

Département des Sciences et Techniques d'Elevage (DSTE)



COURS DE PISCICULTURE

3^{ème} ANNEE OPA

Chargé de l'unité d'enseignement

MAHAMAT SEID SOULEYMAN

Tel : 66268351/ 99268351

Email: smahamatseid@yahoo.fr / smahamatseid@gmail.com

Année Académique 2025/2026

I-Généralités

Après une brève introduction, nous verrons les différentes formes d'aquaculture, l'historique de la pisciculture, les types de pisciculture, de la pisciculture extensive à la pisciculture intensive, l'environnement piscicole dont le sol, l'eau, la topographie et finalement l'environnement humain. Les espèces des poissons utilisables en pisciculture.

I – 1 Introduction

a- Définition

Les poissons sont des animaux vertébrés aquatiques à branchies, pourvus de nageoires et dont les corps et le plus souvent couvert d'écailles. On le trouve abondamment aussi bien en eau douce que dans les mers. Les termes relatifs aux poissons viennent du latin ou du grec. En latin, poisson se dit *pisci* (*pisces* au pluriel) d'où les termes pisciculture, piscivore. En grec, poisson se dit *ichthys*, d'où les termes ichtyologie, ichtus l'ichtyocolle. Fish est le nom du poisson en anglais

b- Aquaculture et aquiculture

L'aquaculture est l'élevage et la culture des animaux et des plantes vivant en eaux marines et saumâtres.

L'aquiculture est l'élevage et la culture des animaux et des plantes vivant en eaux douces.

L'aquaculture au sens large reprend l'aquaculture au sens strict telle que définie plus haut, plus l'aquiculture. C'est au sens large que ce terme est le plus employé et que nous l'emploierons dans ce document.

L'aquaculture se divise en plusieurs types d'élevage ou de culture :

- Pisciculture : élevage des poissons.
- Tilapiaculture : élevage de Tilapias (genres *Tilapia*, *Sarotherodon* et *Oreochromis*).
- Crevetticulture : élevage des crevettes.
- Pénéiculture : élevage des crevettes Pénéïdes.
- Ostréiculture : élevage des huîtres.
- Reptiliculture : élevage des reptiles (crocodiles et autres).
- Carcinoculture : élevage des crustacés (crevettes et autres).

- Astaciculture : élevage des écrevisses.
- Mytiliculture : élevage des moules.
- Carpiculture : élevage des carpes (Europe, Madagascar, Asie).
- Rizi-pisciculture : élevage de poissons et culture de riz sur la même parcelle.
- Azolaculture : culture de l'*Azola* (fougère aquatique), etc.

Chapitre I Types de pisciculture

I- Types de pisciculture

On distingue quatre types de pisciculture :

- La pisciculture extensive.
- La pisciculture semi-intensive.
- La pisciculture intensive.
- La pisciculture super-intensive.

I-1 Pisciculture extensive

Les élevages sont conduits sans fertilisants ni apports de nourriture et visent au maintien d'un équilibre écologique naturel et stable, mais dirigé au profit de l'homme. L'un des principes est d'isoler des zones à haute productivité naturelle par des vannes, des claies ou des grilles permettant la pénétration des jeunes et empêchant la fuite des poissons plus gros. Le rendement est de l'ordre de 100 à 150 kg/ ha/ an, parfois plus si la productivité naturelle des eaux est particulièrement élevée. c'est le type les plus pratiqué dans le lac fitri

I-2 Pisciculture semi - intensive

Les élevages de poissons se font en zones fermées. Pour intensifier la production de poissons dans ces eaux naturelles, on fournit à ces poissons un supplément de nourriture. On peut atteindre ainsi des rendements de 1,5 à 2,5 T/ ha/ an par fertilisation ou par nourrissage direct.

I-3 Pisciculture intensive

Dans ce cas, l'eau et l'alimentation sont contrôlées. En pisciculture intensive, on obtient fréquemment 5 à 10 T/ ha/ an en étang, 50 à 100 kg/ m³ /an en cage, même parfois plus de 20 kg/ m³ /mois.

I-4 Pisciculture super intensive

En Belgique, par exemple, on élève des Tilapias ou Carpes du Nil (*Oreochromis niloticus*) en bacs inoxydables à la densité de 300 poissons par m³ avec un renouvellement d'eau de 400% par heure. On utilise de l'eau chaude provenant du système de refroidissement d'une centrale nucléaire. Les poissons atteignent de 250 à 500 g. La production est de 30 kg/ m³ / mois soit 3.600 Tonnes/ ha/ an avec un cycle complet (alevinage inclus) de 10 mois. Pour l'alimentation des poissons, on utilise des distributeurs qui se terminent par des tiges qui sont dans l'eau. Chaque fois que le

poisson pousse la tige avec sa bouche, un peu de nourriture tombe dans l'eau à cet endroit.

II- Environnement

L'environnement concerne tout ce qui conditionne les possibilités piscicoles, c'est-à-dire aussi bien la nature du sol et sa topographie, que la nature de l'eau, son volume disponible et sa répartition annuelle. L'environnement humain concerne les connaissances techniques, la disponibilité et la Culture.

II-1 Nature du sol

Quel que soient les autres conditions, il est indispensable que la nature du sol permette d'avoir une réserve d'eau permanente. Il doit donc être suffisamment chargé en argiles pour obtenir une imperméabilité d'autant plus grande que les apports d'eau seront irréguliers ou faibles. L'objectif est de ne devoir compenser que l'évaporation. Le fait d'avoir à sa disposition une topographie propice et un sol superficiel sableux n'est cependant pas néfaste tant qu'une source d'argile est disponible à proximité ou dans le sous-sol proche de la surface. En effet, même de très grands barrages hydroélectriques voient leurs digues construites sur le principe du « Masque d'argile » recouvrant de la terre « Tout venant ». Un terrain sablonneux ou humifère est donc rendu étanche par apport d'une couche superficielle d'argile de 30 cm d'épaisseur. Un terrain rocheux est souvent difficile à travailler sans moyens mécaniques, et est parfois parcouru de fissures qu'il faut colmater par de l'argile.

L'étude superficielle du sol ne suffit pas pour avoir une idée exacte de sa nature. On doit employer une tarière pédologique ou creuser un ou plusieurs trous d'une profondeur de 2 m environ afin de connaître les différentes couches de sol aux endroits envisagés pour la création d'aménagements piscicoles.

II-2 Caractéristiques chimiques du sol

La composition chimique de l'eau des étangs dépend essentiellement des caractères chimiques des terrains qu'elle traverse et de la végétation qui les recouvre. En général les eaux de savane sont plus riches et moins acides que les eaux qui sortent de la forêt, mais les risques de pollution par les sédiments sont plus grands (ravinement, érosion en nappe).

Plus les terrains traversés sont riches en sels minéraux et plus l'eau est alors dotée d'une forte productivité naturelle, grâce à la prolifération du phytoplancton et de certains végétaux supérieurs.

II-3 Topographie du terrain

C'est principalement le relief du terrain qui conditionne le type de pisciculture et d'aménagements à envisager. En effet, la possibilité de vidange des étangs réclame une certaine pente. L'eau doit pouvoir arriver à la partie supérieure de la nappe d'eau et être évacuée en dessous du niveau du fond ; cela réclame une dénivellation minimale de 1,20 m entre l'entrée et la sortie de l'eau quel que soit le type d'étang. Heureusement, si la vidange des étangs de pisciculture est souhaitable et pratique, d'autres possibilités que le relief du terrain nous sont offertes :

- le pompage qui permet d'élever l'eau à la hauteur nécessaire mais qui doit être le moins onéreux possible,
- L'évaporation et / ou l'infiltration qui permettent des « assecs » périodiques chaque année. Un assec (terme technique) est la mise à sec de l'étang. Néanmoins, la maîtrise de l'eau et de la vidange est un des éléments importants dans le cas d'une exploitation intensive. Certains étangs ne se vident jamais car ils sont creusés dans la nappe phréatique. On doit alors pêcher les poissons à l'aide d'un filet de pêche appelé Senne (Cf. Figure 1.1 : Senne) puis on tue le reste des poissons avec des produits chimiques toxiques pour éviter qu'ils ne perturbent la production suivante.

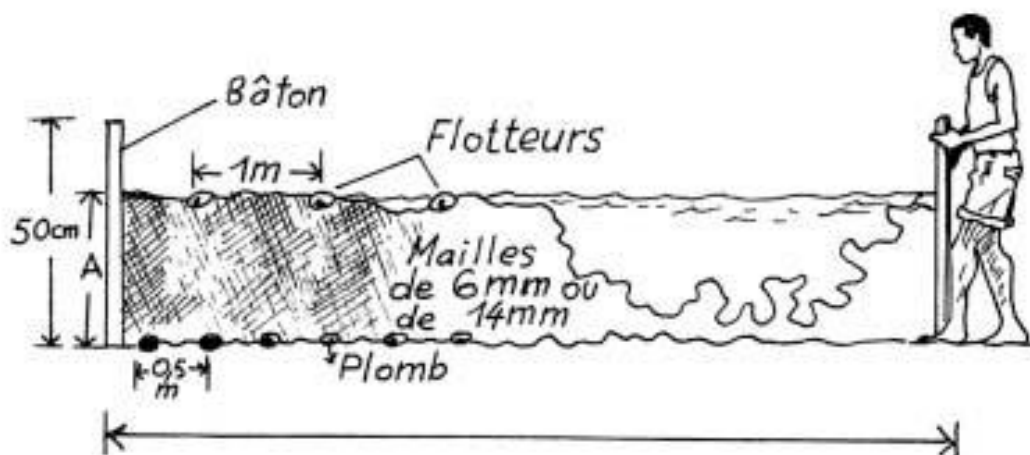


Figure 1. : Un exemple de Senne (filet de pêche pour étang de pisciculture).

La plupart des étangs de pisciculture ont une profondeur d'eau comprise entre 1 et 2 m. Avec moins de 1 mètre, les eaux se réchauffent rapidement et la végétation devient envahissante ; avec plus de 2 mètres de profondeur d'eau, la hauteur des digues exige un volume de terre trop important pour le rapport que l'on peut espérer d'une exploitation commerciale ordinaire. L'investissement initial devient alors excessif.

Il existe deux types principaux d'étangs que l'on peut vidanger : les étangs de barrage et les étangs en dérivation.

III- Etangs de barrage

Ces étangs sont construits simplement en barrant un cours d'eau, si possible permanent, par une digue en terre dotée d'un système de vidange et d'un déversoir de trop-plein.

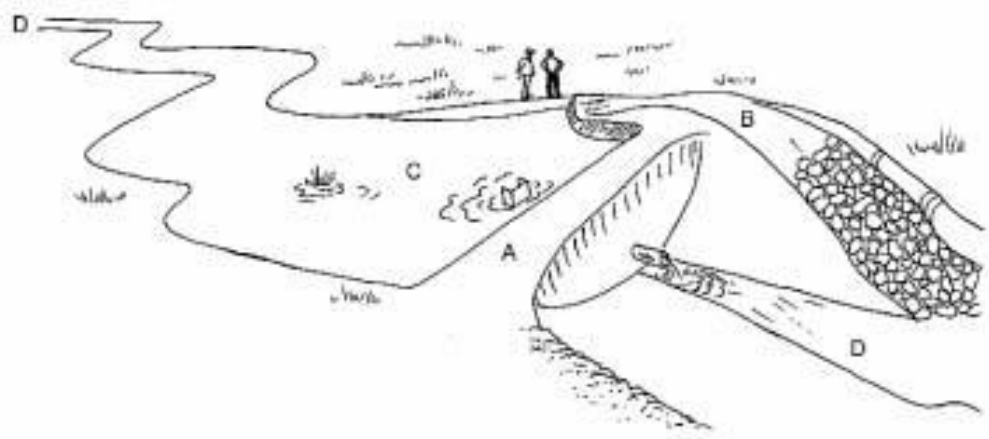


Figure 2 : Un étang de barrage

Légende : A : Barrage, B : Canal de trop plein, C : Etang, D : Rivière

L'idéal pour ce type d'étang est de trouver un cours d'eau, en faible pente (0,5 à 2%), et une pente en travers de la vallée assez forte, mais inférieure à 10%. De cette façon, la digue à construire sera courte, donc économique, et l'étang sera de bonne taille, puisque allongé au-dessus de l'ancien lit du ruisseau.

III-1 Etangs en dérivation

Etablis sur le côté de la vallée, ils sont alimentés en eau par dérivation d'une source ou d'un cours d'eau. Le canal de dérivation amène l'eau au-dessus des étangs ; le débit amené est donc contrôlable à tout moment sans que les étangs ne risquent d'être submergés (Cf. Figure 1.3). Comme les étangs doivent pouvoir être vidangés, il est indispensable que l'arrivée d'eau soit à un niveau supérieur d'au moins 1,5 m à celui de la vidange. Cela suppose un cours d'eau à pente forte (pour que le canal de dérivation ne soit pas trop long) et de faibles pentes en travers de la vallée (de façon à pouvoir creuser de grands étangs sans pour cela avoir des digues trop hautes). Les étangs de pisciculture de la ville de Richard-Toll au Sénégal sont des étangs en dérivation.

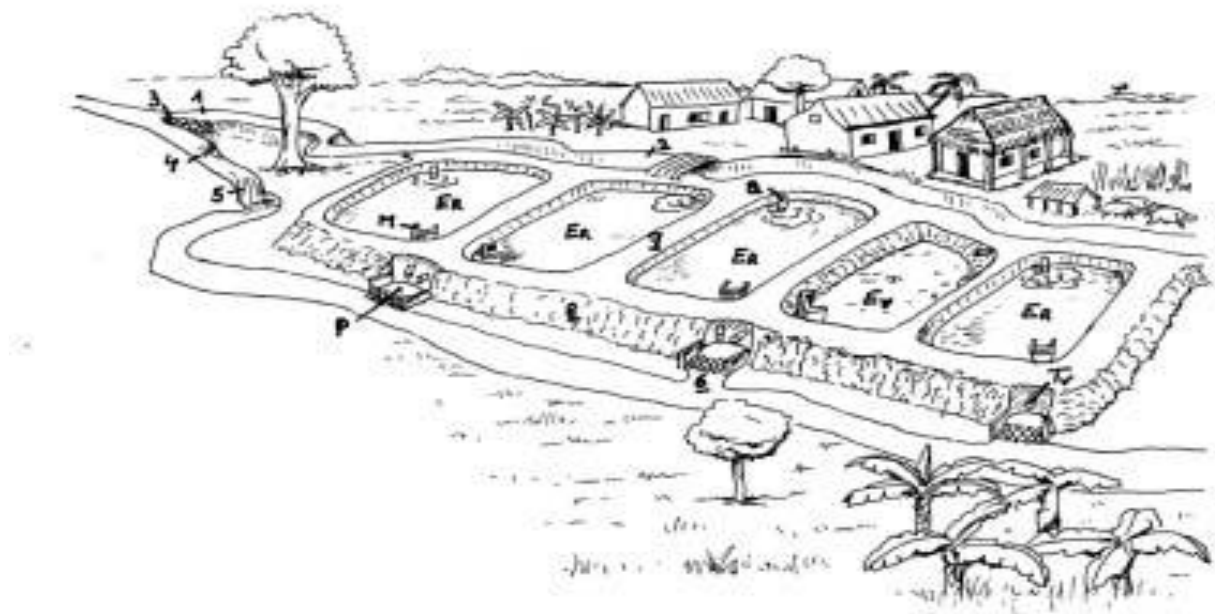


Figure 3 : Des étangs en dérivation

Légende : **1** : Canal de dérivation, **2** : Canal d'alimentation, **3** : Ouvrage de prise d'eau, **4** : Cascade, **5** : Chute, **6** : Canal de vidange, **7** : Banquette (passage sur ladigue), **8** : Digue aval, **ER** : Etangs remplis, **EV** : Etangs vides, **M** : Moine de vidange, **a** : Tuyau d'alimentation, **P** : Pêcherie commune pour deux étangs, **TV** : Tuyau de vidange de l'étang

III-2 Cas d'un cours d'eau à forte pente dans une vallée encaissée

Dans ce cas, il est seulement recommandé de pratiquer la rizi-pisciculture, s'il existe des rizières en terrasses alimentées en eau d'une façon permanente (Figure .4). Dans

ce cas on introduit dans ces rizières des espèces de poissons bien adaptées aux eaux chaudes et peu profondes comme le *Sarotherodon melanotheron* (Carpe noire).

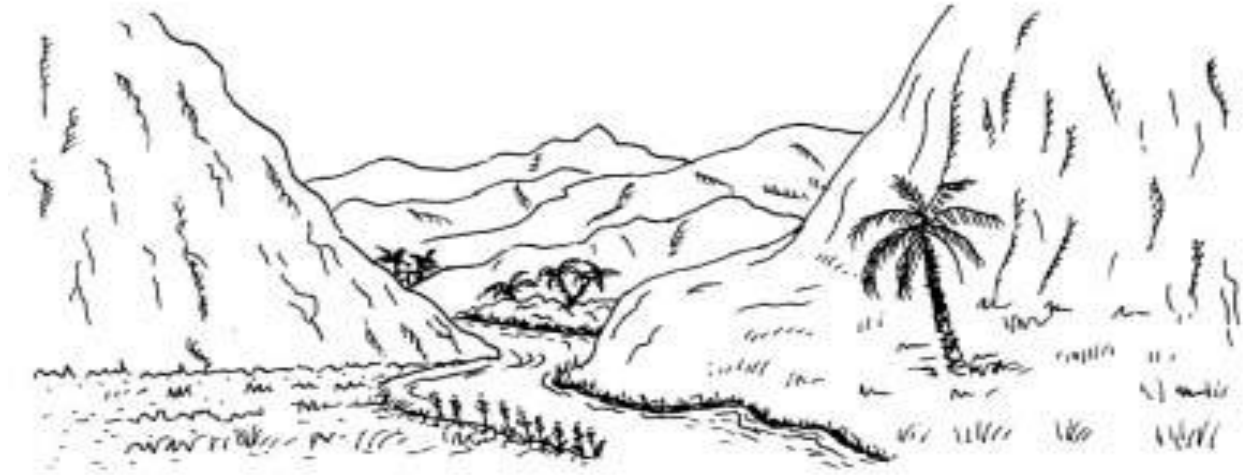


Figure .4 : Une vallée encaissée

III-3 Cas d'un cours d'eau à faible pente dans une vallée plate

C'est le cas par exemple de la basse Casamance où le relief est très faible. Il ne sera plus possible d'avoir des étangs alimentés et vidangés naturellement. Les différentes possibilités sont :

- D'utiliser une source d'énergie pour élever l'eau au niveau nécessaire à l'alimentation de l'étang.
- De faire de la pisciculture en cages ou en enclos dans les cours d'eau.
- D'élever des espèces d'eau salée et utiliser des différences de niveau dues aux marées pour assurer le renouvellement de l'eau, la vidange et le remplissage.

En conclusion, nous dirons que l'on peut faire de la pisciculture un peu partout, à condition d'adapter les aménagements au relief du terrain et d'adopter les techniques appropriées.

Dans tous les cas, c'est le calcul de la rentabilité économique qui aide à préciser les Investissements possibles.

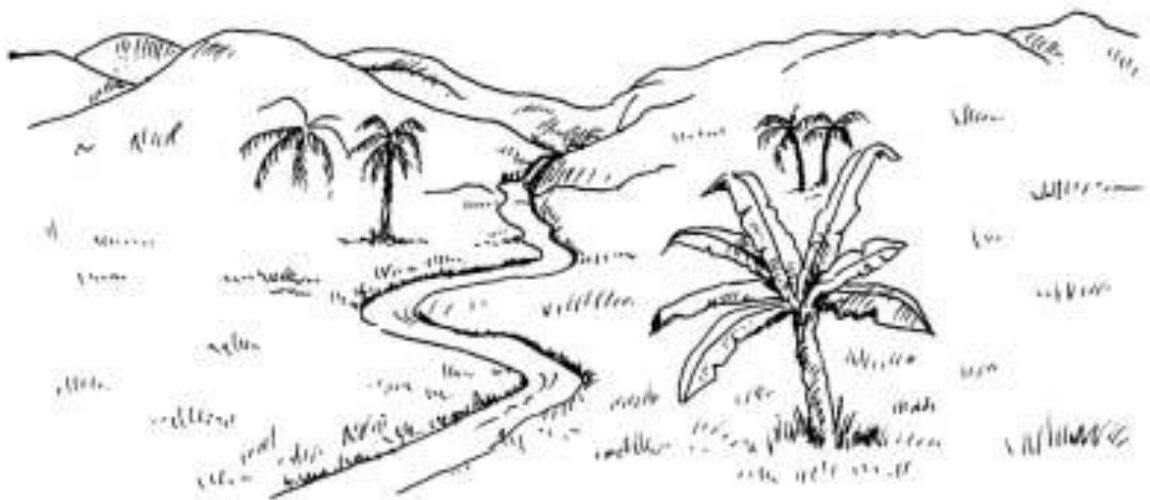


Figure 5 : Une vallée plate

IV- Eau

IV-1 Qualités chimiques de l'eau

Les sels minéraux contenus dans l'eau, dissous pendant le passage sur ou à travers le sol, sont importants puisqu'ils conditionnent la multiplication et la croissance du phytoplancton. Lorsque les sels minéraux et organiques se trouvent en quantité insuffisante, la chaîne alimentaire ne peut pas se constituer, faute du premier maillon. C'est le cas dans certaines parties des océans tropicaux où les eaux de surface sont bleues et parfaitement transparentes. Une eau bien chargée en phytoplancton est verdâtre et favorable à la pisciculture.

IV-2 Qualités physiques de l'eau

La transparence est indispensable pour le développement du phytoplancton (ne pas confondre couleur et transparence : une eau colorée peut être transparente). Il faut éviter les eaux troubles et les causes de turbidité, comme le piétinement du bétail et des humains dans l'étang. En effet, la turbidité de l'eau ralentit la production de phytoplancton, la boue se colle aux branchies des poissons et gêne leur respiration. De même, elle se colle aussi aux œufs et les envase causant une mortalité élevée chez certaines espèces. Elle diminue la quantité de lumière dans l'eau et ralentit la photosynthèse nécessaire au développement du phytoplancton. Le ravinement et

l'érosion en nappe entraînent beaucoup d'alluvions à certaines époques de l'année, ce qui peut poser des problèmes. La température doit convenir aux espèces que l'on veut élever. Pour les espèces tropicales, l'eau doit se maintenir entre 15 et 25°, mais attention qu'à 15°, la reproduction s'est arrêtée, ce qui n'est pas souvent intéressant. Quant aux Clarias (poissons chats), ils survivent facilement à une température supérieure à 30°.

IV-3 Volume d'eau disponible

Nous avons vu précédemment que plus la technique est intensive, plus le débit doit être important et constant. En général, pour les cas qui nous occupent, il sera nécessaire de disposer d'une source d'eau gratuite ou au moins disponible à un prix très faible. En effet, trois éléments contribuent à la consommation d'eau :

- Les pertes par évaporation qui varient selon la température et l'hygrométrie. Lorsque l'atmosphère est saturée d'eau, comme en zone équatoriale, il n'y a pratiquement pas d'évaporation ; mais dans le Sahel, cette évaporation peut parfois atteindre 200 m³/ ha/ jour (soit 2 cm de hauteur d'eau par jour).

- Les pertes par infiltration qui dépendent de la nature du fond et des digues de l'étang. Dans un terrain argileux, après la première période de colmatage qui suit la construction et la mise en eau de l'étang, les pertes par infiltration sont minimales. Cependant, chaque assec (mise à sec de l'étang) est suivi d'une période d'un mois où les besoins en eau sont importants :

il faut en tenir compte dans le calendrier de l'exploitation. Plus le terrain est sablonneux

et moins les digues sont étanches, plus les pertes par infiltration sont élevées.

- Le renouvellement de l'eau qui est fonction des espèces élevées et du mode d'exploitation. Certaines espèces comme le capitaine (*Lates niloticus*) sont plus exigeantes que d'autres en oxygène comme le poisson chat (*Clarias gariepinus*) et leur élevage demande un renouvellement d'eau permanent. En élevage semi intensif, les Tilapias et les Clarias ne demandent pas un courant d'eau ; on se contente de compenser les pertes pour que le niveau d'eau dans l'étang reste plus ou moins constant.

IV-4 Disponibilité de l'eau

Lorsque l'eau n'est disponible qu'à une certaine période de l'année, comme c'est le cas pour les mares d'hivernage (mares en saison des pluies), il est obligatoire de stocker un volume d'eau suffisant. Une profondeur d'eau de 1,30 m au point de remplissage (là où l'eau coule dans l'étang pour le remplir) est un minimum absolument indispensable à condition encore que les pertes par infiltration soient voisines de zéro. On peut consulter la station de météorologie la plus proche pour connaître l'évaporation journalière.

Si l'eau est disponible en abondance et son volume illimité, tous les modes d'exploitation sont possibles. Ça pourra être le cas en utilisant le trop plein d'une plaine agricole irriguée. Il faut compter un débit permanent de 3 à 5 litres/ ha/seconde.

V- Environnement humain

Il faut considérer la pisciculture comme une activité agricole, au même titre que l'élevage ou l'agriculture. Elle nécessite de la main-d'œuvre et une certaine technicité. Avant d'engager une action piscicole, il est donc nécessaire de se poser quelques questions. La création d'une entreprise piscicole doit procéder d'une réflexion et une étude socio-économique approfondie. Les opérations techniques doit être bien étudiées y compris les capacités techniques et managériales des opérateurs.

Chapitre II Espèces de poissons utilisables en pisciculture

I- Caractéristiques d'un poisson de pisciculture

Les espèces choisies doivent :

- avoir une *chair appréciée* des consommateurs ;
- être *rustique* et *facile à manipuler*. *Rustique*, pour supporter des conditions de vie artificielles et *robustes* pour supporter une concentration importante sans être sujet à des maladies épidémiques ; *maniable*, c'est-à dire en particulier, sans épines dangereuses.
- pouvoir se *reproduire facilement* en captivité. La reproduction peut être naturelle en étangs, ou provoquée dans les stations d'alevinage par divers procédés.
- avoir une *croissance rapide*. La rapidité de croissance dépend de l'espèce, de l'alimentation et des conditions d'élevage. Chaque poisson est améliorable par sélection; par contre, des poissons mal nourris ou en trop grand nombre pour le volume d'eau, resteront petits toute leur vie ; ils consommeront donc de la nourriture inutilement, d'où l'intérêt de placer dans certains étangs quelques poissons prédateurs. La famille la plus intéressante est celle des *Cichlidae*.
- avec une *alimentation économique*. Etre économique à alimenter suppose généralement des poissons à chaîne alimentaire courte, capable d'exploiter le plancton et les aliments végétaux. Les poissons carnivores ne peuvent être employés que lorsqu'on dispose de sous-produits d'origine animale en quantité suffisante, ce qui est rarement le cas en zone tropicale. Les poissons prédateurs sont employés plutôt pour limiter la prolifération des espèces à forte reproduction naturelle; ils consommeront les poissons trop petits pour être commercialisables.

I-1 Famille des *Cichlidae*

Les poissons de cette famille sont ceux qui sont les plus utilisés en pisciculture africaine et malgache, à cause de leurs nombreuses qualités :

- chair de bonne qualité ;
- rusticité et *résilience* ;
- reproduction toute l'année en étang dès que la température est supérieure à 20° C ;
- facilité de manipulation.

Leur principal défaut est de ne pas toujours avoir une croissance rapide. Un second défaut est dû à leur reproduction très importante qui surcharge les étangs et ne permet donc pas aux poissons de croître rationnellement.

I-2 Tilapia du Nil

C'est l'*Oreochromis niloticus* de la famille des *Cichlidae*. C'est le poisson de pisciculture africaine et malgache par excellence.

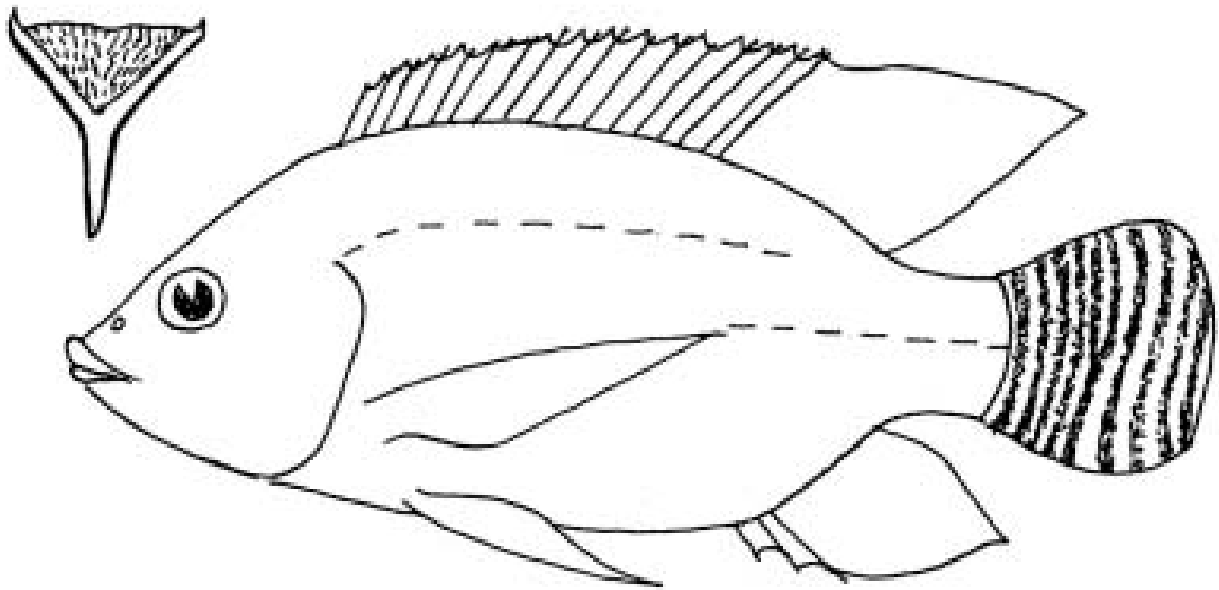


Figure 6 : *Oreochromis niloticus* avec à gauche son pharyngien inférieur

Ses caractéristiques principales sont :

- Une croissance rapide : de 1 et jusqu'à 3 g /jour /individu dans de bonnes conditions. Il peut atteindre 3,5 kg de poids total.
- Une reproduction aisée et rapide ; incubation buccale avec nid en cuvette, mais modérée pour un tilapia.
- C'est préférentiellement un microphage mais il assimile facilement divers aliments : son de riz, tourteau, déchets d'abattoir. Les alevins ont une tendance micro carnivore et même cannibale. On peut dire qu'il est omnivore en étangs.
- Une bonne chair, appréciée. De plus, c'est une espèce rustique, facile à manipuler et son hybridation est possible.
- Il est disponible localement : Cotonou et Lokossa au Bénin, lac de Guiers, étangs de Richard-Toll et Matam au Sénégal, etc.

- Il supporte une légère salinité (5 à 15 pour mille [9]), ce qui réduit cependant la reproduction et gêne la croissance.
- Une reconnaissance aisée grâce aux rayures caudales. Mais il faut faire attention aux hybrides.

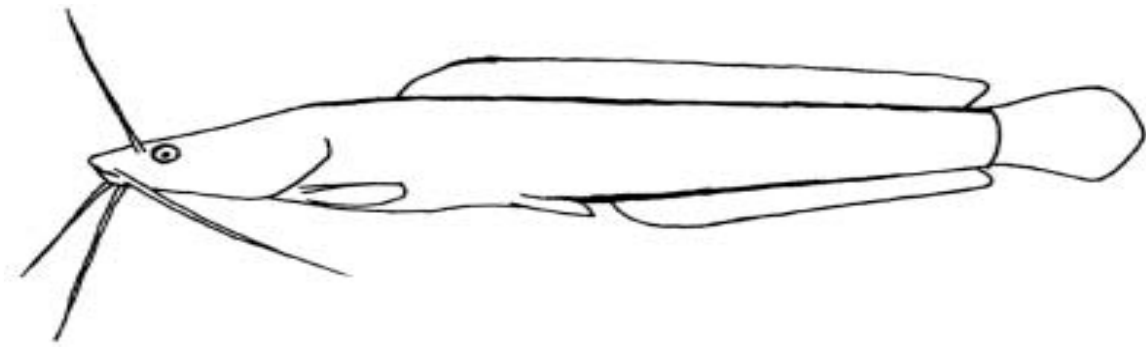
Signalons que les *Sarotherodon galilaeus* et *Sarotherodon monodeus* ont le même mode de vie mais atteignent respectivement 1.600 et 1.000 g et leur croissance

I-3 Poisson-chat d'eau douce

C'est le *Clarias gariepinus*, une espèce de la famille des *Clariidae*.

Ses caractéristiques principales sont :

- Une bonne connaissance par les populations. Sa croissance est exceptionnelle: 3 g /individu /jour et plus, mais on regrette sa difficulté de reproduction. Il peut dépasser un mètre de longueur.
- Une reproduction délicate nécessitant une installation spéciale et une certaine Connaissance. On peut récolter des alevins dans le milieu naturel à petite échelle.
- Un régime omnivore à tendance benthique: il prospecte la vase et avale tout ce qui peut être mangé, ainsi que le son, les déchets, les tourteaux etc. Il a une tendance ichtyophage (attention aux tailles respectives des juvéniles et des prédateurs).
- Une grande rusticité, il supporte une forte promiscuité (10 poissons/ m²), ainsi que les cages. Il remue beaucoup le fond, ce qui trouble l'eau et peut gêner d'autres espèces associées dans le même bassin. Grâce à sa respiration aérienne et son corps anguilliforme, il peut se déplacer d'un bassin à l'autre, ce qui nécessite une barrière ou des berges à pente forte. C'est un bon prédateur.
- Il supporte des eaux chaudes et peu oxygénées ce qui est un grand avantage pour l'aménagement de pièces d'eau peu profondes. c'est l'espèce la plus présente dans le lac fitri



la figure :7 *Clarias gariepinus*

I-4 Perche du Nil

C'est le *Lates niloticus*, famille des *Centropomidae*.

Ses caractéristiques principales sont :

- Une croissance moins spectaculaire que le *Clarias*. Grande taille : jusqu'à 184 kg dans le Lac Tanganyika !
- Une bonne reproduction et une capacité de vivre dans de grandes retenues ou des lacs, à faible densité de *Lates niloticus*.
- Une chaîne alimentaire longue : c'est un ichtyophage, acceptant aussi de manger des aliments préparés.
- Intéressant pour les grandes retenues. Des études sont en cours pour son élevage en bassins. C'est un bon prédateur. Sa manipulation est délicate.
- Il préfère les eaux oxygénées pas trop chaude

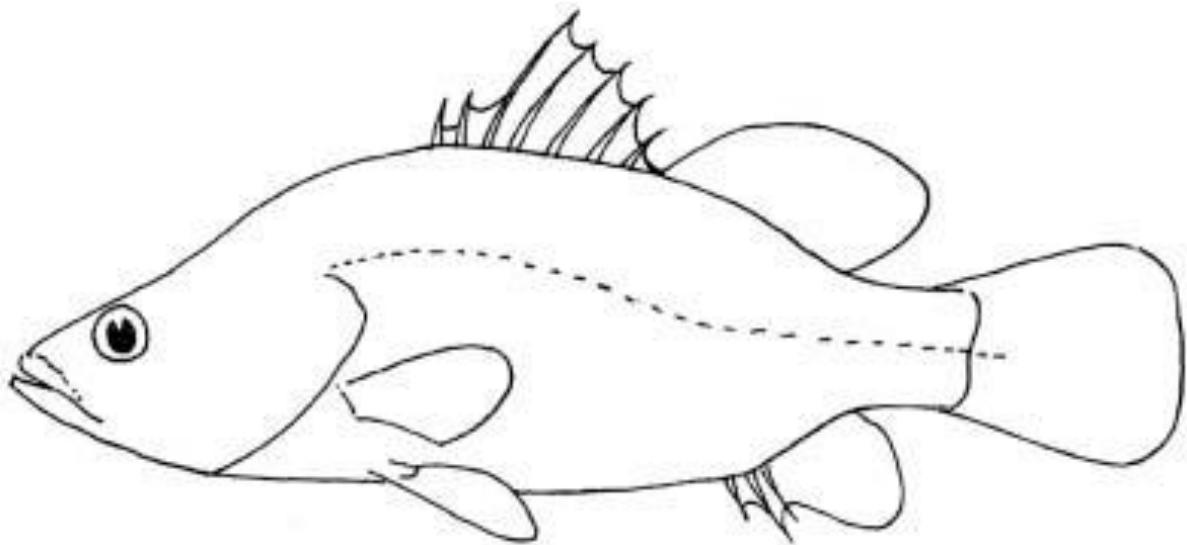


Figure 8 : *Lates niloticus*

I-5 Hétérotis

Il s'agit de *Heterotis niloticus*, de la famille des *Osteoglossidae*.

Ses caractéristiques principales sont :

- Une croissance rapide : 3 g /individu /jour et plus. Grande taille, supérieure à un mètre de long.
- Une reproduction délicate. Il nécessite une faible profondeur et de la végétation herbacée. Il aime l'espace.
- Une microphagie - planctophagie. Il tolère les aliments classiques avec une tendance omnivore en étang comme l'*Oreochromis niloticus*.
- Il est intéressant pour le repeuplement des grandes retenues ou comme prédateur. Son élevage est un peu délicat

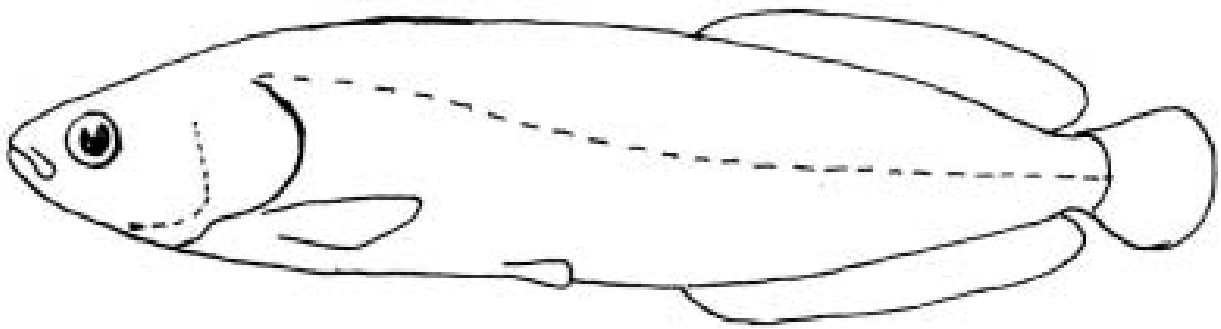


Figure 9 : *Heterotis niloticus*

I-6 Autres tilapias

Il s'agit du *Tilapia guineensis* (tilapia de Guinée ou Tilapia à tache noire) et du *Tilapia zillii* (Tilapia Zillii) de la famille de *Cichlidae*.

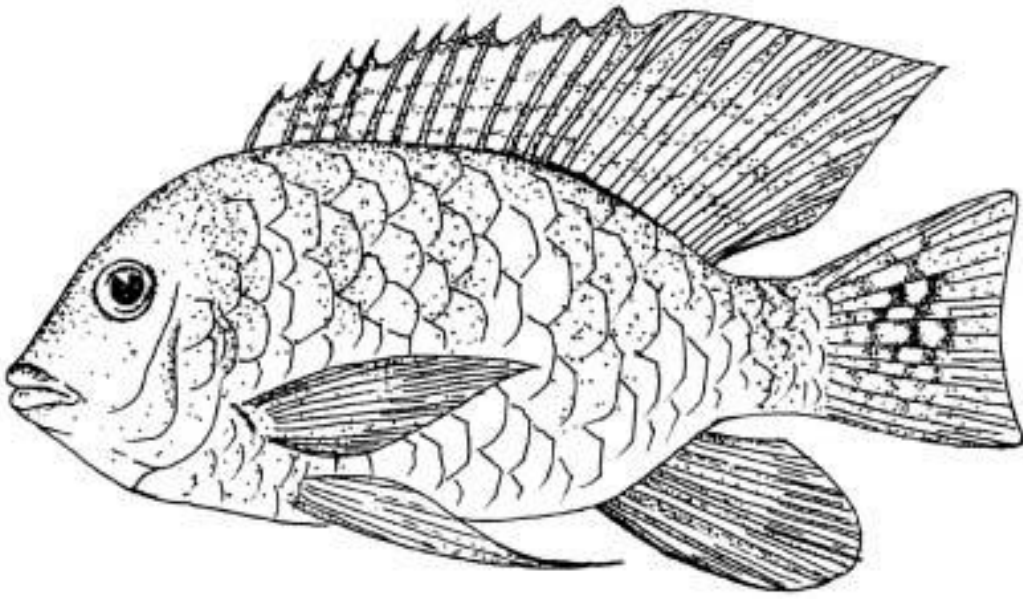


Figure 10 : *Tilapia guineensis*

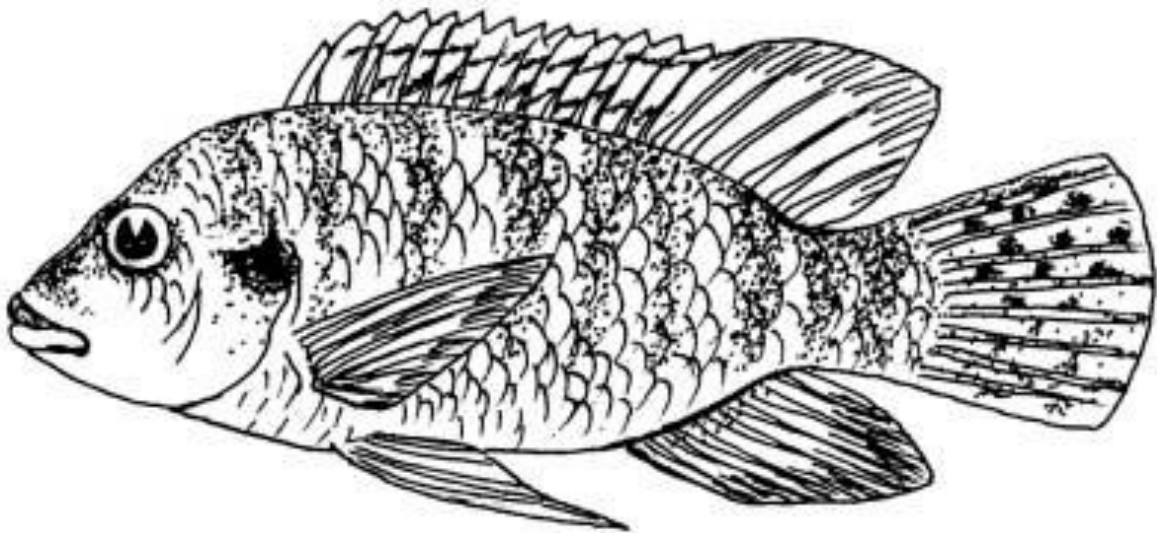
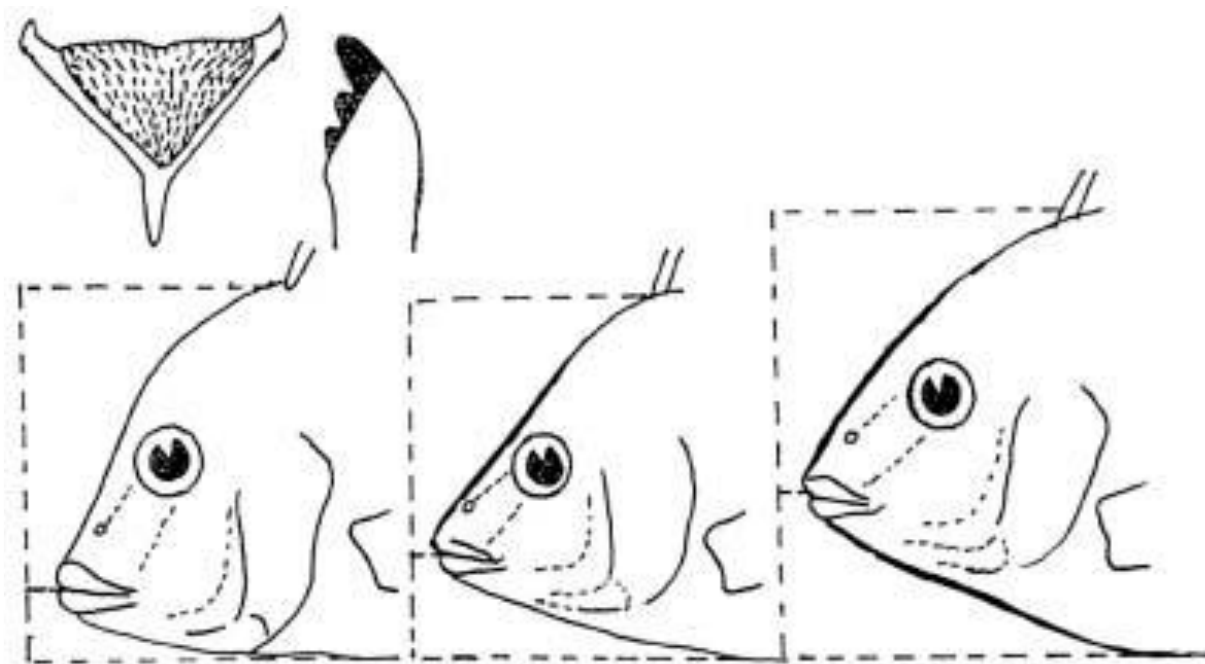


Figure 11 : *Tilapia zillii*



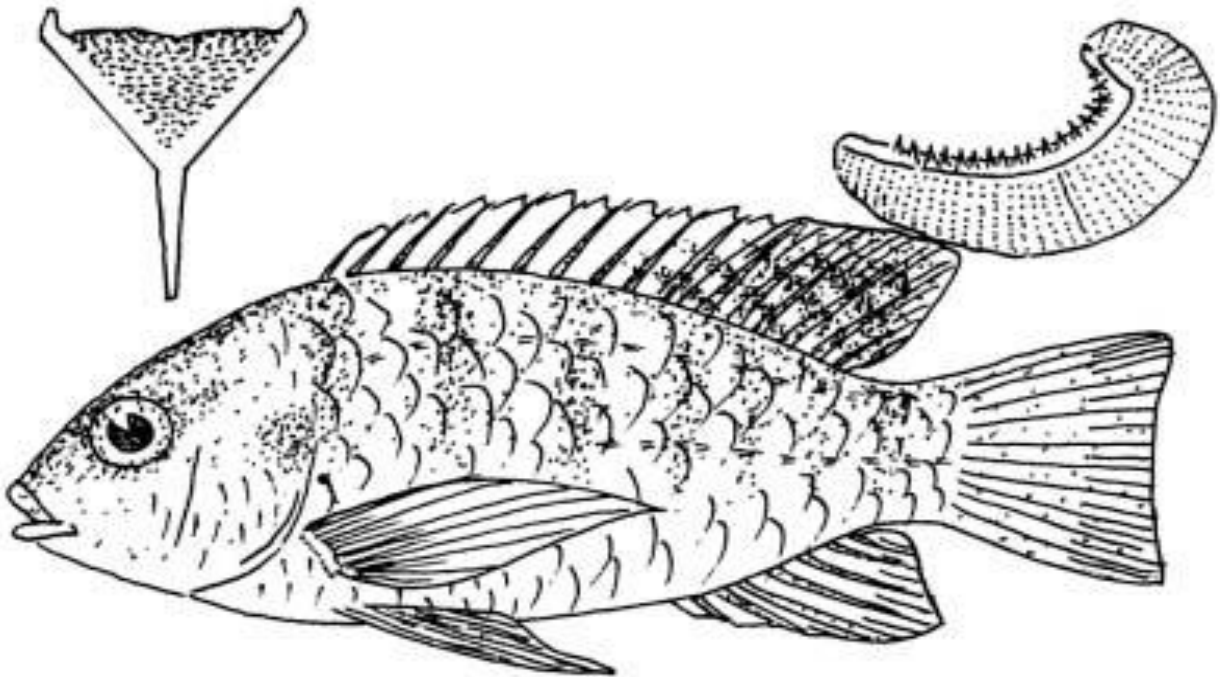
Légende : A gauche, tête de *Tilapia guineensis*, avec au dessus son pharyngien inférieure et une de ses dents tricuspidées. Au centre, tête de *Tilapia zillii*. A droite, tête de *Tilapia guineensis*

Leurs caractéristiques principales sont :

- Une croissance moyenne, 30 à 40 cm de longueur maximum mais avec des croissances initiales rapides.
- Une reproduction très forte avec des nids en cuvettes.
- Un régime omnivores : herbivores, insectivores, etc. Ils peuvent par exemple être nourris avec des feuilles de manioc.
- Une bonne rusticité. Ils sont facilement manipulables.
- On en trouve dans les eaux douces partout.
- Supportent une salinité supérieure à 40 pour mille dans le cas de *Tilapia guineensis*.

I-7 Tilapia noir

C'est le *Sarotherodon melanotheron* de la famille des Cichlidae.



Légende : en haut à gauche, pharyngien inférieur et en haut à droite, premier arc branchial

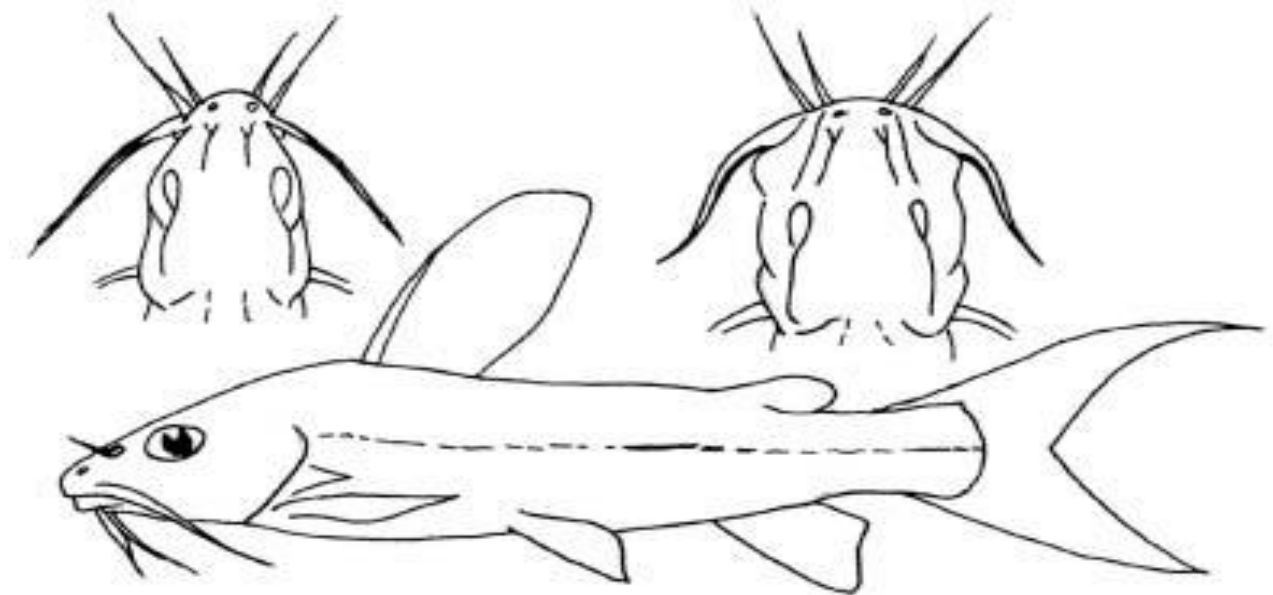
Figure 12 : *Sarotherodon melanotheron*.

Ses caractéristiques principales sont :

- Une croissance moyenne : jusqu'à 1 g /individu /jour. Taille réduite : 26 cm de long maximum.
- Une reproduction très forte avec incubation buccale chez le mâle.
- Un régime microphage mais il assimile aussi des aliments variés.
- Il est maniable et rustique.
- On le trouve facilement en Afrique de l'Ouest y compris le bassin du Lac Tchad.
- Il supporte de fortes salinités : plus de 40 pour mille.

I-8 Mâchoiron

C'est le *Poisson Ministre* de la Côte d'Ivoire, soit le *Chrysichtys nigrodigitatus* de la famille des *Bagridae*.



Légende : en haut à gauche, tête de femelle et à droite, tête de mâle

Figure 13 : *Chrysichtys nigrodigitatus*

Ses caractéristiques principales sont :

- Une croissance moyenne.
- Une reproduction délicate en station d'aquaculture.
- Un régime carnivore à tendance omnivore.
- C'est un poisson de fond, principalement.
- Il est facile à manipuler et très apprécié.
- Il s'élève en enclos.
- Il vit en eau douce avec jusqu'à 5 à 10 pour mille de salinité. Au-dessus, son élevage est difficile.

L'espèce *Chrysichtys walkerii* est identique avec une croissance moindre.

Chapitre III Biologie des poissons

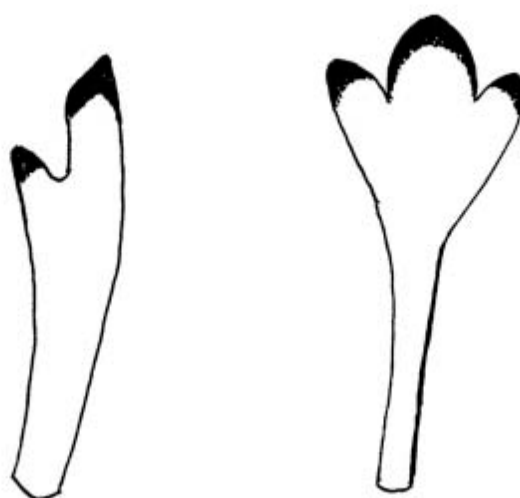
I- Biologie des tilapias

I – 1 Position systématique des tilapias

a Généralités

Les tilapias au sens large appartiennent à la famille des *Cichlidae*. Ils comprennent les genres *Tilapia* au sens strict, *Sarotherodon* et *Oreochromis*.

Les tilapias se distinguent chez les *Cichlidae* par leurs dents pluricuspidés (plusieurs pointes). Les autres ont des dents monocuspidés (une pointe).



Légende : dent bicuspidée à gauche et tricuspidée à droite.

Figure 14 : Dents d'*Oreochromis niloticus*

On distingue deux groupes : ceux qui sont des *pondeurs sur substrat* du genre *Tilapia* et ceux qui sont des *incubateurs buccaux* qui appartiennent aux genres *Sarotherodon* ou *Oreochromis*.

I-2 Espèce *Oreochromis niloticus*

Il s'agit de l'ex *Tilapia nilotica* ou *perche du Nil* appelé familièrement *tilapia*. C'est le poisson de la pêche miraculeuse de la Bible. C'est aussi l'espèce que l'on élève en Belgique dans des eaux réchauffées par une centrale nucléaire.

Oreochromis niloticus est un *incubateur buccal*. La femelle élève toujours ses petits dans la bouche: C'est une caractéristique stricte qui a fait opter les biologistes pour en faire un genre à part : *Oreochromis*. On le reconnaît à ses rayures verticales sur la nageoire caudale. La ligne latérale supérieure couvre 21 à 24 écailles, la ligne latérale

inférieure couvre 14 à 18 écailles. Il possède 21 à 26 branchiospines (épines sur les branchies, comme indiqué à la figure 3.12) sur le bas du premier arc branchial et 5 à 7 branchiospines en haut du premier arc branchial. La papille génitale des mâles est allongée alors que chez les femelles, elle est courte et présente une fente transversale en son milieu : c'est l'oviducte situé entre l'anus et l'orifice urétral. Cette caractéristique est nette pour un professionnel habitué dès 30 grammes soit 12 centimètres de long (stade *Fingerlings*). *Oreochromis* est un poisson thermophile (qui aime les températures élevées) qui préfère les températures de l'eau de 14 à 35°C et en conditions extrêmes, il peut supporter des températures de 7 à 41°C pendant plusieurs heures. Il supporte une salinité de 0,015 à 30 pour mille (la mer est à une salinité de 35 pour mille) et un pH de 8 à 11 (le pH neutre = 7, le pH le plus basique = 14 et le pH le plus acide = 1). Il peut supporter de vivre plusieurs heures à des teneurs en oxygène dissous de l'ordre de 0,1 PPM (part par million), ce qui est très faible. Tout ceci explique la grande variabilité de son habitat naturel ou d'introduction.

I – 3 Espèces *Tilapias guineensis*

C'est un *pondeur sur substrat*. C'est le *tilapia de Guinée*. Il possède souvent une ocelle (tâche noire) sur la partie arrière de la dorsale. Il possède 8 à 12 branchiospines au bas du premier arc branchial et 3 à 5 Branchiospines en haut du premier arc branchial. C'est une forme estuarienne (estuaires de fleuves), sahélienne, soudanienne et guinéenne.

I-4 Espèces *sarotheredon melanotheron*

C'est un *incubateur buccal* : c'est le mâle qui incube. Il possède 16 à 19 branchiospines au bas du premier arc branchial et 4 branchiospines en haut du premier arc branchial. La nageoire caudale est tronquée. Il a une teinte argentée à sombre avec une tache operculaire (sur l'opercule) nette. Le caudal est sans marques. C'est une forme estuarienne typique, euryhaline (tous types de salinité).

II- Alimentation des Tilapias

II-1 Espèce *Oreochromis niloticus*

C'est un phytoplanctonophage (mangeur de plancton végétal), c'est-à-dire qui se nourrit principalement de phytoplancton et qui peut aussi ingérer des algues bleues, du

zooplancton, des sédiments riches en bactéries et en diatomées, ainsi que des aliments artificiels.

II-2 Espèce *Tilapia guineensis*

Il possède une bouche en position basse. Son régime alimentaire est non spécialisé à tendance herbivore, c'est-à-dire qu'il mange de tout, surtout des herbes.

II-3 Espèce *Sarotherodon melanotheron*

C'est un microphage, planctonophage et benthophage, c'est-à-dire qu'il mange principalement du plancton et des organismes vivant au fond ou à proximité du fond des mers ou des eaux douces (le benthos).

III- Reproduction

III-1 Espèce *Oreochromis niloticus*

C'est un *incubateur buccal*.



Figure 15 Le cycle de tilapias incubateurs buccaux

La reproduction a lieu lorsque la température dépasse 22°C. Les mâles se réunissent sur une zone de nidification à faible profondeur et sur un substrat meuble (gravier, sable, argile). Chaque mâle porteur d'une coloration caractéristique délimite et défend un territoire et aménage un nid ;

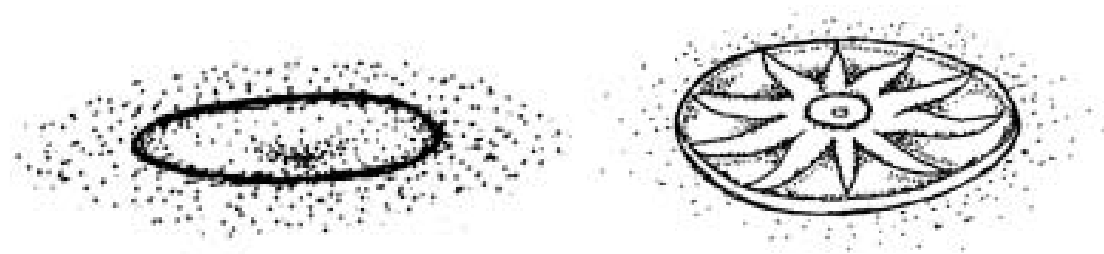


Figure 16 : Nids d'*Oreochromis niloticus* (à gauche) et de *Tilapia macrochir* (à droite)

Où il tentera d'attirer et de retenir une femelle mûre.

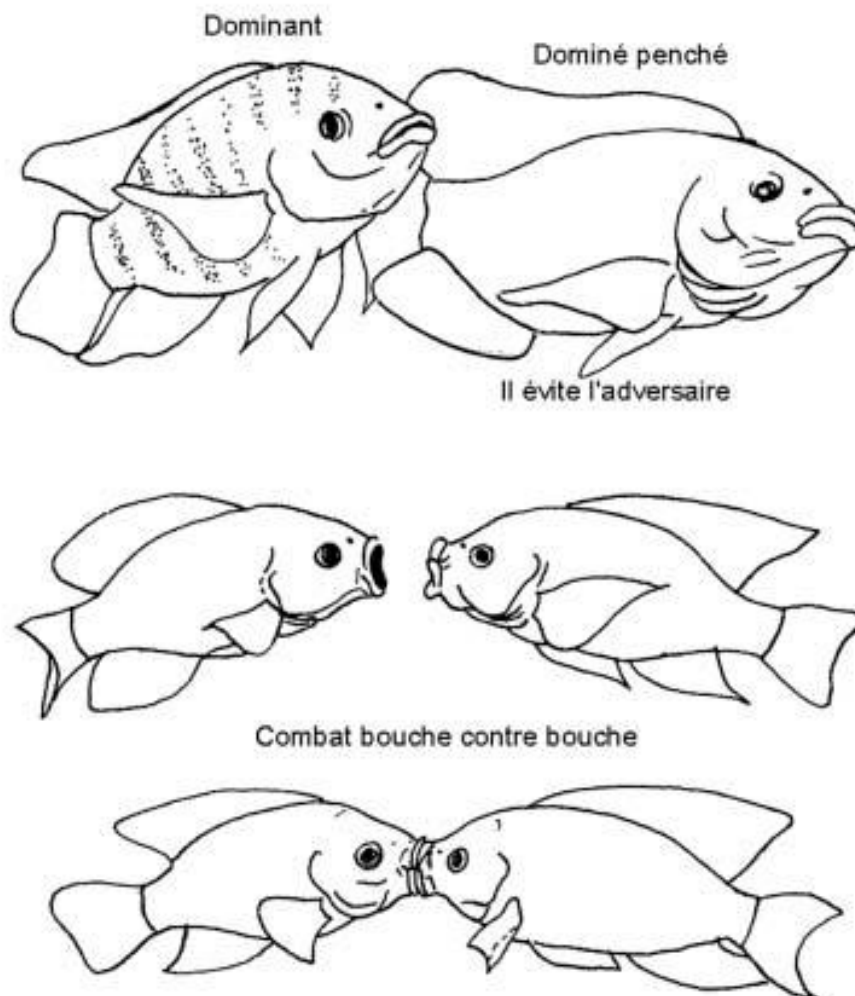


Figure 17 Négociation et combat entre 2 mâles

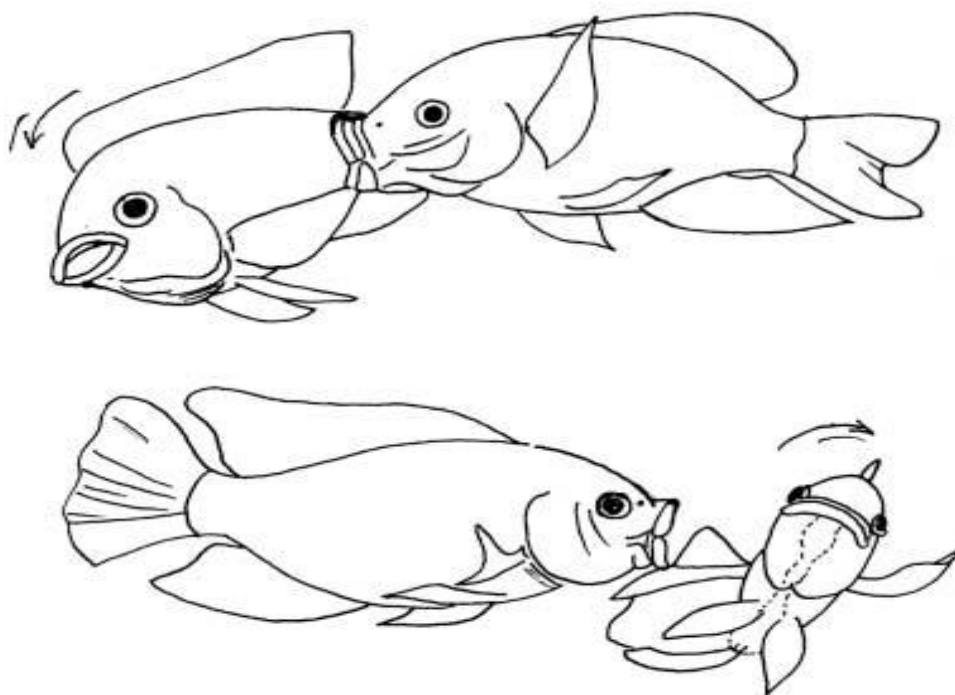


Figure 18 Attaque et soumission

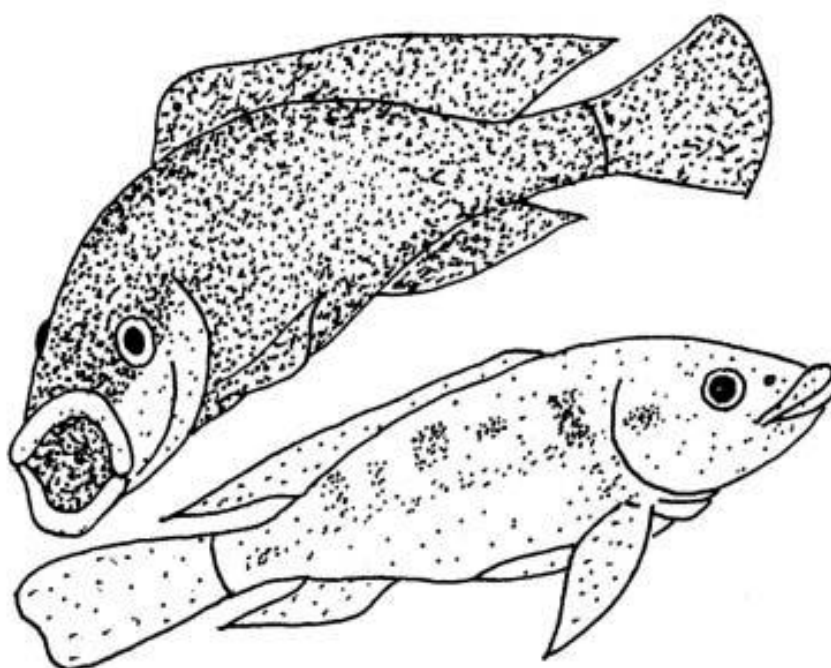


Figure 19 Fin d'un combat, signe de soumission légend Le poisson clair est dominé et fuit le foncé qui est dominant

Il s'agit d'une organisation sociale en arène de reproduction. L'arène de reproduction est le lieu où les mâles se rassemblent pour la reproduction. Les femelles qui vivent en bande à proximité de l'aire de reproduction n'effectuent que de brefs séjours sur les arènes. Allant d'un territoire à l'autre, elles sont courtisées par des mâles successifs jusqu'au moment où, s'arrêtant au-dessus de la cuvette d'un nid, elles forment chacune un couple éphémère. Après une parade de synchronisation sexuelle, la femelle dépose un lot d'ovules.

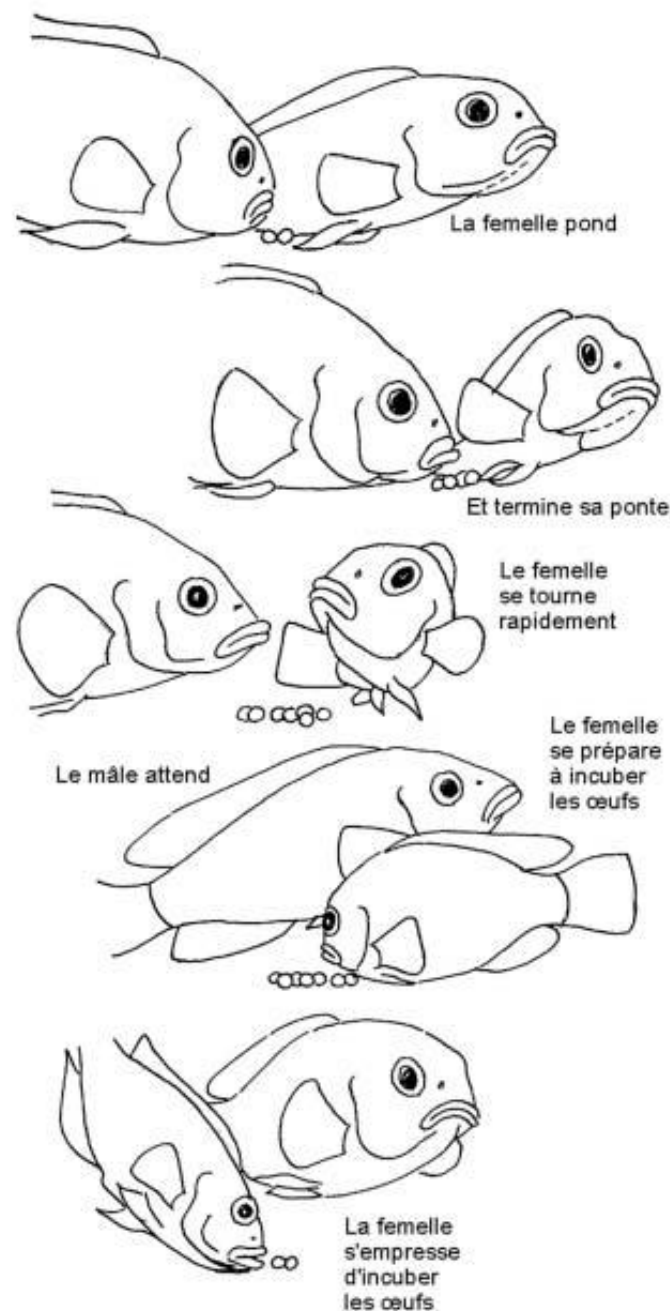


Figure 20 ponte et incubation des oeufs

Le mâle les féconde immédiatement en injectant son sperme sur les œufs en suspension dans l'eau, puis la femelle se retourne et les prend dans la bouche pour les incubier. Cette opération très brève peut être recommencée, soit avec le même mâle, soit avec un autre mâle dans un territoire voisin.

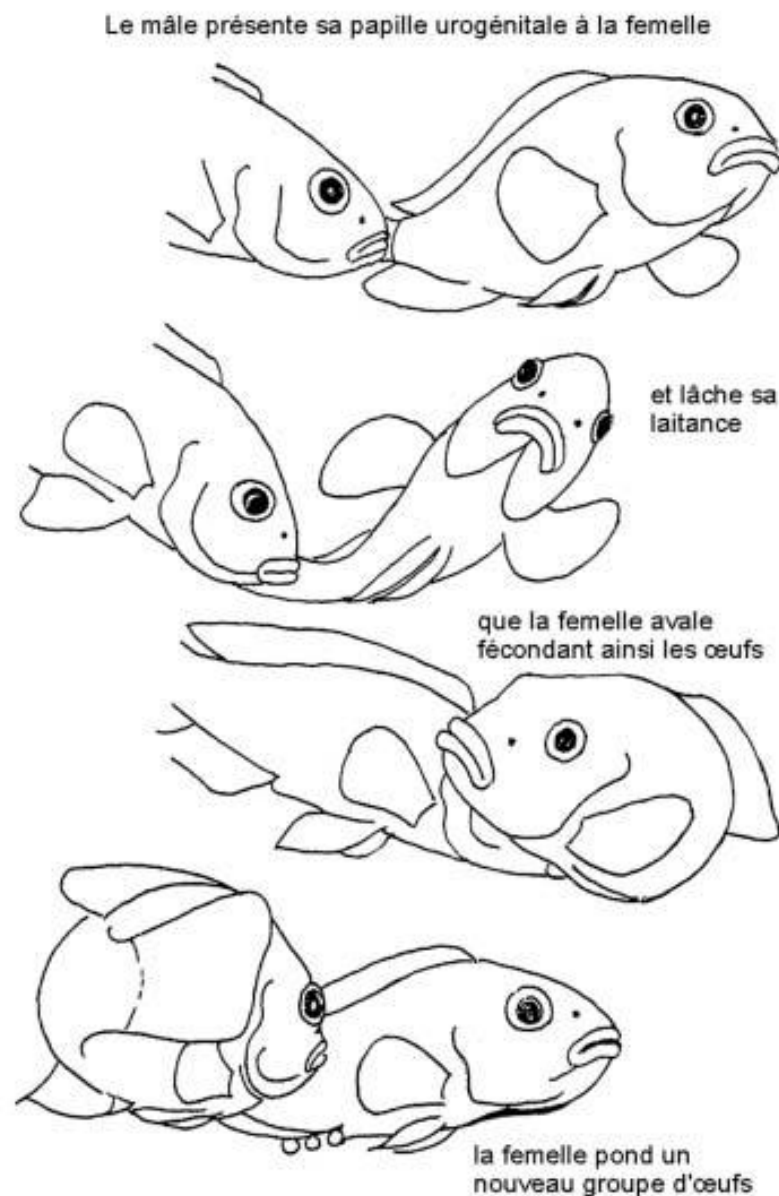


Figure 21 fécondations et ponte d'une autre série d'œufs

Il s'agit de polygynie et polyandrie successives. Finalement, la femelle s'éloigne de l'arène où les mâles demeurent cantonnés et emporte en bouche les oeufs fécondés qu'elle va incuber dans des zones abritées.

L'éclosion a lieu dans la bouche de la femelle 4 à 5 jours après la fécondation, et la vésicule vitelline est complètement résorbée à l'âge de 11 à 12 jours. La durée de cette phase dépend principalement de la température. Dès que la vésicule vitelline est résorbée et que les alevins sont capables de prendre de la nourriture exogène, la femelle laisse s'échapper de la bouche un nuage d'alevins qui s'oriente par rapport à la mère et se réfugie dans sa bouche au moindre danger et à l'appel de ses mouvements.

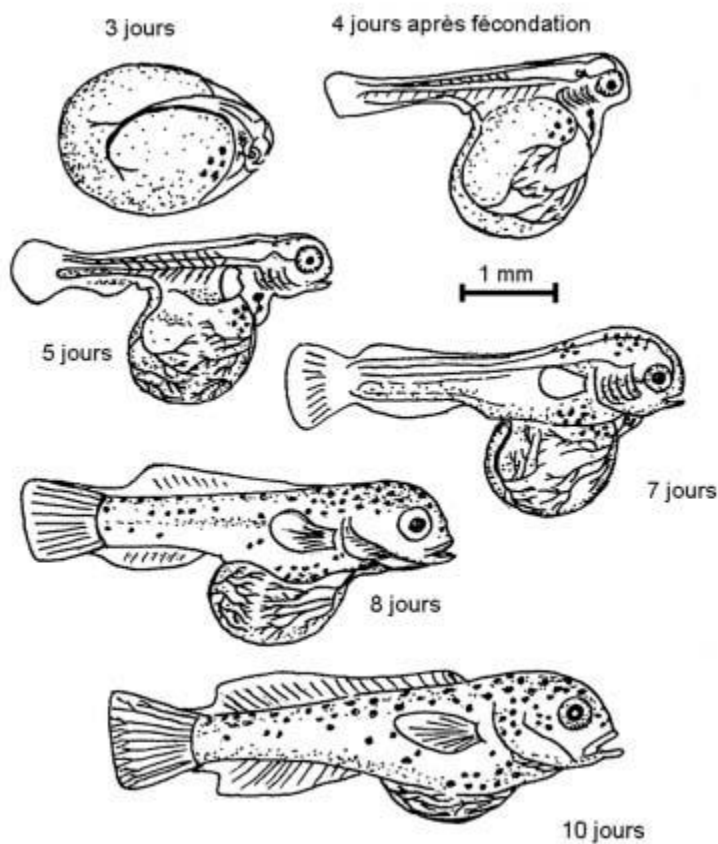


Figure 22 stades de développement de Tilapia de type incubateur buccal

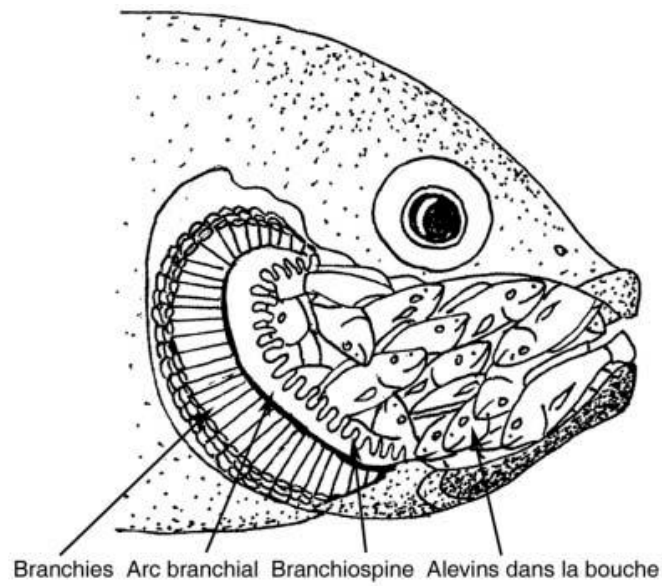


Figure 23 position des alevins dans la bouche de leur mère (incubateur buccal)

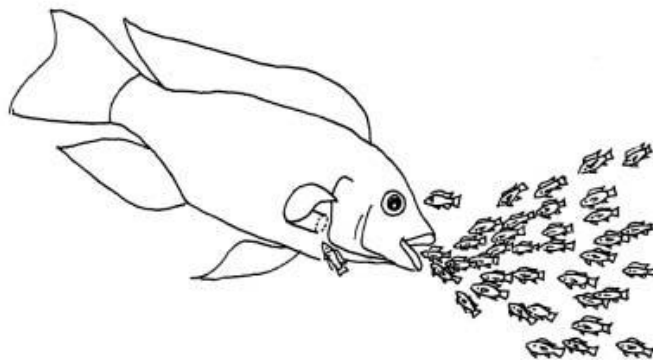


Figure 24 femelle reprenant ses petits en bouche

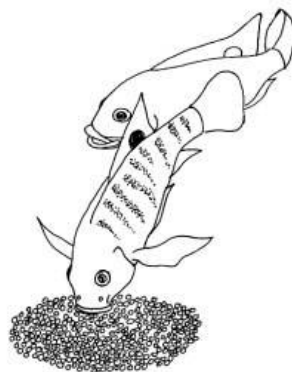


Figure 25 couple de *Tilapia guineensis* gardant une ponte

Lorsque les alevins atteignent une taille de 9 - 10 mm, ils s'affranchissent définitivement de leur mère. Celle-ci les libère en eau peu profonde, sur les bords, où ils s'organisent en banc et continuent leur croissance

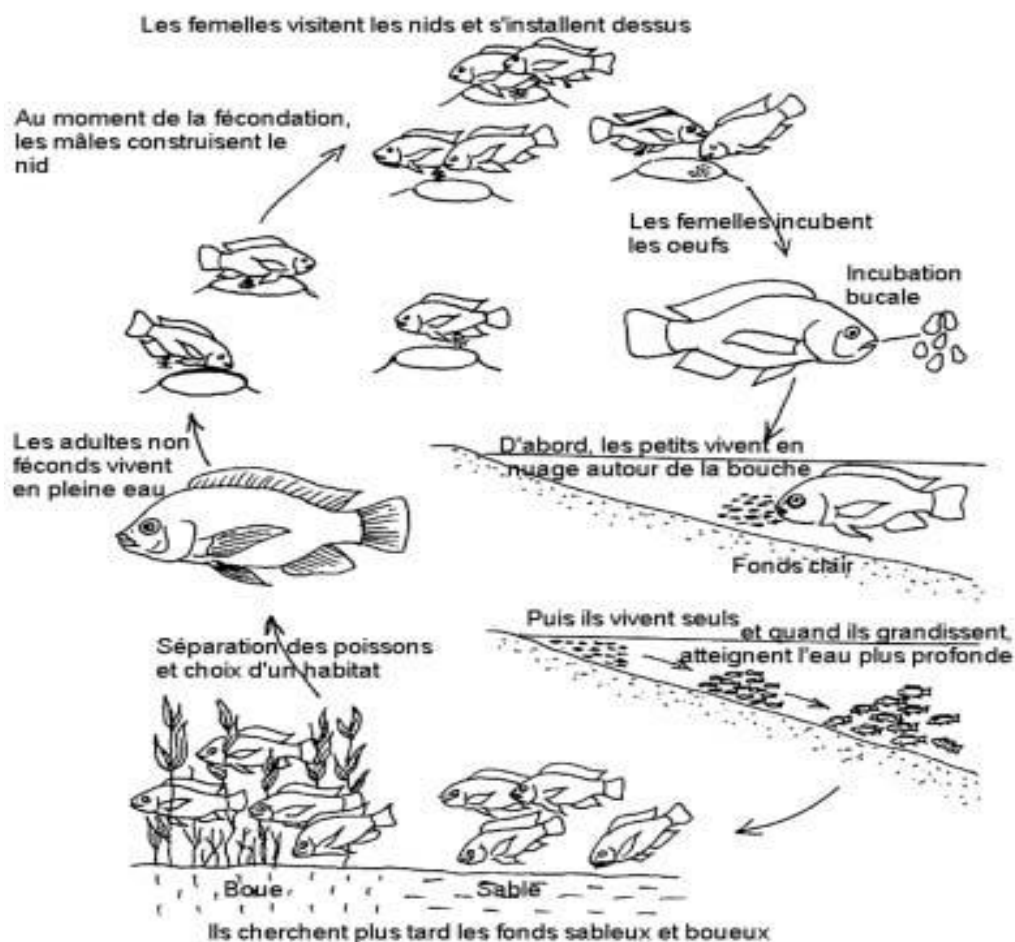


Figure 26 : Le cycle de tilapias incubateurs buccaux

Une femelle en bonne condition peut se reproduire avec une périodicité de 30 à 40 jours quand la température est de 25 à 28°C. Une même femelle peut produire 7 à 8 pontes par an mais toutes les femelles d'un lot sont loin de se reproduire aussi fréquemment. On peut noter aussi que la taille maximale et la taille de maturation sexuelle varient peu : les poissons des grands lacs mûrissent à une longueur plus grande et grandissent jusqu'à une taille plus importante que ceux des étangs ou rivières. En Lac, la taille de maturation et la longueur maximale des mâles et des femelles ne diffèrent pas. Par contre, dans les petites étendues d'eau ou les milieux

surpeuplés, les mâles grandissent plus vite que les femelles dont la taille de maturation est inférieure à celle des mâles. Les poissons en mauvaise condition mûrissent à une taille plus petite que ceux en bonne condition. Si on trouve des individus en état de reproduction toute l'année, il existe néanmoins des pics de reproduction qui coïncident avec les deux saisons des pluies en eau équatoriale ou à l'unique saison des pluies sous d'autres latitudes. De plus, la croissance d'*Oreochromis niloticus* est extrêmement variable d'un milieu à l'autre, ce qui suggère que la taille maximale est plus dépendante des conditions environnementales que d'éventuelles différences génétiques. Par exemple dans le lac Tchad en Ouganda, l'*Oreochromis niloticus* atteint 30 cm au bout de 3 ans alors que dans le lac Mariout en Egypte, 5 ans sont nécessaires pour arriver à la même taille. On note que, dans les mêmes milieux, la croissance d'*Oreochromis niloticus* est supérieure à celle d'autres espèces de tilapias.

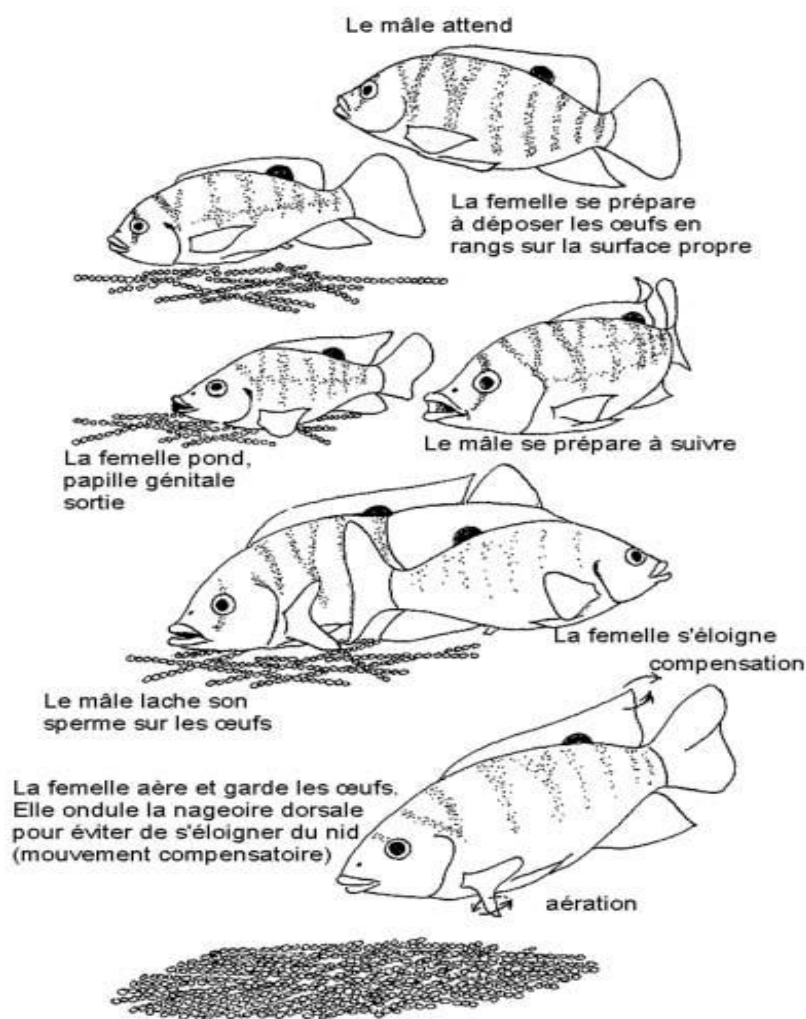


Figure 27 frayère de Tilapia Zillii

III-3 Espèce *Tilapia guineensis*

Les œufs de couleur jaunâtre sont collés sur un support, pierre ou morceau de bois à l'intérieur du nid comme chez le *Tilapia zillii*. Sur fond argilo-sableux ou vaseux, les nids sont des excavations moins profondes et les œufs sont déposés dans une petite cavité. Plus il y a de cavités, plus il y a de pontes. Un des géniteurs reste constamment au-dessus du nid, à surveiller la ponte et les jeunes alevins quittent le nid lorsqu'ils ont atteint 8 mm de long.

III-4 Espèce *Sarotherodon melanotheron*

Les œufs de teinte jaune ocre et légèrement piriformes (en forme de poires), atteignent 3 mm de diamètre. Ils sont incubés par le mâle. Les alevins à l'éclosion mesurent 5 mm de long et 9 mm lorsque la vésicule vitelline est résorbée. Etant donné l'incubation buccale, les mâles ont généralement une bouche distendue et un corps efflanqué (les mâles jeûnent pendant l'incubation)

Chapitre IV Caractéristiques biologiques et élevage des Tilapia

I- Caractéristiques biologiques

Les principales caractéristiques biologiques des tilapias sont :

- La facilité et l'efficacité de la reproduction,
- La nidification, la défense du nid, la ponte fractionnée, fécondée et incubée, la zone protégée et les soins parentaux post-éclosion,
- La maturité sexuelle précoce, par exemple : *Sarotherodon*, 3,8 cm et *Tilapia zillii*, 6 cm,
- Les cycles de reproduction successifs,
- L'absence de synchronisme de ponte entre les femelles d'une même population et La production continue d'alevins.

Tout ceci amène à une surpopulation de juvéniles en milieu fermé. En découle la nécessité d'un contrôle strict de la reproduction :

- ✓ soit en contrôlant le développement de la gonade (appareil reproducteur),
- ✓ soit en séparant les mâles et les femelles,
- ✓ soit en éliminant les alevins.

I-1 Elevage mono sexe

a) Chez l'*Oreochromis niloticus*, on élève les mâles car les femelles grossissent moins du fait qu'elles incubent et peuvent donc difficilement se nourrir pendant l'incubation buccale. En comparant le phénotype mâle et femelle, on constate que le mâle croît de près du double de la femelle (que son génotype soit mâle ou femelle).

b) Pour obtenir ces populations mono sexe mâle, on peut soit :

- sexer (séparer les individus selon leur sexe) manuellement d'après l'observation de la papille urogénitale, mais : on élimine 50% des poissons ayant cependant les mêmes caractéristiques, c'est réalisable dès 20 à 50 grammes selon l'expérience, au stade *fingerling* et cela demande du temps, du travail, de l'expérience et le taux d'erreur ne descend pas souvent sous 2 à 5 % pour un poisson de 30 g ;
- utiliser des hybrides mono sexe : il y a peu d'hybrides intéressants à fort pourcentage mono sexe mâles, on obtient un faible taux de reproduction et de fertilité et c'est une opération difficile à mener en élevage car il y a vite contamination des souches originales par des individus venus avec l'eau sous forme d'œuf ;

- réaliser l'inversion hormonale du sexe, mais :
c'est réservé aux spécialistes en laboratoire et le coût est élevé.

c) Aspect pratique

Des alevins sans traitement donnent 50% de mâles et 50% de femelles. Avec un traitement masculinisant comme la méthyl-testostérone ou éthinyltestostérone, on obtient des mâles à 100 %.

II- Biologie du *Clarias gariepinus*

II-1 Distribution géographique

Le poisson-chat africain est largement distribué en Afrique. Il vit dans les marais tropicaux, les lacs et les cours d'eau dont certains sont sujets à des assèchements saisonniers. Dans le Nord et le Centre de l'Afrique, il a été décrit sous le nom de *Clarias lazera*, dans la région orientale sous celui de *Clarias senegalensis*, dans la partie occidentale sous celui de *Clarias mossambicus* et dans la partie méridionale comme *Clarias gariepinus*. Il s'agit cependant, dans toutes les régions, d'une seule espèce, le *Clarias gariepinus*. De ce fait, les ex *Clarias senegalensis*, *Clarias lazera*, *Clarias mossambicus* et *Clarias gariepinus* s'appellent aujourd'hui tous *Clarias gariepinus*.

II-2 Description biologique

a- Peau

Le poisson-chat possède une peau sans écaille et couverte de mucus. Cette peau est pigmentée de noir sur la partie dorsale et latérale du corps. Lorsqu'il est exposé à la lumière, il devient plus clair, ou tacheté. Lors de stress, il montre un patron de coloration en forme de mosaïque de tâches foncées et claires.

b- Bouche

La large bouche permet au poisson-chat africain de prendre une grande variété de nourriture, depuis des organismes minuscules du zooplancton, jusqu'aux poissons. Il est capable d'aspirer le benthos du fond, de déchiqueter des animaux morts au moyen des petites dents maxillaires et d'avalier des proies telles que des poissons entiers. La circonférence de la bouche de ce prédateur, dont l'ouverture buccale est limitée, correspond à environ le quart de sa longueur totale ; cette circonférence détermine la taille maximale des proies. Un poisson-chat de 30 cm (environ 200 g) a une

circonférence buccale d'environ 7,5 cm, ce qui correspond à la circonférence du corps de petits *Oreochromis niloticus* de 8 à 10 cm. Le poisson chat africain est donc un bon prédateur pour contrôler la surpopulation des tilapias en étangs.

c- Barbillons et organes olfactifs

On peut distinguer huit barbillons autour de la bouche : quatre paires nasales, maxillaire, mandibulaires externe et mandibulaire interne. Le poisson-chat peut bouger ses barbillons maxillaires indépendamment de la bouche. Les barbillons servent de tentacules. Deux organes olfactifs sont localisés près des barbillons nasaux. Le poisson-chat reconnaît ses proies spécialement au toucher et à l'odeur. Ceci est important lorsqu'il se nourrit la nuit et dans les eaux fortement turbides ou boueuses où la visibilité est de moindre importance.

d- Nageoires

Chez le poisson-chat africain, les nageoires impaires sont la dorsale unique, la caudale et l'anale tandis que les nageoires paires comprennent les pectorales et les ventrales comme indiqué à la figure 3.20. Les nageoires pectorales sont armées d'épines fortement développées, ayant une fonction de locomotion et de protection. Ces épines ne sont pas venimeuses. Ce poisson est capable d'effectuer des trajets hors de l'eau en rampant au moyen de sa queue et de ses épines pectorales. J'ai entendu parler une fois de 4 km en une nuit.

e- Branchies et organes arborescents

La figure(x) montre la localisation des branchies et des organes arborescents sur les 5 arcs branchiaux. Ceux-ci peuvent être observés en coupant les opercules. Pour la respiration, l'eau est prise en bouche, passe sur les branchies pour les échanges gazeux et est ensuite expulsée par les ouvertures operculaires. De l'air est périodiquement pris par la bouche, spécialement lorsque la teneur de l'eau en oxygène dissous est déficitaire, ou si le poisson est hors de l'eau. Les échanges gazeux sont réalisés au moyen des organes arborescents, dans des chambres situées au-dessus des branchies. L'air est également expulsé par les ouvertures operculaires. Etant donné sa capacité exceptionnelle de respirer l'air atmosphérique, ce poisson est capable de vivre en hibernation dans la boue pendant la saison sèche en s'entourant d'un « cocon » de

mucus. Il peut même survivre hors de l'eau pendant plusieurs heures (probablement quelques dizaines d'heures), suivant l'humidité de l'environnement.

Le poisson-chat pouvant supporter de faibles teneurs en oxygène dans l'eau, il constitue une espèce de choix pour la pisciculture. Les branchiospines, longues et fines, situées le long du bord antérieur concave des arcs branchiaux, servent principalement de filtres pour l'alimentation à base de petites matières végétales et d'invertébrés.

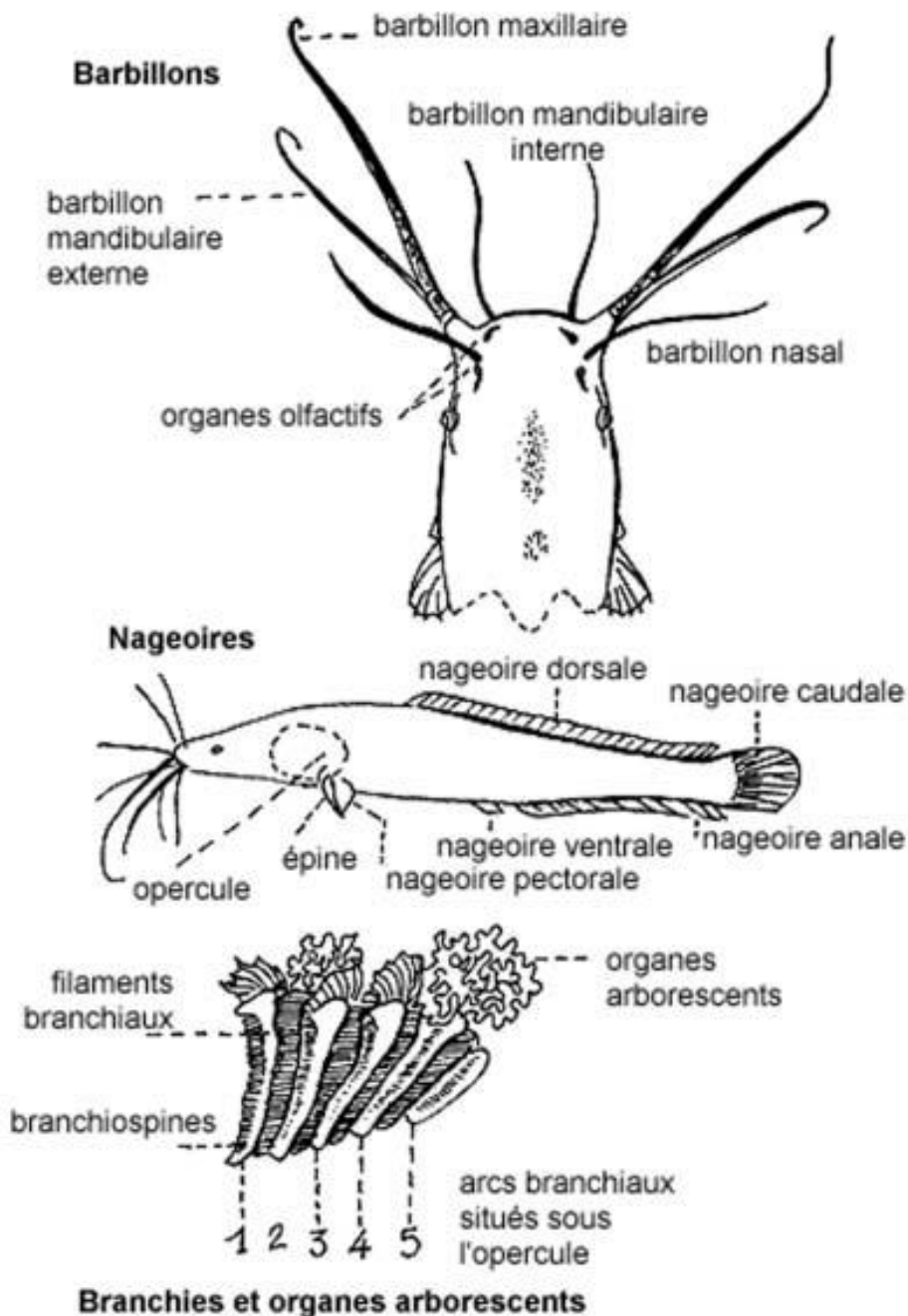


Figure 28 barbillons, nageoires, branchies et organes arborescents

f- Système urogénital

Chez les deux sexes du poisson-chat, l'ouverture urogénitale est située sur une papille localisée juste derrière l'anus. Le mâle adulte se distingue de la femelle, par une papille allongée se prolongeant vers l'arrière. Chez la femelle, la papille a la forme d'une éminence ovale comme l'indique la figure 3.21. Les *fingerlings* (petits poissons de 30 g environ, de la taille d'un doigt) n'ont pas encore de papille.

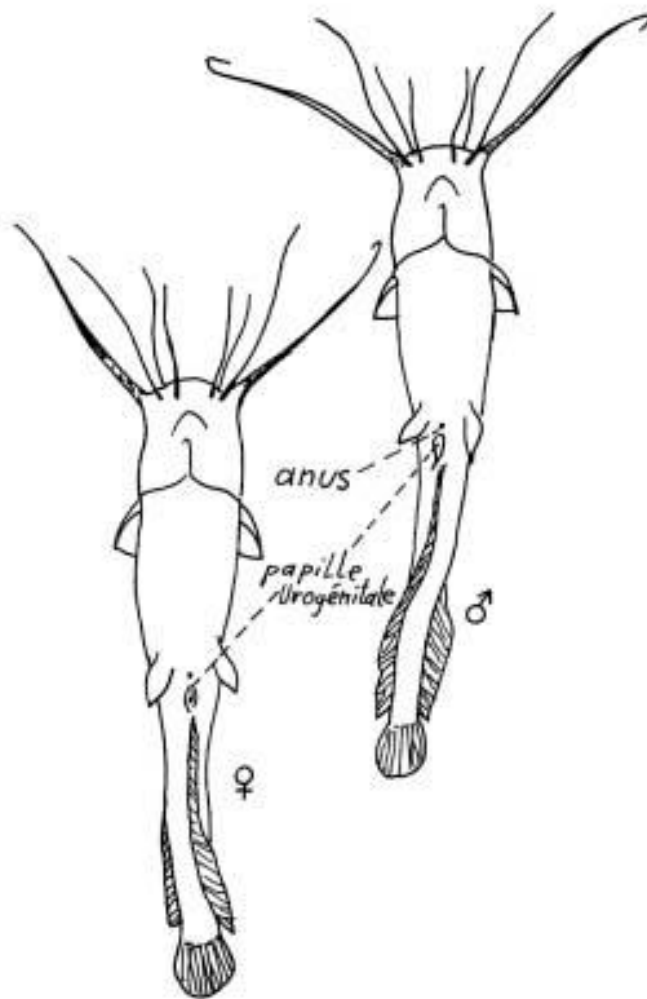


Figure 29 : Papilles urogénitales chez les Clarias mâle et femelle

III- Reproduction naturelle

Dans la plupart des pays africains, le cycle de reproduction du poisson-chat débute au commencement de la saison des pluies. Le stimulus final de la fraie semble être associé à la montée des eaux et l'inondation des zones marginales. Au cours de la fraie, de grands bancs de poisson-chat mâles et femelles adultes se concentrent au même endroit, dans des eaux d'une profondeur souvent moindre que 10 cm, en

bordure de lacs ou d'eaux calmes. Le poisson-chat africain fraie en captivité sur une grande variété de substrats, incluant des fibres de sisal, des feuilles de palmier et des pierres. Durant la parade, qui peut durer plusieurs heures, la femelle du poisson-chat dépose ses œufs par petits groupes. Le partenaire fertilise en même temps chaque groupe d'œufs en lâchant un nuage de laitance au-dessus des œufs. En quelques secondes la femelle disperse les œufs sur une grande surface en les agitant par des coups de queue ; les œufs adhèrent finalement à la végétation submergée. En captivité, beaucoup d'œufs sont détruits par la violence des coups de queue. Après la fraie, le banc de poisson-chat retourne en eau plus profonde. Il n'y a pas de protection parentale pour les œufs. Après quelques semaines le poisson- chat produit à nouveau un groupe d'œufs et se prépare à une nouvelle fraie. Une seconde fraie sera provoquée par les pluies ou par une nouvelle crue. Plusieurs fraies peuvent se succéder ainsi la même année. Les œufs éclosent après 24 à 36 heures, suivant la température de l'eau. Les larves, appelées à ce stade *larves véhiculées*, se cachent dans la végétation. Les alevins et les *fingerlings* de poisson-chat africain sont difficiles à trouver dans la nature. C'est probablement dû à la forte mortalité des œufs et des larves. Le pisciculteur préfère élever les œufs et les alevins en écloserie.

Chapitre V Elevages associés

I- Introduction

Le rendement piscicole des eaux tropicales dépend en général étroitement de la fertilisation des milieux aquatiques ou de l'alimentation directe des poissons par des sous-produits agricoles. La combinaison de ces deux actions multiplie souvent l'efficacité. L'amendement des eaux par fumure minérale est une méthode coûteuse ; par contre la fumure organique apparaît souvent très avantageuse d'une part à cause de son prix de revient peu élevé et d'autre part du fait d'une minéralisation progressive relativement rapide des détritiques qui assurent un support stable au développement des microorganismes servant de nourriture aux poissons. Dans l'association de l'élevage du petit bétail, des animaux de basse-cour, avec la pisciculture, on cherche à mettre à la disposition des poissons et du milieu dans lequel ils vivent la fraction des aliments gaspillés par les animaux et les déjections organiques de ceux-ci, parfois encore très riches en aliments incomplètement digérés. En principe on associe à la pisciculture les élevages qui peuvent être conduits en stabulation directement sur les étangs ou à proximité de ceux-ci ; les plus fréquents sont les élevages associés canards - poissons ; porcs - poissons et poules - poissons.

II- Conduite d'un élevage canards - poissons

II-1 Choix des espèces

a- Poissons

Les espèces piscicoles intéressantes pour les élevages associés sont principalement des espèces microphages qui peuvent utiliser les organismes planctoniques et tirer parti des aliments gaspillés par les canards ou tombant dans l'eau lors du nettoyage des mangeoires et abreuvoirs. Le Tilapia du Nil répond bien à ces exigences.

b- Canards

En principe, il est intéressant d'utiliser des espèces séjournant de préférence sur les plans d'eau, comme la race *Pékin*, car elles assurent une fertilisation plus directe du milieu aquatique. Toutefois la rusticité de ce type est sensiblement inférieure aux *canards de Barbarie*. C'est ce dernier qui est souvent choisi pour réaliser quelques élevages. Le canard de Barbarie est une race lourde et a plutôt un caractère terrestre mais il s'habitue cependant à fréquenter régulièrement les étangs

lorsqu'il en a la possibilité. La ponte des canards de Barbarie est relativement faible, mais les canes sont de très bonnes couveuses. La race Pékin demande une couveuse car les canes ne couvent pas leurs œufs correctement.

c- Avantages et inconvénients

Les canards nettoient les étangs en arrachant les herbes aquatiques, ils consomment également les mollusques en les recherchant souvent activement, même hors de l'eau ; ils peuvent, de ce fait, jouer un rôle très utile dans la prévention de la bilharziose. Par contre, les canards endommagent les digues en fouillant les bords, ce qui favorise l'envasement des bassins. Pour éviter cet inconvénient, il convient de protéger les digues par un muret de fascines (muret de bois) ou de cailloux.

III- Conduite d'un élevage porcs - poissons

La première condition est que cette association soit acceptée au niveau de la religion. Cette association, qui apparaît moins évidente que la précédente, donne des rendements piscicoles nettement supérieurs et semble plus facile à réussir en milieu rural. Bien que les porcs ne soient pas des animaux aquatiques, ils aiment se baigner et lorsqu'ils ont accès à une mare ou un étang, ils y déposent généralement toutes leurs déjections qui fertilisent ainsi directement l'eau.

III-1 choix des espèces

En élevage spécialisé et intensif, on utilisera avantageusement des races sélectionnées de porcs mais en milieu rural on achètera généralement une race locale plus rustique. On peut également se procurer des animaux reproducteurs améliorés auprès des services de l'élevage.

a- Difficultés éventuelles

Le porc est un animal rustique qui n'est pratiquement jamais malade s'il est nourri convenablement ; il est cependant exposé à la Trypanosomiase, dans les régions infectées par les Glossines (mouches tsé-tsé). On peut lutter contre ce danger par un traitement préventif à l'Antrycide chaque trimestre. Les porcs peuvent être également parasités par des Ascaris ou des Strongyles. Ces vers sont plus fréquemment observés chez des porcs élevés en parcs. Le traitement est assez aisé en utilisant de la Phénothiazine, de la Pipérazine. Les porcs peuvent également servir d'hôte aux larves de Ténia, ils s'infectent en absorbant des aliments souillés par des déjections

humaines. Il est à remarquer qu'en aucun cas, ces maladies ou parasites ne sont transmis aux poissons. Les porcs sont aussi exposés à la tuberculose lorsqu'ils sont nourris avec du sang de bœuf insuffisamment cuit.

IV- Conduite d'un élevage poules - poissons

Dans les deux exemples précédents, une possibilité d'accès aux étangs était souhaitable pour obtenir une fertilisation directe des bassins par les animaux ; pour l'association des élevages poules - poissons, il faut prévoir, soit un poulailler sur pilotis, soit une installation sur un diverticule de l'étang. Le principe de l'installation est de construire un poulailler avec un plancher à claire voie (*caillebotis*) qui permet aux déchets et fientes de tomber dans l'eau ; ce principe peut également être appliqué aux porcheries et canardières.

IV-1 Choix des espèces

Toutes les espèces recommandées par le service de l'élevage peuvent être choisies ; il importe seulement de déterminer au préalable si l'on recherche la production de poulets de chair ou la production d'œufs.

a- Difficultés éventuelles

Les volailles sont exposées à un certain nombre de maladies, bien décrites dans des ouvrages spécialisés auxquels il est conseillé de se référer. En ce qui concerne les poissons, seul le manque d'oxygène résultant d'une fumure trop abondante est à craindre. Lorsque le taux d'oxygène est bas, les poissons viennent piper l'air à la surface de l'étang. Un apport d'eau fraîche permet souvent de rétablir un milieu favorable sans dommage pour les poissons.

b- Avantages

Dans ces types d'élevage, le poisson peut être considéré comme un sous-produit représentant environ 25% des recettes pour l'association canards – poissons ou poules - poissons et 30 à 50% des recettes pour l'association porcs -poissons, car il ne demande aucun soin particulier, ni d'apport de nourriture artificielle. Cependant, lorsque l'on associe une nourriture normale type 3A à la fumure organique des élevages associés, on peut aller jusqu'à doubler le rendement obtenu avec le 3A seul. Il faut être très attentif à toutes les maladies éventuelles, principalement le manque d'oxygène chez les poissons.

V- Rizipisciculture

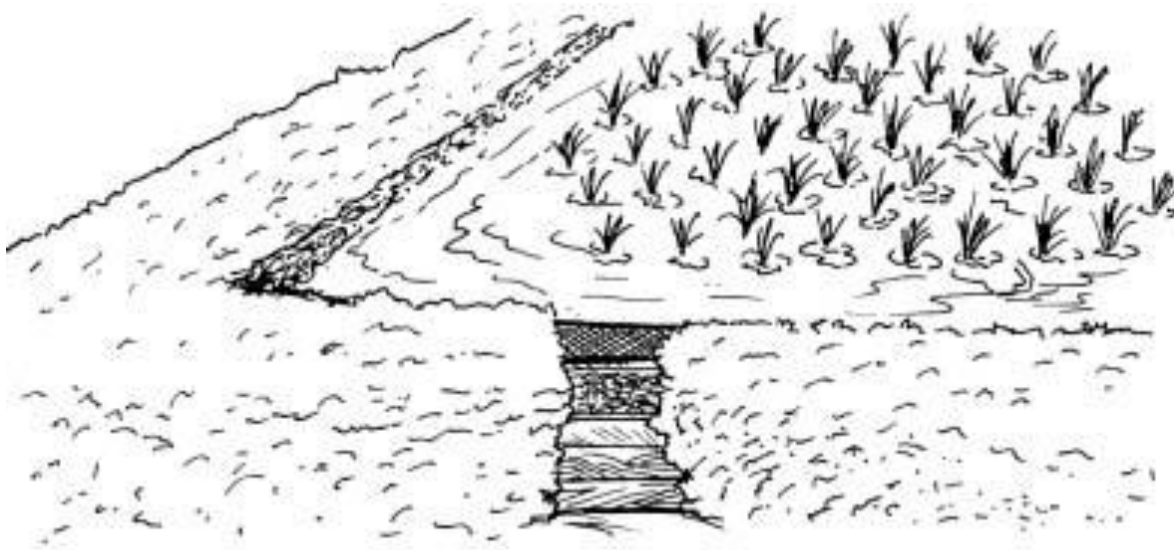
I- Caractéristiques générales

La rizipisciculture est une technique piscicole complémentaire de la culture du riz irrigué en casiers. Ces derniers constituent en fait des plans d'eau temporaires, peu profonds, dont le niveau fluctue en fonction des pratiques culturales du riz. L'élevage du poisson en rizipisciculture a des caractéristiques générales propres :

- une durée d'exploitation assez courte (quelques mois) ;
- des conditions de milieu sévères au point de vue température des eaux et oxygénation, mais relativement favorables du point de vue de la nutrition.

I- 1 Préparation des casiers de rizipisciculture

La première opération est le contrôle et l'amélioration éventuelle des diguettes qui doivent avoir une étanchéité suffisante. Leur hauteur optimale est de 50 cm (avec un minimum de 25 cm). Chaque rizière doit être munie d'un dispositif d'alimentation et de contrôle d'eau également de vidange fonctionnant éventuellement comme le trop-plein.



Légende : au centre : digue percée et refermée par des planches avec de argile entre les planches pour l'étanchéité. A gauche : trou refuge à poissons dans le coin, plus profond et sans riz.

Figure 30 Dispositif de trop plein et vidange des casiers rizicoles.

L'alimentation se fait généralement par un tuyau en bambou ou en rônier enterré dans la partie supérieure de la diguette et protégé par un grillage à mailles de 1 à 2 cm. Elle peut également se faire par le système de *digue percée* qui consiste en une goulotte munie de grilles et de planchettes, creusée dans la partie supérieure de la digue amont. Ce même dispositif installé sur toute la hauteur de la digue aval convient comme trop-plein et système de vidange. La seconde opération essentielle est l'aménagement dans le fond du bassin, des drains et trous refuges permettant aux poissons de supporter des *assecs*, temporaires ou des variations trop importantes de température. Le drain périphérique ou transversal pour des casiers de quelques ares.

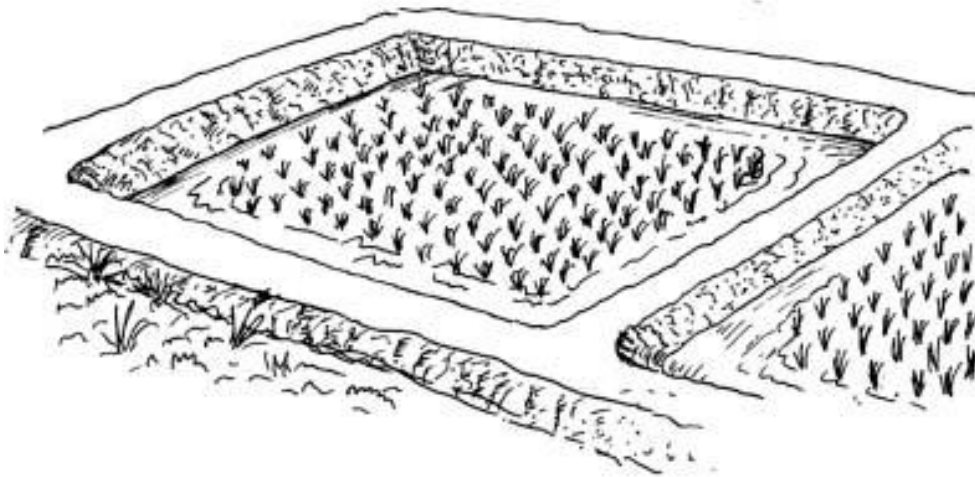


Figure 31 : Fossés périphériques aménagés autour des casiers de riz.

est une fossé large de 20 à 30 cm et profond de 30 à 40 cm. Mais il peut avoir une largeur de 1 m à 1,50 m et sa profondeur peut aller jusqu'à 90 cm pour les grandes rizières. Dans les petites rizières, on se contente d'un trou refuge installé dans la partie la plus basse de la rizière et en communication avec le drain ; il a généralement entre 50 et 80 cm de diamètre et 80 cm de profondeur. Pour les grandes rizières les trous refuges peuvent avoir une surface de plusieurs mètres carrés, leur profondeur est toujours égale ou supérieur à celle des drains.

I-2 Espèces de poissons en rizières

Les espèces à élever en rizière doivent s'adapter aux conditions suivantes :

- s'accommoder d'une eau peu profonde ;
- tolérer une température élevée et une faible oxygénation de l'eau ;

- avoir une croissance suffisamment rapide pour atteindre une taille marchande en un laps de temps assez court ;
- supporter une turbidité parfois élevée de l'eau.

II- Avantages et inconvénients

Pour réussir l'élevage du poisson en rizière, certaines conditions sont nécessaires parmi lesquelles il faut mentionner un apport régulier et suffisant d'eau, le choix d'espèces bien adaptées, l'habileté professionnelle des cultivateurs et l'exercice d'un marché permettant d'absorber la production. Ces conditions étant remplies, l'une ou l'autre forme de culture associée ou séparée peut être recommandée.

a- Avantages de la rizipisciculture

Il est intéressant de cultiver simultanément du riz et des poissons du fait que l'utilisation du milieu est plus complète. Les dépenses de sarclage sont réduites et peuvent être éliminées par utilisation de poissons herbivores. Le développement de larves de moustiques et de mollusques peut être réduit dans une large mesure de façon permanente. En outre, cette technique apporte aux cultivateurs et aux populations locales des protéines animales peu coûteuses et un revenu complémentaire non négligeable. On observe également que l'élevage du poisson a un effet favorable sur la production du riz dont la quantité peut être augmentée de 5 à 15% : ce fait résulte principalement d'une fertilisation supplémentaire provenant des déjections des poissons, de l'effet d'une alimentation artificielle, d'un meilleur tallage des plants, d'une réduction des insectes nuisibles et d'une meilleure aération du sol.

b- Inconvénients de la rizipisciculture

Elle demande une plus grande quantité d'eau que la riziculture classique ; en outre, les diguettes doivent être surélevées et parfois étendues. Les variétés de riz doivent tolérer une nappe d'eau plus importante ce qui diminue un peu la température. Si l'on ne prend pas de précautions suffisantes, les poissons peuvent causer quelques dégâts, en déracinant les jeunes plantules de riz ou en les mangeant. Un certain pourcentage de la surface irrigable est perdu pour le riz par la construction de drains et trous refuges. Dans certains cas, l'apparition d'infection virale demande un assèchement de plusieurs jours des casiers rizicoles, ce qui nécessite parfois une récolte anticipée ou des transferts de poissons. On peut, dans la plupart des cas, trouver une solution aux

problèmes précédents, mais la question la plus délicate concerne les perspectives de développement futur de la technique de rizipisciculture dans les régions où la culture du riz fait l'objet d'une mécanisation intensive avec une utilisation massive d'engrais, d'herbicides et d'insecticides. La plupart de ceux-ci sont toxiques pour les poissons, même en faible quantité. Leurs effets sur l'environnement aquatique, qui peut aller en s'accumulant, n'ont pas toujours été pleinement appréciés par les utilisateurs. Il est donc difficile de prévoir si ces techniques seront étendues et, de ce fait, on peut s'interroger sur l'avenir de la rizipisciculture.