prévue d'herbe à éléphants en temps voulu ? Qu'arrivera-t-il également si la plus grande partie de la production des étangs est constituée de poissons de moins de



80 grammes alors que la population ne s'intéresse qu'aux poissons d'un poids supérieur à 100 grammes ? Un travail préparatoire consciencieux doit pouvoir éviter de tels mécomptes.

Ayant supposé que l'on a réussi à définir le poisson qu'il faut produire et comment trouver les matières premières nécessaires pour cette production, il reste à aborder le côté technique de la pisciculture.

* * *

Pisciculture « industrielle » ou pisciculture « familiale artisanale », étang en barrage de vallée ou petit bassin creusé en dérivation, pisciculture commerciale ou pisciculture de subsistance, que choisir ?

Il est bien évident que l'on ne peut indiquer ici que des orientations, des tendances, que le progrès de la recherche démentira peut-être à brève échéance.

Actuellement, l'heure de la pisciculture industrielle pratiquée dans des installations importantes ne semble pas encore venue. Le coût de ces installations est, d'une part, fort élevé et la technique piscicole n'est pas assez avancée pour garantir une rentabilité immédiate des investissements. En

outre, et surtout, il paraît difficile de rassembler la quantité de nourriture nécessaire pour le poisson. On a calculé, dans diverses stations, des quotients nutritifs. Pour faire une tonne de Tilapia, il faut entre 4 et 10 tonnes de sous-produits agricoles (tourteau, son, drèche, graines de coton) secs. Si l'on veut réaliser un chiffre d'affaires assez modeste, de 10 millions de francs C. F. A. par an, cela suppose une production d'environ 100 tonnes de Tilapia marchand. Il faut donc trouver annuellement (pas trop loin des étangs), entre 400 et 1.000 tonnes de nourriture à un prix raisonnable, ce qui n'est guère facile en général. Cette objection peut tomber si

la pisciculture est incorporée à une industrie agricole qui fournit le sous-produit : brasserie, usine d'égrenage de coton, minoterie, rizerie. Dans un tel cas, la pisciculture fournit un moyen d'utiliser des déchets qui ne sont pas toujours vendables et que souvent l'on se contente de brûler. Egalement, une pisciculture de type « industriel » peut être annexée à une ferme de culture maraîchère et de petit élevage, comme il en existe aux alentours de certaines villes importantes. Toute ferme comporte toujours de nombreux déchets qui pourront être avantageusement transformés en poissons. Ce cas est particulièrement intéressant si la ferme comporte un élevage de porcs ou de canards car alors il est possible de réaliser une association de productions imitant celles qui sont courantes en Extrême-Orient.

De tels cas, au demeurant, restent des exceptions pour l'instant. C'est la pisciculture familiale africaine qui constitue la masse de l'activité piscicole. Dans ce domaine, il semble qu'il faille se montrer prudent en ce qui concerne la construction des étangs en dérivation si largement répandus jusqu'à présent. Ces étangs, ces bassins, constituent en effet un milieu fermé trop dépendant des sources extérieures de nourriture. L'on a déjà mentionné qu'en cette matière, des défaillances étaient malheureusement probables. Aussi, l'étang de barrage qui a l'avantage de collecter tout ce qui arrive dans une vallée paraît-il préférable, à condition naturellement, que sa construction soit possible, c'est-à-dire que le régime des eaux ne soit pas trop irrégulier.

L'étang de barrage présente en outre l'avantage d'être moins facile à faire que l'étang en dérivation et de ne pas supporter la médiocrité. Si l'étang est mal fait, il disparaît. En principe donc, seuls subsistent les étangs des pisciculteurs qui ont quelque volonté. D'autre part, bien qu'un peu plus délicate et longue que celle du bassin en dérivation, sa confection artisanale ne doit pas présenter de difficultés spéciales si l'on dispose d'un personnel d'encadrement convenablement entraîné à cette technique.

L'étang doit être placé de façon à ce qu'il puisse

bénéficier de tous les déchets de l'agriculture locale : un bon exemple est celui des étangs situés dans une vallée où l'on fait rouir du manioc. Le trempage du manioc est réputé destiné à éliminer l'acide cyanhydrique des tubercules mais il semble bien que les dégagements possibles de ce produit ne gênent nullement les poissons qui profitent au contraire grandement des jus qui s'écoulent des tubercules. Un autre bon exemple est celui de l'association de la pisciculture du Tilapia et de la culture du riz là où elle est en honneur ; il semble résulter de certains rapports (5) que l'alternance riz-Tilapia permette d'obtenir des rendements honorables sans distribution de nourriture.

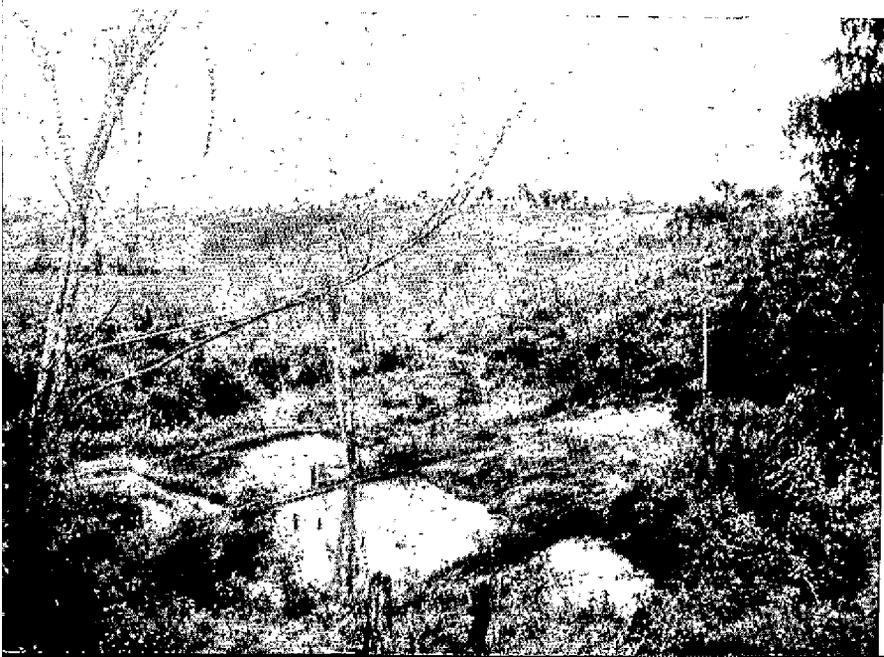
On ne s'étendra pas sur la tenure des étangs. Il est reconnu que la propriété individuelle semble être la seule tenure qui puisse mener à une exploitation convenable. Par contre, à la fin du paragraphe V, il a été mentionné que la pisciculture pratiquée dans un but de subsistance ne soulevait qu'un intérêt médiocre parmi les populations rurales. L'intérêt s'éveille, au contraire, si le pisciculteur peut vendre tout ou partie de sa production. Une telle conception de la pisciculture familiale ou artisanale africaine peut être évidemment contestée, mais, dans un but d'efficacité, il est permis de penser qu'actuellement, le mieux est de céder à cette tendance et d'encourager le développement de la pisciculture dans le voisinage des villes où l'existence d'un nombre relativement important de salariés permet d'écouler la production des étangs à un prix intéressant. L'enquête de la F. A. O. sur la pisciculture en Ouganda arrive d'ailleurs à la même conclusion (3). On aboutit ainsi à la création de « noyaux » de pisciculture artisanale à but en partie commercial qui, outre leur production propre, serviront utilement la propagande auprès des futurs pisciculteurs.

Il convient de préciser deux points particuliers relativement à la réalisation des étangs. Le premier jusqu'à présent a peu retenu l'attention, du moins en Afrique, c'est leur **profondeur**. En Extrême-Orient, suivant une communication présentée à la conférence d'Elisabethville en 1949, les Chinois disent qu'un « inch » de plus de profondeur de l'étang se traduit par un « inch » de plus sur la longueur du poisson (34). En outre, une profondeur plus grande retarderait la maturité sexuelle du *Tilapia mossambica*, donc accroîtrait les dimensions du poisson récolté.

Cette affirmation est reprise dans une étude récente (3) où il est fait état de ce que, dans les étangs trop

*Etangs familiaux
en République Centrafricaine.*

Photo Lemasson.



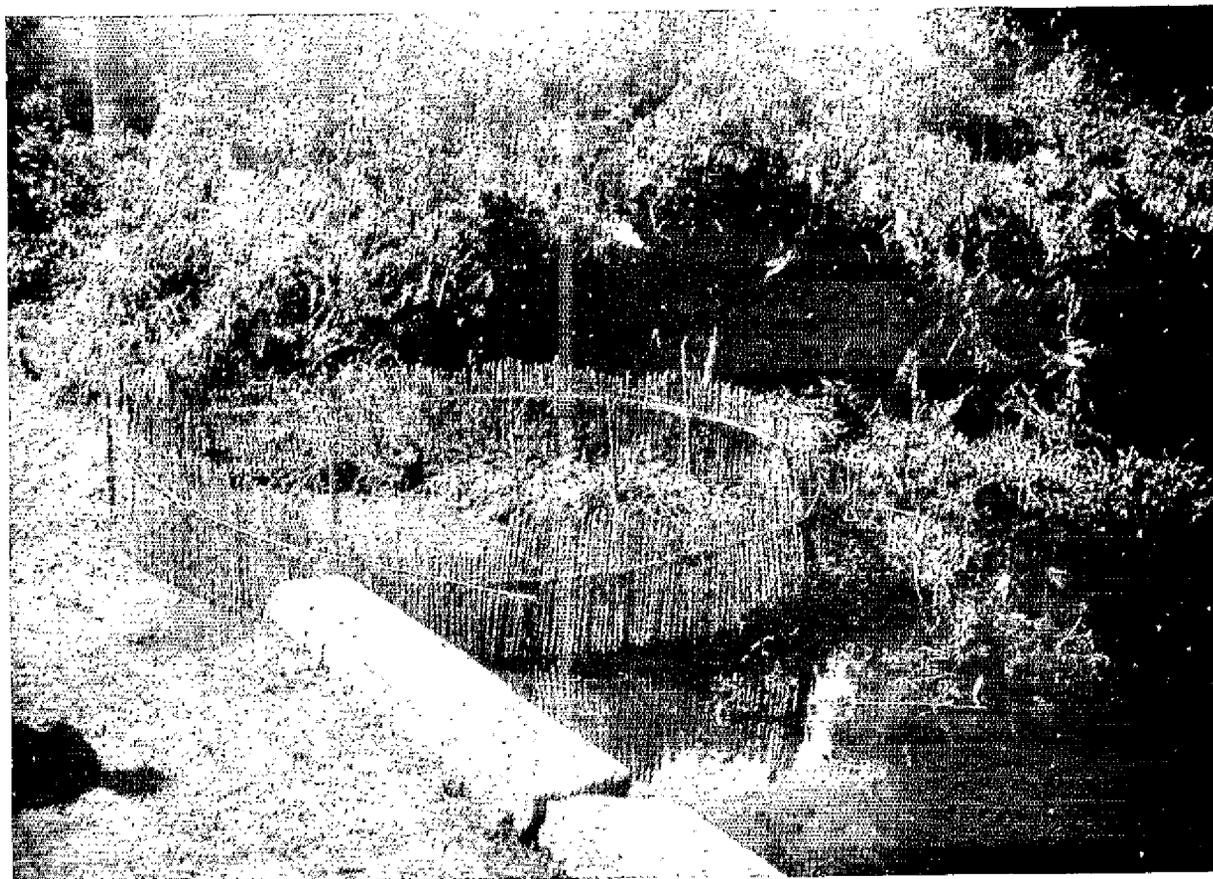


Photo Lemasson.

Elevage de canards au bord d'un étang rural dans l'Est Cameroun.

peu profonds, ce qui est souvent le cas des bassins familiaux en dérivation, l'épaisseur de la couche oxygénée est trop réduite au bénéfice de la couche où se produisent les fermentations. Avec les étangs de barrage, il est rare que la profondeur recommandée par cette étude (moyenne 1 mètre, maximum 1,75 m., minimum 0,75 m.) ne soit pas réalisée. Les recherches dans ce domaine demandent toutefois à être précisées car, en Indonésie où la fumure organique des étangs est la règle et où donc la couche de décomposition est relativement épaisse, la profondeur des étangs ne dépasse pas un mètre sans que les productions obtenues par des pisciculteurs expérimentés paraissent en être affectées (36). Il est vrai qu'ils se limitent à la production de poissons de petite taille (moins de 100 grammes).

Le second facteur, aussi généralement négligé, est celui de l'espace vital nécessaire aux poissons. Des travaux effectués en Malaisie (6), signalent l'importance de ce facteur pour la Carpe chinoise : *Calla calla*. Il est possible qu'il influe également sur la croissance de l'*Heterotis niloticus*. Des travaux sont actuellement en cours en Malaisie pour étudier son influence sur *Tilapia mossambica*. Quel que soit le résultat de ces expériences, comme en ce qui concerne la profondeur, l'usage d'étangs de barrage résout d'avance le problème, en général.

Si l'on suppose l'étang construit et prêt à être empoissonné, il faut choisir le poisson que l'on veut y élever et la méthode de pisciculture. Au paragraphe III, l'on a pu citer un bon nombre d'espèces de poissons qui ont fait l'objet d'essais et la recherche est encore largement ouverte.

Certains auteurs (3) reprochent aux *Tilapia* d'utiliser très imparfaitement les ressources naturelles des étangs et d'avoir une croissance lente : la Carpe leur serait, dans ces deux domaines, supérieure ; la question mérite étude. Pour le moment, il paraît sage, sauf à Madagascar où la Carpe est déjà largement vulgarisée, de se limiter à la vulgarisation des genres éprouvés *Heterotis* et *Tilapia* qui, l'un comme l'autre, ont été diffusés en pisciculture rurale. La croissance de l'*Heterotis* est beaucoup plus rapide que celle du *Tilapia* ; sa reproduction s'obtient par contre plus difficilement et les pisciculteurs sont le plus souvent obligés de se réapprovisionner en alevins dans les stations. (Ce n'est peut-être pas un inconvénient). Il est rustique, voyage bien, mais, pas plus que le *Tilapia*, il ne fait de miracles : il exige d'être nourri directement ou indirectement, automatiquement ou non. Toutefois, les grandes tailles qu'il atteint (3 kg. à 2 ans), peuvent constituer un stimulant intéressant de l'activité des pisciculteurs.



Pêche d'étang de barrage utilisé à des fins commerciales (Berlouta-Cameroun).

Photo Bard.

et son emploi semble devoir être restreint à certaines zones présentant de basses températures à certaines saisons comme il a été d'ailleurs démontré aux Philippines (8).

L'Hemichromis fasciatus est un petit Cichlidae rustique et facile à manipuler qui se reproduit bien en étang. Il présente sur les deux espèces précédentes l'inconvénient de ne pas donner lui-même de produit appréciable mais il réussit, semble-t-il (5, 12, 31), à contrôler la reproduction des *Tilapia*.

A l'intérieur du genre *Tilapia*, il faut choisir : la théorie classique (paragraphe IV) recommande d'utiliser une gamme assez large d'espèces pour utiliser toutes les ressources de l'étang. On peut se demander si l'utilisation d'une seule espèce à croissance particulièrement rapide ne serait pas préférable. A cet égard, le *Tilapia nilotica* s'avère supérieur aux autres (poids individuel record : 5,400 kg. au lac Rodolphe — 3). L'excellence de sa chair le rend également recommandable.

A l'égard des méthodes à choisir, là où la population ne manifeste pas de préférence particulière pour le gros poisson, la méthode « mixte », qui est la plus simple, peut être pratiquée. Mais sa simplicité même se retourne contre elle et, toujours, sauf dans les pays à saison froide marquée, elle peut conduire à des mécomptes si l'on ne pratique pas nourrissage et pêches intensifs. Que, si le premier peut être remplacé par divers procédés permettant une alimentation quasi automatique, il n'en est pas de même du second ce qui fait peser une très lourde hypothèque sur la méthode.

Là où la population manifeste certaines exigences relativement à la taille des poissons, la méthode d'élevage dite « équienne » paraît devoir être recommandée et même la méthode utilisant un prédateur qui permet de pousser les *Tilapia* jusqu'à une taille de 500 à 600 grammes et même davantage en 18 mois à 2 ans. Il reste à choisir dans ce cas un prédateur capable de contrôler efficacement la reproduction du *Tilapia*. De ceux qui ont été étudiés (paragraphe III), trois semblent dès à présent susceptibles d'applications pratiques : deux africains, le *Lates niloticus* et l'*Hemichromis fasciatus* ; un exotique, le *Micropterus salmoides*. Le *Lates* s'est reproduit en étang en Ouganda (3) mais il voyage mal ; le *Black-bass* ne se reproduit pas toujours facilement

De même que la pisciculture de l'*Heterotis*, la pisciculture avec prédateur requiert un alevinage séparé de la pisciculture de production. Une telle méthode est évidemment plus compliquée que la méthode mixte, mais, comme il a été déjà indiqué, un excès de facilité n'est pas toujours un avantage. D'autre part, s'il est sûr que la pisciculture de gros poissons ne permet pas d'atteindre des rendements équivalant à ceux que donne la méthode mixte, c'est certainement un inconvénient pour la pisciculture de subsistance (si la population n'a pas de répugnance à consommer les petits poissons) mais ce n'en est pas un pour la pisciculture à but commercial pour laquelle la prime résultant de la vente des gros poissons peut être supérieure à la perte résultant de la diminution de la production. Il faut souligner également que, si dès à présent, il est possible et intéressant de pratiquer la pisciculture *Tilapia/prédateur*, il reste encore à perfectionner la méthode. Les prédateurs essayés actuellement (cf. paragraphe II) sont loin d'être parfaits, même après la sélection opérée au profit du *Lates*, du *Micropterus* et de l'*Hemichromis*. Les deux premiers fournissent un produit appréciable mais leur emploi reste délicat, le troisième est efficace et s'emploie facilement mais ne donne aucun produit intéressant (12). Il reste à trouver un prédateur à la fois efficace et qui donne une production convenable. La famille des Cichlidés qui renferme en général des poissons robustes et aisés à manipuler devrait pouvoir offrir une solution en y sélectionnant un prédateur de grande taille. Il a été proposé d'essayer le *Boulengerochromis microlepis* du lac Tanganyika mais rien ne semble avoir été encore tenté jusqu'à présent. D'autre part, l'étude des *Serranochromis* n'est peut-être pas achevée.

* * *

Il convient de faire état de recherches assez récentes qui concernent l'utilisation des engrais minéraux en pisciculture et qui pourraient amener

à modifier les théories classiques sur la fumure et le nourrissage des étangs. Le rôle de l'engrais organique dans la pisciculture a été depuis longtemps

De haut en bas :

Carpe pêchée à Mantasoa (Madagascar)

Photo Kiener.

Barrage d'irrigation utilisé également pour la pisciculture à Kandé (Togo).

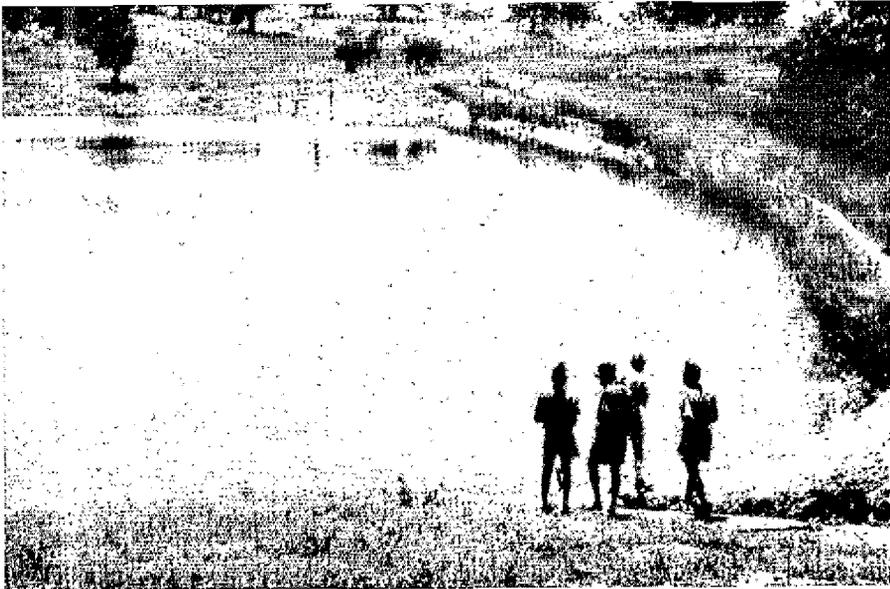
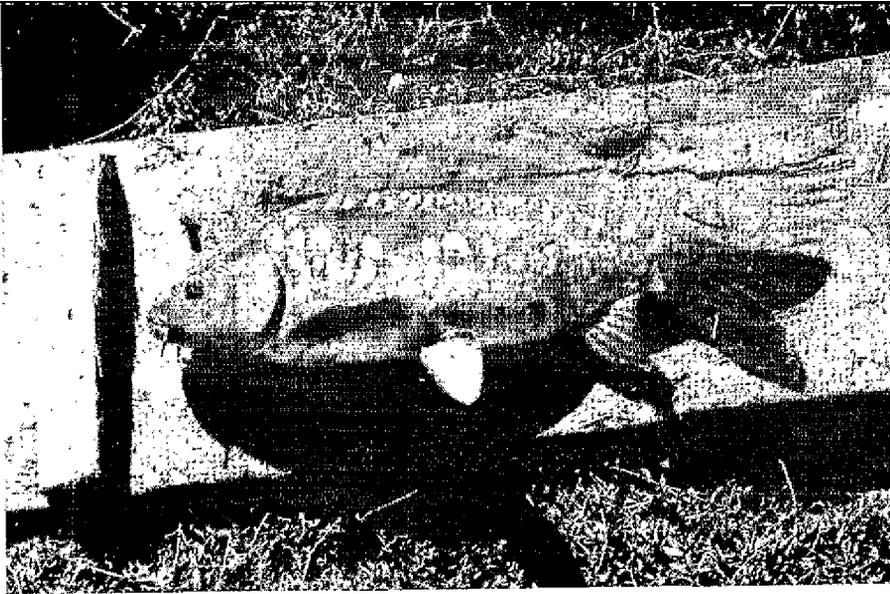
Photo Bard.

mis en évidence en Extrême-Orient, au point qu'en Indonésie, si l'on applique une fumure organique abondante, on ne distribue pas de nourriture (36).

La station de Batu-Berendam (Malaisie) a mis en évidence qu'une fumure minérale de 40 lb de P_2O_5 (soit 100 lb. de superphosphate) par acre dans une eau chaulée jusqu'à neutralité, donnait une production de *Tilapia mossambica*, associé à quelques *Puntius javanicus*, supérieure à celle obtenue avec une fumure organique de 6 3/4 tonnes de bouse de vache pour un coût bien moindre (6). L'effet de la fumure minérale se trouve encore accentué si l'on ajoute 25 lb par acre d'urée. Les auteurs du rapport en viennent à se demander si l'association élevage du porc/pisciculture (méthode traditionnelle chinoise) est la plus économique : beaucoup de fumier pourrit sur le fond sans autre résultat que de faire décroître le taux d'oxygène de l'étang, donc d'accroître le taux de mortalité des poissons.

A. WURTZ, expert de la F. A. O. en Ouganda en 1959-1960, fait la même remarque. L'excès de vase dans le fond de l'étang est inutile sinon nuisible ; la minéralisation de cette vase par l'application de chaux permettrait d'accroître le taux de nitrates et de phosphates dissous. L'application de superphosphates serait utile après chaulage. Toutefois, la Carpe répondrait mieux à l'application de fumure minérale que le Tilapia (3).

Le principe de cette fumure minérale semble extrêmement intéressant, mais elle présente l'inconvénient d'exiger dans la majorité des cas un débours



en argent. La chaux est rare en Afrique, elle est souvent importée, donc chère, et il en est de même du superphosphate. Néanmoins, il serait intéressant que les recherches soient poursuivies dans cette voie car il n'est pas exclu, *a priori*, qu'il se produise localement des modifications intéressantes dans le prix de la chaux ou des superphosphates.

* * *

On ne saurait épuiser la question de l'avenir de la pisciculture sans avoir parlé d'un aspect particulier, celui de la pisciculture pratiquée en liaison avec les travaux d'irrigation ou de retenue d'eau. Cependant, l'on a vu, au paragraphe IV, qu'une des premières initiatives de pisciculture a été l'empoissonnement d'un réservoir destiné à l'industrie minière. La politique d'irrigation à l'usage de l'agriculture ou de l'élevage pratiquée par de nombreux pays africains a fait créer, assez récemment, un

nombre important de collections d'eau dont on peut envisager l'usage pour la pisciculture.

Toutefois, un certain nombre de résultats acquis en pays de langue anglaise (3) tendent à indiquer que la production est en général faible, probablement parce qu'il s'agit de réservoirs isolés de toute habitation et de toute activité agricole ou pastorale. Evidemment, les grands réservoirs ne se manipulent pas si facilement que les étangs familiaux, mais, en revanche, offrant aux poissons un habitat

plus étendu avec des variations de niveau saisonnières, ils sont dans une certaine mesure autotrophes. Ils peuvent fournir une production appréciable sans apport artificiel de nourriture s'ils sont au voisinage d'une agglomération dont ils reçoivent les déchets ou bien s'ils servent à irriguer un pâtu-

rage de saison sèche et que les troupeaux fréquentent leurs bords. S'ils servent à irriguer des rizières ils peuvent servir de réservoir d'alevins pour pratiquer une pisciculture alternant avec la culture du riz.

Ils peuvent donc constituer un facteur non négligeable de la production piscicole d'un pays.

VII. — INCIDENCES DIVERSES DE LA PISCICULTURE

Pour achever un tour d'horizon complet sur la pisciculture, il reste à examiner les incidences

diverses qu'elle peut avoir en dehors de son objet propre.

HYGIÈNE PUBLIQUE

Les collections d'eau constituent l'habitat naturel de certains animaux vecteurs de maladies parasitaires : les deux plus importantes sont le paludisme et la bilharziose. Il est évident qu'en multipliant les étangs dans les zones touchées par ces maladies nous apportons une modification à l'habitat des animaux vecteurs. Il convient d'apprécier dans quel sens s'exerce cette modification.

L'influence du développement de la pisciculture sur le paludisme a fait l'objet de travaux assez contradictoires. Certains rapports n'ont pas hésité à écrire que des *Tilapia* consommaient les larves d'anophèles (c'était sans doute une nourriture de circonstance en aquarium, mais c'est plutôt inhabituel en étangs), d'autres que la destruction des herbes par les *Tilapia* phytophages détruisait les gîtes à larve (16). A l'inverse, au Moyen Congo, on a accusé les étangs d'accroître considérablement les risques d'infestation par le paludisme en raison du nombre élevé de larves d'anophèles vectrices qu'ils renfermaient (39). La controverse est également ouverte en Ouganda (3). Au Cameroun, une enquête effectuée en 1957 a démontré que les étangs étaient très pauvres en espèces vectrices du paludisme et que celles-ci se rencontraient beaucoup plus souvent dans les petites flaques des routes ou des marais. Précisément, la construction d'un étang de barrage peut faire disparaître un certain nombre de ces petites collections d'eau (13). En outre, dans les étangs bien nourris, la teneur éle-

vée de l'eau en matière organique peut empêcher le développement des larves d'*Anopheles gambiae*.

Il semble que l'on puisse actuellement conclure que les étangs n'ont pratiquement que fort peu d'action sur la diffusion du paludisme mais des recherches sont encore nécessaires.

Les étangs, comme d'ailleurs les retenues d'eau d'irrigation et les canaux, renferment fréquemment un certain nombre de mollusques vecteurs de la schistosomiase ou bilharziose (13, 16, 28). Il semble qu'actuellement, cette maladie soit en pleine expansion. L'utilisation d'un poisson malacophage pourrait permettre de lutter utilement contre les mollusques (32). Jusqu'à présent, toutefois, à part le travail déjà cité (44) effectué au Kenya, les progrès dans ce domaine ne sont guère marqués. Certains *Tilapia* (*zillii*, *melanopleura*), détruisent bien certaines herbes qui peuvent servir de support aux mollusques mais ils laissent les herbes trop coriaces telles que *Carex* ou *Echinochloa*. Toutefois, dans le cas particulier des étangs de barrages de pays humides, l'on peut avancer que la création d'un étang ne crée pas davantage de gîtes à mollusques qu'il n'en existait auparavant dans la zone marécageuse que l'eau de l'étang a recouverte. Il reste à poursuivre les recherches sur les poissons malacophages, cette recherche revêtant actuellement une importance exceptionnelle du fait de l'expansion de la maladie.

VÉGÉTATION AQUATIQUE

Il peut arriver que les étangs soient envahis de plantes aquatiques coriaces telles que *Pistia*, *Nymphaea*, *Echinochloa*, *Carex*. Les *Tilapia* phytophages sont impuissants contre ces plantes, mais on peut envisager de leur associer certains mammifères qui feraient rentrer cette herbe dans le circuit biologique de l'étang. Le Cameroun a tenté une expérience avec le Ragondin (*Myocastor coypus*) imitant en cela des travaux effectués en Israël (14).

Les excréments de ragondins sont utilisables par les poissons et la chair de ragondin fournit un appoint de production intéressant. Il y a encore, dans ce domaine, des possibilités à explorer (*).

(*) Au Sénégal, l'élevage en captivité d'un Lamantin (*Trichechus senegalensis*) a révélé que cette espèce consommait une quantité considérable d'herbes aquatiques coriaces. Malheureusement, l'élevage du Lamantin semble actuellement difficilement réalisable en pratique courante.

REPEUPLEMENT DES EAUX NATURELLES

C'est peut-être l'aspect annexe sans doute le plus important de la pisciculture. Bien souvent c'est une opération involontaire : des Carpes ou des Tilapia s'échappent d'un étang et vont repeupler le lac ou le marais voisin. La réussite de ces opérations involontaires a donné souvent l'idée d'opérations involontaires volontaires. Doit-on les poursuivre ?

A Madagascar, suivant THEREZIEN (52), il n'est pas douteux que la plupart des introductions pratiquées n'aient été un succès surtout en ce qui concerne la Carpe et le Tilapia. En Afrique où le peuplement des eaux douces présente une gamme de genres et d'espèces beaucoup plus complète qu'à Madagascar, il est plus délicat de répondre. Toutefois, des « niches » vides existent, qu'une introduction judicieuse peut remplir utilement telle, par exemple, celle de la truite en cours d'eau de haute montagne. Ailleurs, des lacs ou marais abiotiques

ont été rendus productifs par l'introduction de Tilapia. Toutefois, avec JACKSON (38), il paraît sage de conclure qu'une grande prudence s'impose, malgré la facilité d'utiliser pour les repeuplements des eaux naturelles les stations de pisciculture déjà créées. Il y a tout intérêt avant de procéder à des introductions de nouvelles espèces à étudier les écosystèmes aussi complètement que possible. Egalement, et c'est tout aussi important, dans le cas — assez fréquent — où une niche vide se rencontre, il convient de choisir soigneusement entre les diverses espèces qui semblent lui convenir. Par exemple, tous les Tilapia microphages — omnivores n'ont pas la même valeur ; il est permis de se demander, par exemple, si le *Tilapia macrochir* n'a pas été répandu un peu trop largement alors qu'à la fois, du point de vue de la croissance et de la valeur organoleptique, il est surclassé par le *Tilapia nilotica*.

MALADIES DES POISSONS

Bien que des poissons de toutes origines aient été « promenés » à travers l'Afrique, surtout depuis 1946, et traités en pisciculture avec beaucoup de sans gêne, il ne semble pas que, jusqu'à présent, il y ait eu à déplorer l'apparition de maladies très sérieuses des poissons.

Il est significatif que, sur ce point particulier, il n'ait été présenté qu'une seule communication au symposium d'Entebbe (49), aucune au symposium de Brazzaville et deux au symposium de Lusaka (15, 41). Encore, sur ces trois communications, deux concernaient l'Afrique du Sud, c'est-à-dire un domaine écologique à part. Les rapports n° 6 (1954) et n° 7 (1955) de la Station de Recherches piscicoles de la Kipopo (Katanga) (17) mentionnent une diplostomiase des yeux des Tilapia. Un crustacé Copépode parasite appartenant au genre

Lernea a été signalé en Haute-Volta. Il semble que sa présence ait été liée à un surpeuplement des étangs ainsi qu'à des carences alimentaires causées par une nourriture déséquilibrée par un excès de tourteau d'arachide dans les rations. Ce déséquilibre dans la nourriture peut causer également la déformation du squelette des poissons que les chercheurs belges appellent « mopse ». Tout ceci ne semble pas considérable mais il ne faudrait pas en déduire que l'avenir est sûr en ce domaine particulier et la vigilance ne saurait être trop conseillée. On peut d'ailleurs remarquer qu'une partie importante de ces maladies est due à des Trématodes qui sont véhiculés par des mollusques. L'importance des études sur les poissons malacophages déjà soulignée plus haut à propos de la schistosomiase, s'en trouve renforcée.

VIII

Après une période brillante, la pisciculture connaît actuellement une sorte de récession. Est-elle justifiée ? Il est très difficile de le croire. Ce n'est pas parce que des vulgarisations hâtives ont abouti à des échecs inéluctables qu'il faut conclure tout aussi hâtivement qu'il n'y a plus rien à tenter. Il ne faut pas oublier que le développement agricole de l'Afrique est une entité dans laquelle la pisciculture représente un pas en avant considérable puisqu'il s'agit d'une culture de subsistance permanente implantée dans un pays où culture et élevage itinérants sont la règle quasi-universelle. Qu'elle ait pu subsister et se maintenir après un développement brusque, souvent inconsidéré, est une

indication d'importance capitale, qui montre une voie dans laquelle il faut persévérer : celle de l'évolution raisonnée de l'agriculture africaine. Cette voie est longue et difficile, elle présente beaucoup plus d'obstacles que la création de « paysannats », lesquels ne sont, en réalité, que des centres de vulgarisation de culture d'exportation, que la réalisation de cultures maraîchères lesquelles ne sont que des variantes de la trop classique culture itinérante, que la création de stations d'amélioration d'un bétail qui sera tout aussi itinérant et dévastateur que son prédécesseur non amélioré.

On peut néanmoins espérer qu'un jour, à l'instar

de ce qui se passe en Indonésie (HUET *op. cit.*), tout fermier africain sera pisciculteur et tout pisciculteur sera fermier.

Ce n'est évidemment pas pour demain, mais le chemin parcouru par la pisciculture africaine jusqu'ici doit inciter à persévérer.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) ANON. — Discours d'ouverture du symposium de Brazzaville. 1956. CCTA/CSA publication n° 25, p. 32-35.
- (2) — Pêches continentales du Nigeria de l'Ouest. CCTA/CSA 1961, document 4/170-305 miméo.
- (3) — Experimental fish culture project, report to the Government of Uganda. F. A. O. Rome 1961, rapport n° 1387.
- (4) — Panyam fish farm Nigeria. Progress report, 1954-1955. miméo.
- (5) — Cameroun — Eaux et Forêts. Rapport d'activité de la Section de Pêche et Pisciculture pour l'année 1957. miméo.
- (6) — Tropical Fish Culture Research Institute Malacca. Reports for 1957-1959 and for 1959-1960.
- (7) — Rapports des commissions. 3^e colloque sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce. Lusaka 1960. CCTA/CSA, publication n° 63, p. 55.
- (8) — The large mouth black-bass — Huro Salmoides (Lacépède) in the Philippines. I. P. F. C. 6th Session. I. P. F. C./C55/WP10 1 p. miméo.
- (9) BARD J. — Pisciculture de l'*Heterotis niloticus*. 3^e colloque sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce. Lusaka 1960. CCTA/CSA, publication n° 63, pp. 196-203.
- (10) — Introduction du black-bass dans l'Ouest Cameroun. Symposium de Brazzaville, 1956. CCTA/CSA, publication n° 25, pp. 227-228 et symposium de Lusaka, 1960. CCTA/CSA, publication n° 63, p. 114.
- (11) — Hybridation des Tilapia. 3^e colloque sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce en Afrique. Lusaka 1960. CCTA/CSA, publication n° 63, pp. 179-182.
- (12) — Choix entre les espèces de Tilapia et les méthodes de culture du Tilapia au Cameroun. 3^e colloque sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce. Lusaka 1960. CCTA/CSA, publication n° 63, pp. 183-184.
- (13) — Propagation des maladies parasitaires du fait des étangs de pisciculture au Cameroun. 3^e colloque sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce. Lusaka 1960. CCTA/CSA, publication n° 63, pp. 166-167.
- (14) — Lutte contre la végétation aquatique. 3^e colloque sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce. Lusaka 1960. CCTA/CSA, publication n° 63, p. 229.
- (15) — Ichtyopathologie. 3^e colloque sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce. Lusaka 1960. CCTA/CSA, publication n° 63, pp. 168-169.
- (16) BONT A. F. De — Deuxième rapport annuel de l'I. R. S. A. C. Bruxelles 1949, pp. 161-194.
- (17) — Rapports annuels n° 6 (1954) et n° 7 (1955) de la Station de recherches piscicoles de la Kipopo. Ministère des colonies. Bruxelles 1956, pp. 23-25.
- (18) — La culture des Tilapia. Comptes rendus de la conférence piscicole Anglo-Belge. Elisabethville 1949. Ministère des Colonies, Bruxelles 1950, pp. 322-334.
- (19) — La production de poisson de consommation au Congo Belge. Méthode préconisée. Ministère des Colonies. Bruxelles 1952.
- (20) — La reproduction en étangs des *Tilapia melanopleura* Dum. et *macrochir* Bigr. Comptes rendus conférence piscicole Anglo-Belge. Elisabethville, 1949. Ministère des Colonies, Bruxelles 1950, pp. 303-312.
- (21) — Station de recherches piscicoles à Elisabethville. Rapports annuels n° 2 (1949) et n° 3 (1950). Ministère des Colonies. Bruxelles 1959, pp. 15-16.
- (22) BONT A. F. De et HULOT A. — La Carpe est-elle un poisson de culture pour le Congo ? Comptes rendus conférence piscicole Anglo-Belge. Elisabethville 1949. Ministère des Colonies. Bruxelles 1950, pp. 279-283.
- (23) BONT A. F. De, HALAIN C., HUET M. et HULOT A. — Premières directives pour l'élevage de poissons en étangs au Katanga. Ministère des Colonies. Bruxelles 1948.
- (24) CHARPY B. — Rapports sur les études effectuées par la Station de pisciculture de la Djoumouna. 1953-1954, 1954-1955, 1955-1956. miméo.
- (25) — Rapports sur les études effectuées par la Station de pisciculture de la Djoumouna. 4^e et 5^e rapports 1956-1957 et 1958. miméo.
- (26) — Le Tilapia valorisateur des déchets et des sous-produits d'Afrique. 2^e symposium sur l'hydrobiologie et la pêche en eau douce en Afrique Brazzaville 1956. CCTA/CSA, publication n° 25, pp. 195-196.
- (27) COPLEY H. — Some random notes on pond fish culture in Kenya. Symposium sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce. Entebbe 1952. CCTA/CSA, publication n° 6, pp. 90-91.
- (28) CRIDLAND C. C. — Aquatic snails considered as vectors of Schistosomiasis. Symposium sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce. Entebbe 1952. CCTA/CSA, publication n° 6, pp. 123-124.
- (29) DAGET J. — Remarques sur la systématique des Tilapia à propos de quelques espèces intéressant la pisciculture. Centre Technique Forestier Tropical. Notes et documents sur la pêche et la pisciculture, D. G. n° 9, janvier 1960.
- (30) DAGET J. et D'AUBENTON F. — L'*Heterotis niloticus* peut être un poisson de pisciculture. 2^e symposium sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce. Brazzaville 1956. CCTA/CSA, publication n° 25, pp. 32-35.
- (31) GOSSE J. P. — Quelques données sur la biologie d'*Hemichromis fasciatus*. 2^e symposium sur l'hydrobiologie et les pêches. Brazzaville 1956. CCTA/CSA, publication n° 25, pp. 95-96.
- (32) GREENWOOD P. H. — Mollusc eating Cichlidae from lake Victoria. Symposium sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce. Entebbe 1952. CCTA/CSA, publication n° 6, pp. 125-127.
- (33) HALAIN C. — Allocution prononcée à l'occasion de la présentation de films sur la pêche et la pisciculture. 2^e symposium sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce en Afrique. Brazzaville 1956. CCTA/CSA, publication n° 25, pp. 71-74.
- (34) HICKLING C. F. — Tilapia culture in Singapore. Comptes rendus conférence piscicole Anglo-Belge. Elisabethville 1949. Ministère des Colonies. Bruxelles 1950, pp. 288-292.
- (35) HUET M. — Mission piscicole du Katanga, 1946-1947. Bulletin Agricole du Congo Belge, Vol. XXXIX, 1948, n° 4, pp. 911-934.
- (36) — Aperçu de la pisciculture en Indonésie. Trav. Stat. Recher. Groenendaal D. 19, p. 55.
- (37) HULOT A. — Réalisations de l'I. N. E. A. C. en pisciculture. Comptes rendus de la Conférence piscicole Anglo-Belge. Elisabethville 1949. Ministère des Colonies, Bruxelles 1950, pp. 277-278.
- (38) JACKSON P. B. N. — On the desirability or otherwise of introducing fishes to waters that are foreign to them. 3^e colloque sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce en Afrique. Lusaka 1960. CCTA/CSA, publication n° 63, pp. 145-156.
- (39) LACAN. — Les gîtes larvaires anophéliens dans les étangs de pisciculture. 2^e symposium sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce en Afrique. Brazzaville 1956. CCTA/CSA, publication n° 25, pp. 259-261.
- (40) LEMASSON J. — Rapport de mission à Madagascar. 1953. Centre Technique Forestier Tropical. miméo.
- (41) LOMBARD G. L. — A preliminary survey of the occurrence of Trematodes in fish and aquatic birds. 3^e symposium sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce. Lusaka 1960. CCTA/CSA, publication n° 63, pp. 168-169.

- (42) LOWE R. H. — Discussion de la communication n° 24 du symposium d'Entebbe. CCTA/CSA, publication n° 6, 1954, p. 94.
- (43) MAC LAREN P. I. R. — Brackish water fish experiment at Lagos, Nigeria. Lagos 1949, mimeo.
- (44) MAC MAHON J. P. — Preliminary observations of the control by fish of snails and mosquitoes in dams. East African fisheries research organization. Report for 1959, pp. 41-46.
- (45) MONOD Th. — L'industrie des pêches au Cameroun. Sté d'Édition Géog. Maritimes et coloniales, Paris 1929.
- (46) MORTIMER M. A. E. — Hybrid Tilapia in Northern Rhodesia. 3^e colloque sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce en Afrique. Lusaka 1960. CCTA/CSA, publication n° 63, pp. 185-195.
- (47) MVOGO L. — Rapport d'activité de l'Administration des Eaux et Forêts de la République du Cameroun pour 1960. Pêche et Pisciculture. Centre Technique Forestier Tropical, Notes et Documents sur la pêche et la pisciculture. Série D. G. n° 16, septembre 1961.
- (48) PLESSIS S. S. Du — The culture of *Barbus aeneus*. Symposium sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce, Entebbe, 1952. CCTA/CSA, publication n° 21, pp. 90-91.
- (49) — Fish diseases in Transvaal. Symposium sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce, Entebbe 1952. CCTA/CSA, publication n° 6, pp. 128-130.
- (50) PONGSUWANA U. — Production of *Tilapia mossambica* in an experimental pond at Bangkok, Thailand. F. A. O. Indo-Pacific fisheries council. 6^e Session, Tokyo 1955. doc. IPFC/C55/TECH 8 (Inland) mimeo.
- (51) SAUTTER G. — Les pêcheurs du Stanley Pool. Centre Technique Forestier Tropical. Notes et documents sur la pêche et la pisciculture. D. G. n° 6, août 1959, p. 24.
- (52) THEREZIEN Y. — L'introduction des poissons d'eau douce à Madagascar, leur influence sur la modification du biotope. 3^e colloque sur l'hydrobiologie et les pêches en eau douce en Afrique. Lusaka 1960. CCTA/CSA, publication n° 63, pp. 145-156.
- (53) TILLON R. — Elevage de *Heterotis niloticus* en station de pisciculture. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 64, mars-avril 1959, pp. 12-18.
- (54) VIVIER P. — La pisciculture. Presses universitaires de France, 1954.
- (55) WELMAN J. B. — Preliminary survey of the freshwater fisheries of Nigeria. Government printer. Lagos 1948.

