LA PRODUCTION DE TILIAPA CALIBRÉS

par B. CHARPY

Inspecteur des Eaux et Forêts de la France d'Outre-Mer.

La Pisciculture des Tilapia est en vogue en Afrique Centrale depuis une dizaine d'années. La multiplication des étangs s'est d'ailleurs opérée avant même que des méthodes d'élevage aient été mises au point. C'est de BONT qui, le premier en 1949 à Elisabethville (Congo-Belge) énonça les principes de la « méthode mixte » dont nous avons ensuite précisé les caractéristiques principales à la suite des travaux effectués entre 1953 et 1956 sur la Station piscicole de la Djoumouna à Brazzaville.

Il s'agissait d'une méthode de pisciculture par classes d'âges mélangées : on élève dans un même étang des Tilapia de plusieurs espèces (généralement une espèce macrophage et une espèce microphage) de toutes tailles et de tous âges. La reproduction et la croissance se font simultanément. Si on nourrit l'étang correctement avec des produits aussi divers que des feuilles et des déchets domestiques ou agricoles, on obtient facilement des productions annuelles de 4 à 5 tonnes par hectare.

Pratiquement la pisciculture du Tilapia est réalisée surtout par le paysan africain dans de petits trous d'une centaine de mètres carrés pour son alimentation ou pour la vente sur les marchés locaux. On rencontre cependant quelques piscicultures industrielles utilisant les sous-produits des industries agricoles : graine de coton, son de riz, déchets d'arachide, etc.

Dans le n° 178 du *Bulletin Français de Pisciculture* nous avons analysé dès 1955 les éléments principaux de cette méthode de pisciculture que nous devions énoncer en 1956 (1). Il s'agissait de mettre au point une technique aussi simple que possible en pensant qu'elle allait être appliquée par des paysans qui n'avaient dépassé le stade de la cueillette que pour cultiver le manioc et l'arachide. Après avoir

(1) B. CHARPY. — *Tilapia macrochir* et *Tilapia melanopleura*, leur élevage en Pisciculture. Publié par le C. T. F. T., 45 bis, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine).

placé quelques Tilapia dans son étang, le « pisciculteur » doit le nourrir chaque jour avec le maximum de feuilles et de déchets domestiques ; il le vide au bout de 6 mois, puis y replace environ le cinquième de ce qu'il en a retiré, en mélangeant les petits et les gros poissons. Il fait ensuite des vidanges tous les 4 à 5 mois et recharge de la même manière. Une variante peut être introduite en retirant chaque mois, à partir du 3^e mois d'exploitation, par un moyen quelconque (ligne, nasse, épervier) une quantité de poisson sensiblement égale à la charge initiale. La vidange totale est alors repoussée de quelques mois. Enfin, nous avons établi qu'en pisciculture industrielle on pouvait doser la distribution de nourriture au cours des quatre mois d'exploitation.

Cette méthode de pisciculture, qui est appliquée avec succès par de milliers de paysans africains, présente cependant un grave inconvénient : elle donne une forte proportion de petits poissons ; la moitié de la production est composée de Tilapia d'un poids unitaire inférieur à 30 grammes.

Depuis deux ans, nous cherchons à mettre au point à la Station de la Djoumouna une autre méthode d'élevage qui permette de n'obtenir que de gros Tilapia ou tout au moins des poissons d'un poids déterminé. Avant d'exposer les résultats auxquels nous sommes arrivés, nous allons rappeler ici quelques notions propres à ces poissons.

Comme on pratique presque essentiellement la pisciculture de Tilapia dans des étangs nourris, nous avons été amenés à définir la notion de « capacité des étangs pour une quantité et une qualité de nourriture déterminée » : c'est le poids maximum de poisson que peut contenir l'étang lorsqu'il est nourri de cette manière. Le poids de poisson contenu dans un étang augmente d'abord rapidement, puis lentement pour tendre vers un poids limite variable selon la nourriture distribuée, et qui représente la capacité pour cette quantité et cette qualité de nourriture. Lorsque la capacité est atteinte, la nourriture que l'on distribue est utilisée uniquement pour l'entretien de la population de poissons, sans plus permettre sa croissance.

Dans les eaux très pauvres de la plupart des régions d'A. E. F. la capacité naturelle de l'are d'étang est de 2 à 5 kilogrammes selon la nature du fond. Dans les conditions normales d'exploitation, la capacité des étangs familiaux est de l'ordre de 15 à 25 kilogrammes à l'are ; mais on rencontre assez fréquemment des étangs intensément nourris, qui accusent des capacités supérieures à 40 kilogrammes à l'are.

Cette notion de capacité est très souple et permet très commodément de chiffrer la valeur biologique des étangs ; on la détermine expérimentalement ; nous avons pu l'établir pour différentes doses de distributions journalières d'un certain nombre de produits utilisables en pisciculture dans les conditions locales de l'A. E. F.

Dans ces Territoires, nous élevons deux espèces de Tilapia, l'une microphage (*T. macrochir*), l'autre macrophage (*T. melanopleura*) ; celle-ci utilise, en particulier, les végétaux qui sont dans l'étang et broute les feuilles de manioc, de bananier, de patate douce, etc. Nous avons

déjà démontré qu'en pisciculture mélangée des deux espèces, la proportion de chacune d'elles à la fin d'une exploitation était en rapport direct avec la qualité de la nourriture. Si on nourrit un étang uniquement avec des feuilles, on aura une très forte proportion de *Tilapia melanopleura* tandis que, dans un étang riche en plancton mais où les végétaux sont absents, on recueillera une majorité de *Tilapia macrochir*.

Tilapia melanopleura et *Tilapia macrochir* sont sexuellement mûrs respectivement à 7, 8 mois et 8, 9 mois ; l'âge de maturité est relati-

Station piscicole de la Djournouna à Brazzaville (A. E. F.)

vement fixe, quoiqu'il ait tendance à baisser légèrement lorsque les poissons sont dans de mauvaises conditions de milieu et vice-versa.

A la suite d'expériences très précises réalisées sur la Station de la Djournouna entre 1955 et 1957, on a pu montrer que la croissance des *Tilapia* était liée étroitement à la quantité et à la qualité de nourriture qu'ils avaient individuellement à leur disposition, de sorte que l'on peut obtenir expérimentalement à l'âge de reproduction, c'est-à-dire à 8 mois, des poissons de 10 grammes ou de 300 grammes selon les conditions dans lesquelles on les a placés.

Dès que les *Tilapia* se reproduisent, ils le font avec une telle intensité (plusieurs centaines et même plusieurs milliers d'alevins toutes les six semaines) que leur croissance se réduit considérablement parce qu'ils se trouvent en concurrence avec leur progéniture dans le partage de la nourriture disponible.

Comme il n'est pas possible d'empêcher les *Tilapia* de se reproduire, ni d'enlever les alevins à fur et à mesure de leur éclosion, la seule solution qui nous est apparue pour la fabrication de gros poissons était de placer les *Tilapia* dans des conditions telles qu'ils aient atteint le poids désiré au moment de leur maturité sexuelle, c'est-à-dire à 8 mois approximativement.

Nous avons bien pensé faire de la monosexeculture, mais la séparation des sexes n'est possible qu'à l'âge de 8 et 9 mois; elle n'est pas très facile et la moindre erreur peuple l'étang d'une multitude d'alevins.

Le principe de notre méthode de pisciculture pour la production de poisson calibré est donc le suivant : on élève dans un étang des alevins d'un même âge connu, en les plaçant dans des conditions de milieu et de nourriture telles qu'ils atteignent à 8 mois le poids que nous cherchons, avant que leurs alevins ne viennent les concurrencer dans le partage de la nourriture.

Il nous restait à préciser un certain nombre de facteurs pour en permettre l'application pratique :

- 1° en combien d'étangs successifs se fera l'élevage;
- 2° quel âge auront les alevins au début de l'élevage et quel en sera la durée;
- 3° Quel doit être le nombre d'alevins à placer à l'unité de surface pour obtenir à 8 mois des poissons d'un poids déterminé, compte-tenu de la nourriture distribuée dans l'étang;
- 4° quel sera le pourcentage de perte ou le « rendement » en nombre de poissons entre le début et la fin de l'élevage;
- 5° comment doit être distribuée cette nourriture.

Pour préciser toutes ces questions, nous avons mis en route en Octobre 1956 à la Station de la Djoumouna, un protocole d'essais qui comprenait, d'une part, des études de croissance de populations pures et équiennes de chacune des deux espèces *T. melanopleura* et *T. macrochir* placés dans des conditions déterminées de nombre d'alevins et de nourriture à l'unité de surface, pour tracer leur courbe de croissance et, d'autre part, des élevages de populations équiennes de *Tilapia melanopleura* pures et de populations équiennes mélangées des deux espèces, selon la méthode que nous pensions préconiser, pour voir les difficultés pratiques auxquelles on se heurterait.

Il est tout d'abord indispensable de commencer l'élevage avec des alevins d'un même âge connu; puisque la reproduction commence à 8 mois, il faut l'arrêter à ce moment précis. Toute prolongation se traduit par une très forte diminution de la croissance individuelle par suite de la multiplication du nombre de *Tilapia* dans l'étang.

On doit donc disposer en principe de deux séries d'étangs :

- des étangs de pontes contenant un ou plusieurs couples pour produire des alevins;
- des étangs de grossissement ou de production où ils seront élevés ensuite jusqu'à l'âge de 8 mois.

Comme les alevins sont produits par milliers dans les étangs de ponte, ils y sont dans de mauvaises conditions; aussi a-t-on intérêt à ne pas les y laisser trop longtemps et à les placer rapidement dans des étangs de production où leur nombre est contrôlé. Mais l'expérience a montré que les très jeunes alevins sont assez fragiles et qu'on avait un pourcentage de perte important si on les manipulait avant l'âge d'un mois et demi. Nous pensons donc que c'est avec de tels alevins qu'il est préférable de charger les étangs de grossissement. Le *Tilapia* se reproduisant toutes les six semaines, il est nécessaire d'ouvrir les étangs de ponte tous les deux mois au maximum si on veut pouvoir distinguer les alevins de deux pontes successives.

Les étangs de pontes ne doivent être ni trop petits, ni trop chargés pour que les jeunes alevins s'y trouvent dans des conditions de milieu favorables. Nous pensons qu'il est suffisant d'y placer deux à quatre couples à l'are.

Les étangs de production étant chargés avec des alevins d'âges compris entre un et deux mois, l'élevage y durera donc 6 mois. Dans ces conditions, le rendement en poissons, c'est-à-dire le pourcentage de perte en nombre d'alevins pendant ces six mois, peut-être évalué à 15%; les pertes ont lieu presque exclusivement pendant les premiers jours; leur importance dépend beaucoup du soin apporté aux manipulations.

Le plus gros problème était d'essayer de définir la relation qui existait entre le nombre de poissons placés à l'unité de surface, les conditions de milieu dans lesquelles ils étaient placés et le poids moyen de ces poissons à l'âge de 8 mois. Nous chiffrons les conditions de milieu par la valeur de la capacité de l'étang. Nous parlons de poids moyen des poissons à un âge donné car les différents individus d'une même population équiennne de *Tilapia* n'ont pas tous exactement la même croissance. Leurs poids individuels se répartissent selon une courbe en cloche à un seul sommet jusque vers un an et ensuite à deux sommets (ce qui correspond à une différenciation sexuelle); l'étalement de la courbe est tel vers 8 mois que si, dans une population, le poids moyen est P , les différents *Tilapia* ont tous des poids individuels compris entre $P/2$ et $3 P/2$.

Les courbes de croissance de *Tilapia melanopleura* et de *Tilapia macrochir* sont tout à fait analogues et superposables quand ces deux espèces sont placées dans des conditions analogues de milieu; c'est pourquoi nous avons établi notre raisonnement avec le *Tilapia melanopleura* pour lequel nous possédions beaucoup plus de chiffres et nous l'étendons aux populations mélangées des deux espèces.

Nous avons pu établir les courbes de croissance de populations équiennes de *Tilapia melanopleura* à la fois dans des étangs non nourris et dans des étangs recevant différentes doses journalières d'une nourriture constituée en poids de $2/3$ de tourteau d'arachide et $1/3$ de feuilles de manioc (nourriture type). Les résultats sont indiqués ci-après, tous les chiffres étant ramenés à l'are d'étang; ils sont en outre rapportés sur le graphique A.

Populations non nourries

Nombre de poissons.....		30	80	200
		—	—	—
Poids moyens en grammes à	3 mois.	20	10	5
	6 mois.	40	15	10
	9 mois.	55	18	13
	12 mois.	70	20	15

Populations nourries

		1 kg./are/jour (<i>Nourriture type</i>)				
Nombre de poissons.....		3	80	100	250	400
		—	—	—	—	—
Poids moyens en grammes à	3 mois.	85	50	45	30	20
	6 mois.	175	120	105	60	40
	9 mois.	280	185	165	85	55
	12 mois.		230	210	105	70
		0,10 kg./are/jour 0,25 kg./are/jour (<i>Nourriture type</i>)				
Nombre de poissons.....		80		200		
		—		—		
Poids moyens en grammes à	3 mois.	30		18		
	6 mois.	60		35		
	9 mois.	85		50		
	12 mois.	105				

Nous voyons sur ces courbes que la croissance des Tilapia est d'autant plus rapide que chaque individu dispose d'une plus grande quantité de nourriture.

Certaines courbes sont confondues ou presque; c'est le cas, en particulier, de celles représentant la croissance de :

et	{	250 alevins/nourris avec	1 kg./are/jour	C = 30 kg.
		80 alevins/nourris avec	0 kg. 100 id.....	C = 8 kg.
		400 alevins nourris avec	1 kg./are/jour	C = 30 kg.
		200 alevins nourris avec	0 kg. 250 id.....	C = 14 kg.
		30 alevins non nourris		C = 2 kg.

On peut écrire approximativement que si pour obtenir à un âge donné des Tilapia d'un poids moyen P il faut N poissons à l'are, dans le cas d'une capacité C, il en faudra N' dans le cas d'une capacité C', de telle sorte que

$$N C' = N' C$$

Nous allons nous placer maintenant dans le cas d'une capacité donnée C et chercher une relation entre le nombre de poissons à l'are

et le poids moyen de ceux-ci à 8 mois. Nous prenons le cas des populations nourries avec 1 kg./are/jour de notre nourriture de base. Le graphique A nous donne les quatre courbes correspondant à 80, 100, 250 et 400 poissons à l'are.

A 8 mois les poids moyens des poissons sont :

$$P = 166 \text{ grammes pour } N = 80 \text{ poissons}$$

$$P = 148 \text{ grammes pour } N = 100 \text{ poissons}$$

$$P = 79 \text{ grammes pour } N = 250 \text{ poissons}$$

$$P = 51 \text{ grammes pour } N = 400 \text{ poissons}$$

Si nous reportons ces quatre points par rapport à deux axes représentant P et N, ils sont placés sensiblement sur une branche d'hyperbole dont la formule est :

$$P = \frac{a N + b}{N + d}$$

Nous allons déterminer les trois paramètres a , b et d d'après les relations ci-dessus. Le développement de la formule de l'hyperbole nous donne $P(N + d) = aN + b$ d'où nos quatre équations :

$$166(80 + d) = 80a + b$$

$$148(100 + d) = 100a + b$$

$$79(250 + d) = 250a + b$$

$$51(400 + d) = 400a + b$$

En soustrayant les deux premières équations nous avons

$$20a = 1.520 - 18d \text{ ou } a = 76 - 0,9d.$$

En soustrayant les deux dernières nous avons

$$150a = 650 - 28d \text{ ou } a = 4,333 - 0,186d.$$

L'identification des deux valeurs de a nous donne :

$$d = \frac{71,67}{0,714}$$

d'où approximativement $d = 100$

En reportant cette valeur dans la première expression de a , nous avons :

$$a = 76 - 0,9 \times 100 = -14$$

$$a = -14$$

En reportant les valeurs de a et b dans les quatre équations primitives, nous obtenons pour d des valeurs

$$31.000, 29.000, 31.150 \text{ et } 31.600$$

ce qui nous démontre bien que l'hyperbole passant par trois de ces points passe approximativement par le quatrième. Nous adopterons pour d la valeur moyenne $d = 31.000$.

La formule de notre courbe devient donc

$$P = \frac{31.000 - 14 N}{100 + N}$$

Nous avons tracé la branche d'hyperbole qu'elle représente sur le graphique B. A titre d'exemple, cette formule nous donne pour quelques valeurs de N les valeurs de P ci-dessous :

N =	10 poissons	P =	280 gr. 5
N =	20 poissons	P =	256 gr.
N =	50 poissons	P =	202 gr.
N =	100 poissons	P =	148 gr.
N =	200 poissons	P =	94 gr.
N =	400 poissons	P =	50 gr.
N =	1.000 poissons	P =	15 gr. 5

La formule ci-dessus a été établie dans le cas d'une capacité C = 30 kilos. Nous allons essayer de la généraliser au cas d'une capacité C quelconque. Nous avons vu précédemment que si pour obtenir des poissons de poids P il faut en placer N à l'are dans le cas d'une capacité C, il faudra en placer N' dans le cas d'une capacité C', de telle sorte que $N C' = N' C$.

Si donc on cherche pour P une fonction algébrique, l'hypothèse exprimée montre que cette fonction ne change pas si on remplace N et C par K N et K C, donc qu'elle est homogène et de degré zéro par rapport à l'ensemble des variables N et C; on en déduit que dans la formule :

$$P = \frac{a N + b}{N + d}$$

le coefficient a doit être indépendant de C, c'est-à-dire qu'il est une constante, et que les deux coefficients b et d sont de la forme b 1 C et d 1 C.

Or, dans le cas d'une capacité de 30 kilogrammes nous avons établi la valeur des coefficients.

$$a = -14 \quad b = 31.000 \quad \text{et} \quad d = 100.$$

La formule de l'hyperbole dans le cas général d'une capacité C devient donc :

$$\frac{\frac{31.000}{30} C - 14 N}{\frac{100}{3} C + N} = \frac{1.033 C - 14 N}{3,3 C + N}$$

que l'on peut simplifier et écrire sous la forme

$$(1) \quad P = \frac{1.000 C - 14 N}{3 C + N}$$

dans laquelle :

P représente le poids moyen des poissons exprimé en grammes ;

N le nombre de poissons à l'are ;

C la capacité de l'are d'étang exprimé en kilos.

Cette branche d'hyperbole coupe l'axe des P pour une valeur théorique $P = 333$ grammes, ce qui semble indiquer qu'il est impossible à 8 mois d'obtenir des poissons d'un poids supérieur à cette valeur. Pratiquement, nous pensons que la courbe est utilisable pour des valeurs P comprises entre 10 et 300 grammes.

De la formule (1) nous pouvons tirer l'expression de N en fonction de P.

$$(2) \quad N = C \frac{1.000 - 3 P}{P + 14}$$

donnant le nombre d'alevins à placer à l'unité de surface pour obtenir à 8 mois des poissons d'un poids moyen P dans le cas d'une capacité C.

Nous avons dit que notre courbe était valable pour des valeurs de P comprises entre 10 et 300 grammes ; ceci correspond à des valeurs de N comprises entre $C/3$ et $40 C$.

Il y a deux points de vue à considérer dans la production des poissons calibrés : le poids unitaire des poissons et le poids total des poissons donnés par l'étang. Moins on place d'alevins à l'unité de surface, plus les Tilapia seront gros, mais plus faible sera la production totale.

Cette production totale Q (mis à part les alevins qui ont pu être produits dans l'étang le dernier mois) est donnée par la formule.

$$Q = P N = \frac{1.000 C N - 14 N^2}{3 C + N}$$

On aura une production Q maximum lorsque sa dérivée Q' sera nulle, c'est-à-dire lorsque

$$1.000 C N - 14 N^2 = (3 C + N) (1.000 C - 28 N)$$

$$\text{ou } 14 N^2 - 84 C N - 3.000 C^2 = 0.$$

ce qui sera obtenu pour une valeur

$$P = \frac{-42 C + \sqrt{(42 C)^2 + 42.000 C^2}}{14}$$

c'est-à-dire pour $N = 12 C$

Si on remplace N par cette valeur dans la formule (1) on a $P = 55 \text{ gr. } 5$, indépendamment de la capacité. Il semble donc qu'économiquement c'est le Tilapia de $55 \text{ gr. } 5$ qui est le plus intéressant à fabriquer à 8 mois, quelle que soit la capacité de l'étang, c'est-à-dire quelle que soit la nourriture qu'on y distribue.

Dans ce cas la production de l'étang en poissons calibrés sera

$$Q = PN = 55,5 \times 12 = 666 \text{ C}$$

de sorte qu'en tenant compte de ce que dans nos formules Q était exprimé en grammes et C en kilos,

$$\frac{P}{C} = \frac{2}{3}$$

On ne peut donc obtenir une production de poissons calibrés supérieure au $\frac{2}{3}$ de la capacité.

Nous avons reporté sur le graphique B la courbe $Q = P N$ pour la capacité $C = 30$ kilos. On voit que Q augmente très rapidement lorsque N augmente, passe par un maximum de 20 kilos pour une valeur $N = 460$ poissons (ce qui correspond à $P = 55 \text{ gr. } 5$) et diminue ensuite lentement pour les grandes valeurs de N. Pratiquement, on ne cherche jamais à faire des Tilapia d'un poids moyen inférieur à $55 \text{ gr. } 5$. En pisciculture familiale pour la vente sur les marchés de brousse, nous pensons que des poissons de 60 à 100 grammes sont très commercialisables. Dans d'autres cas, on cherche à produire des poissons de 200 grammes. En général, on se trouvera placé dans la portion de la courbe comprise entre la moitié et les deux tiers de la capacité. Nous pouvons remarquer que le sommet de la courbe Q est très aplati et que dans la plupart des cas on obtient encore une production presque maximum lorsqu'on fabrique des poissons de 80 à 100 grammes.

La notion de capacité a été établie dans le cas d'un élevage par classes d'âge mélangées, lorsque toutes les tailles de poissons sont représentées dans l'étang; puisqu'en pisciculture par classes d'âge séparées on arrête l'élevage à 8 mois, il est normal que la capacité ne soit pas atteinte; mais si on le poursuit seulement un ou deux mois de plus, la multitude des alevins produits permet précisément de l'atteindre.

Nous résumons maintenant les formules que nous avons obtenues

Le poids moyen P grammes des poissons de 8 mois obtenu dans un élevage d'un nombre N de Tilapia dans un étang d'une capacité est C kilos est donné par la formule

$$P = \frac{1.000 \text{ C} - 14 \text{ N}}{3 \text{ C} + \text{N}}$$

Pour obtenir à 8 mois des poissons d'un poids moyen P grammes dans un étang d'un are dont la capacité est C kilos, il faut placer un nombre d'alevins.

$$N = C \frac{1.000 - 3 P}{P + 14}$$

Ces formules sont valables pour des valeurs de P comprises entre 10 et 300 grammes ou des valeurs de N comprises entre C/3 et 40 C.

Le Tilapia le plus économique à fabriquer est celui de 55 gr. 5 pour lequel la production de l'étang est maximum et égale aux deux tiers de la capacité.

Il est bien entendu que ces formules sont approximatives et destinées seulement à donner un ordre de grandeur : les capacités sont toujours évaluées à 10% près ; le Tilapia est un être vivant dont le métabolisme est soumis à de nombreux facteurs ; il ne se comporte pas individuellement selon des lois mathématiques ; seuls les grands nombres présentent une certaine régularité. D'ailleurs P ne représente que le poids moyen des poissons dont les poids individuels se répartissent entre P/2 et 3 P/2. Nous pouvons dire que nos formules sont exactes à 10 à 15% près.

Toutes nos études de croissance ont été réalisées en nourrissant les étangs de la même manière du début à la fin de l'élevage. Il est bien certain que dans la pratique cela correspond à un gaspillage de nourriture tout au moins au début. Nous avons réalisé plusieurs élevages équiennes nourris empiriquement avec des doses journalières doublant tous les deux mois. Les résultats obtenus à la vidange ont été tout à fait comparables aux chiffres qui auraient été obtenus si on avait distribué continuellement la même nourriture que les deux derniers mois. Si on se rapporte aux courbes de croissance, nous voyons que les Tilapia doublent approximativement leur poids du 3^e au 5^e mois et le triplent entre le 3^e et le 7^e mois ; aussi, afin de respecter cette progression, nous préconisons pendant les six mois d'élevage en étang de grossissement une distribution de nourriture doublée puis triplée tous les deux mois ; la capacité de l'étang à envisager dans les calculs est celle correspondante à la nourriture des deux derniers mois.

Dans la pratique il existe trois catégories de pisciculteurs élevant les Tilapia :

— Le pisciculteur industriel, assez rare jusqu'ici, qui transforme en poisson les sous-produits agricoles. Il construira quelques étangs de ponte qui lui permettront de charger un ou plusieurs étangs de grossissement tous les deux mois. La nourriture sera distribuée d'une manière progressive. Selon les désirs du consommateur à qui est destiné la production, il fabriquera des poissons de 80 à 250 grammes.

— Le pisciculteur familial qui ne possède souvent qu'un seul étang. Afin de le faire produire au maximum il y pratiquera tout l'élevage : ponte et grossissement. Chargé au départ avec des alevins de 2 mois il suivra de près la date des premières pontes pour vider son étang un

mois et demi ou deux mois plus tard. Il y récoltera, d'une part, les poissons calibrés destinés à son alimentation et, d'autre part, des alevins de 7 à 9 semaines avec lesquels il recommencera l'élevage suivant. Ce procédé a l'inconvénient majeur de n'utiliser que la première ponte des poissons généralement moins intéressante que les suivantes. Ce pisciculteur cherchera à fabriquer des Tilapia de 60 à 80 grammes qui sont très prisés par le paysan africain.

— Le pisciculteur artisanal de plus en plus fréquent autour des centres de population où il peut facilement écouler sa production sur les marchés. Il répartira ses étangs en batteries de quatre dont un lui servira d'étang de ponte et trois d'étangs de grossissement chargés alternativement tous les deux mois. Il cherchera à fabriquer des poissons de 80 à 100 grammes qu'il pourra écouler très facilement soit frais soit fumés superficiellement pour leur permettre d'attendre quelques jours.

Nous pouvons énoncer maintenant la méthode que nous préconisons pour la production de poissons calibrés

— A l'aide d'un étang de ponte chargé avec 2 à 4 couples à l'are, on fabrique des alevins qui seront placés à l'âge d'un mois et demi dans les étangs de grossissement.

— On détermine la capacité C kilos de l'étang de grossissement compte tenu de la nourriture qui sera distribuée et on se fixe le poids moyen P grammes des poissons que l'on cherche à obtenir (en sachant que ceux-ci auront des poids individuels compris entre $P/2$ et $3 P/2$).

— On charge l'étang de grossissement avec un nombre N de poissons donné par la formule

$$N = C \frac{1.000 - 3 P}{P + 14}$$

que l'on majore de 15% environ pour compenser les pertes d'alevins dues aux manipulations.

— On nourrit comme il a été prévu ; en pisciculture industrielle on ne distribue le premier et le deuxième mois que le tiers, le troisième et le quatrième mois que les deux tiers, de ce qui sera distribué les deux derniers mois.

— On vide après six mois d'exploitation, lorsque les poissons commencent à se reproduire. Si on ne possède pas d'étangs de ponte, on note la date exacte de la première reproduction dans l'étang de grossissement ; on le vide alors 6 à 8 semaines plus tard et on se sert de ces alevins pour recommencer un nouvel élevage.

Cette méthode d'élevage des Tilapia, beaucoup plus intéressante que la précédente, est cependant plus délicate à appliquer par le pisciculteur africain. Il est indispensable de vider l'étang de ponte un mois

et demi à deux mois après y avoir placé les couples. L'étang de grossissement doit être nourri comme il avait été prévu si l'on veut que les poissons obtenus aient le poids désiré ; enfin, il est absolument inutile de continuer l'élevage après que les *Tilapia* se sont reproduits.

Nous pensons qu'il est préférable d'éduquer le pisciculteur à l'aide de la première méthode et de ne lui enseigner la seconde que lorsqu'il s'est rendu compte que l'élevage du poisson exige une certaine discipline pour obtenir des résultats corrects.

Cette production de poisson calibré est plus conforme aux grandes normes de la Pisciculture que l'élevage de *Tilapia* de toutes tailles. C'est dans ce sens que doivent maintenant être orientées les études sur les stations de pisciculture. Nous ne voulons pas prétendre que les chiffres et les formules énoncés ci-dessus soient définitifs : ils s'appuient sur les résultats de 18 mois à peine d'expérimentation. Nous les révisons actuellement sur la Station de la Djoumouna pour les préciser tout en essayant de sélectionner les meilleures souches de nos deux espèces de *Tilapia* qui nous donneront peut-être des lignées à croissance plus rapide.

Enfin, il est probable que ces deux *Tilapia* n'utilisent pas toutes les possibilités des étangs, aussi cherchons-nous d'autres poissons qui, élevés en mélange avec eux, permettraient d'augmenter la production des eaux tropicales. Nous pensons, en particulier, à l'*Heterotis niloticus* étudié actuellement sur plusieurs stations d'Afrique centrale. C'est une espèce à croissance très rapide dont nous serons amené à reparler un jour prochain.