J. Ivoir. Océanol. Limnol. Abidjan
Vol. II, n°1, Janvier 1993 : 61-67

CYCLE SEXUEL ET FECONDITE DU MACHOIRON *CHRYSICHTHYS NIGRODIGITATUS* EN LAGUNE EBRIE, COTE D'IVOIRE

REPRODUCTIVE CYCLE AND FECUNDITY OF THE CATFISH *CHRYSICHTHYS NIGRODIGITATUS* IN EBRIE LAGOON, COTE D'IVOIRE

Par

OTEME Ziriga Josué
Centre de Recherches Océanographiques
B.P. V 18 ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

--==ooOoo==--

RESUME

L'évolution saisonnière du développement des gonades chez les femelles de *Chrysichthys nigrodigitatus* en Lagune Ebrie (Côte d'Ivoire) a été étudiée sur un cycle annuel de reproduction. Sept stades macroscopiques de maturation des gonades ont été identifiés. Ces poissons ne pondent qu'une seule fois durant une saison de reproduction qui s'étend de juillet à novembre.

La fécondité potentielle varie entre 4878 et 87724 ovocytes et 5438 et 36257 ovocytes respectivement pour le milieu naturel et le milieu d'élevage. La corrélation entre la fécondité et la longueur du poisson est légèrement plus marquée que celle entre la fécondité et le poids du poisson ou le poids des gonades.

Mots-clés : *Chrysichthys nigrodigitatus*, Mâchoiron, Cycle sexuel, Fécondité, Lagune, élevage, environnement naturel.

ABSTRACT

Changes in the seasonal development of the gonads of female *Chrysichthys nigrodigitatus* in Ebrie Lagoon (Côte d'Ivoire) are described over an annual reproductive cycle. Seven macroscopic stages of gonad maturity were identified. There is a major spawning period from July to November. The mature fish spawn only once during the breeding season. There was a slightly higher correlation between fecundity and fish length than between fecundity and fish weight or gonad weight. Fecundity estimates ranged from 5438 to 36257 eggs and from 4878 to 87724 eggs, respectively for the fish in captivity and those in the natural environment.

Key Words : *Chrysichthys nigrodigitatus*, Catfish, Sexual cycle, Fecundity, Lagoon, captivity, natural environment.

INTRODUCTION

Le mâchoiron *Chrysichthys nigrodigitatus*, couramment rencontré dans toute la région ouest-africaine, est une des espèces les plus prisées et appréciées par les autochtones. En Côte d'Ivoire, cette espèce fréquente dans les rivières et dans les lagunes, fait à l'heure actuelle l'objet d'un élevage lagunaire à grande échelle.

Des aspects de la biologie de l'espèce portant notamment sur l'écologie (Ikusemiju, 1975), le régime et le comportement alimentaire (Ikusemiju et Olaniyan, 1977), et sur la croissance et la détermination de l'âge (Ezenwa et Ikusemiju, 1981), ont été étudiés dans le milieu naturel. Cependant, la biologie de sa reproduction reste encore peu connue malgré son importance tant au plan de la pêche que celui de la pisciculture. Quelques observations sur le comportement reproducteur du *C. nigrodigitatus* ont été faites en milieu naturel par Daget et Iltis (1965) et Chauvet (1972), et en milieu d'élevage par Hem (1986) et Otémé (1993). Kouassi (1973) et Dia (1975)

ont présenté quelques résultats sur la reproduction de ce poisson en lagune et dans les cours d'eau ivoiriens.

Une étude du développement des gonades et la compréhension des phénomènes liés à la reproduction de ce poisson fourniraient une information très utile pour les travaux sur la reproduction de l'espèce. Cette note a donc pour but d'étudier le cycle sexuel afin de cerner la période de reproduction du *Chrysichthys nigrodigitatus* en captivité. Elle se propose par ailleurs de déterminer la fécondité de ce poisson en lagune Ebrié aussi bien en milieu d'élevage qu'en milieu naturel. L'influence des paramètres physico-chimiques sur le cycle de reproduction a été aussi mise en évidence.

1 - MATERIEL ET METHODES

Dans un lot de poissons stockés dans un enclos de 1250 m² à la station aquacole de Layo (Centre de Recherches Océanologiques), 8 à 15 femelles ont été mensuellement prélevés entre juillet 1984 et juin 1985 pour servir à l'étude du cycle sexuel en milieu d'élevage. Durant la même période, un nombre identique de femelles a été pêché dans le milieu naturel pour servir à la même étude. Ces différents échantillons ont été identiquement traités au laboratoire. La longueur à la fourche (au millimètre près) et le poids (au gramme près) ont été déterminés pour chaque poisson. Les gonades ont été prélevées et pesées au 1/100 de gramme près.

Pour l'étude de la fécondité les ovaires en maturation avancée de 37 et de 74 femelles issues respectivement du milieu d'élevage et du milieu naturel ont été traités. Pour chacun de ces ovaires, deux portions représentant environ 1/10 du poids total de la gonade ont été prélevées dans les parties médiane et proximale de l'ovaire. Ces échantillons ont été pesés au 1/100 de gramme près et préservés dans du formol à 5 % pour la détermination de la fécondité potentielle.

2 - RESULTATS

2.1. Echelle de maturité

Une échelle de maturité basée sur une observation macroscopique a été établie chez les femelles de *C. nigrodigitatus*. Sept stades sexuels ont été définis.

- Stade 0 : Immature : Ovaires transparents à membrane très fine, à peine visible (Rapport Gonado Saumatique : 0,05 à 0,19).

- Stade 1 : Repos sexuel : Ovaires légèrement plus volumineux (RGS : 0,2 à 0,9), opaques et fermes. Pas de granulation.

- Stade 2 : Début de maturation : Ovaires fermes à surface granuleuse, avec des ovocytes jaunes très petits visibles à l'oeil nu (RGS : 1,0 à 3,9).

- Stade 3 : Maturation avancée : Ovaires moins fermes; granulation accentuée; ovocytes jaunes bien visibles à l'oeil nu (RGS : 4,0 à 5,9).

- Stade 4 : Pré-ponte : Ovaires volumineux avec de gros ovocytes jaunes parfaitement arrondis dont certains commencent à devenir translucides (RGS : 6,0 à 9,9).

- Stade 5 : Ponte : Ovaires très volumineux occupant la quasi totalité de la cavité abdominale. La plupart des ovocytes sont translucides. Les ovaires ne renferment que quelques oeufs opaques (RGS : 10,0 à 17,5).

- Stade 6 : Post-ponte ou résorption : Ovaires vides, flasques, retrécis et rougeâtres à membrane très fragile, contenant quelques fois des ovules non expulsés (RGS : 0,2 à 0,5).

2.2. Evolution du diamètre des ovocytes

L'évolution du diamètre des ovocytes à différents stades de maturation gonadique chez les femelles de *C. nigrodigitatus* est présentée dans la figure 1. Quel que soit le stade de maturation des gonades, on observe une distribution unimodale de la fréquence de ces diamètres. Au stade 2 (début de maturation), la distribution de la fréquence des diamètres ovocytaires présente un mode d'environ 1,15 mm. Quant aux ovocytes des gonades aux stades 3 (maturation avancée) et 4 (pré-ponte) le mode de la distribution des diamètres se situe respectivement à 1,85 et à 2,30 mm, alors qu'il est à 2,4 mm pour les gonades au stade 5 (ponte).

2.3. Evolution saisonnière de la maturité sexuelle

Sur un cycle annuel, il existe chez les femelles de *Chrysichthys nigrodigitatus* un développement progressif des gonades mettant en évidence l'existence d'une saison de reproduction.

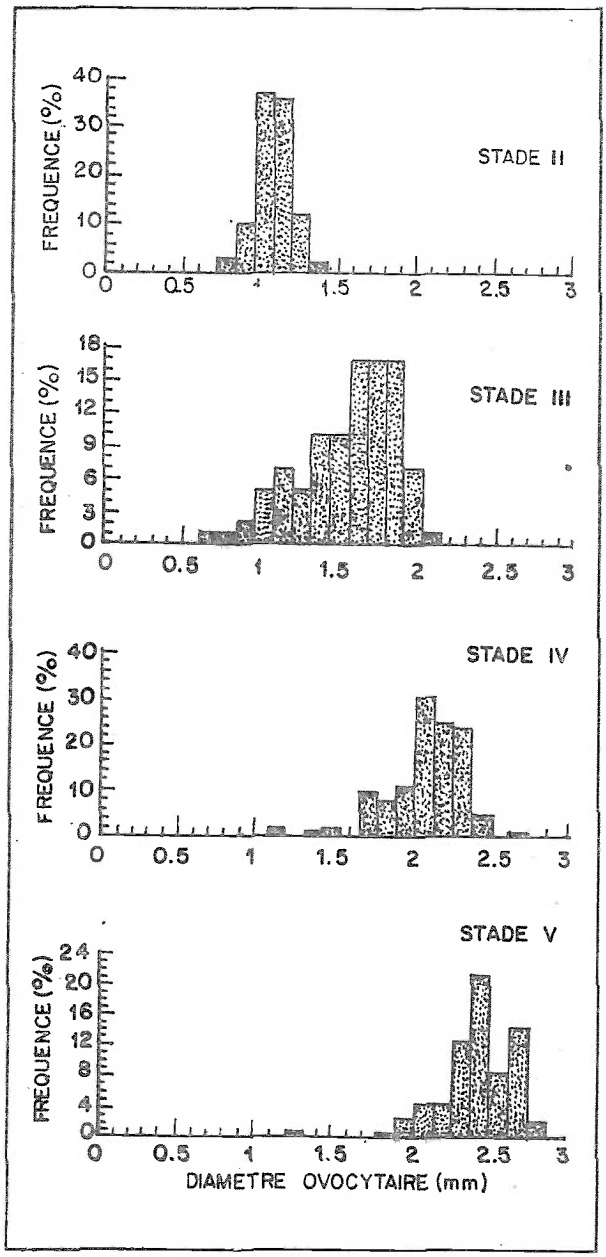

Figure 1 : Distribution de fréquences ou diamètres des ovocytes au cours de la maturation gonadique chez *Chrysichthys nigrodigitatus* en lagune Ebrié.
Size frequency distribution of oocytes during gonad maturation of *Chrysichthys ngrodigitatus* in Ebrie Lagoon.

Durant le mois de septembre (fin de la petite saison des pluies), les gonades au stade 2 et au stade 4 sont présentes. Les gonades en maturation avancée stade 3 sont prédominantes à cette période. En septembre–octobre, lorsque s'effectue le maximum de pontes, les gonades matures stade 4 (pré–ponte) et stade 5 (ponte) sont rencontrées. A cette période l'on rencontre aussi des femelles au repos sexuel ou resorbées. Pendant toute la durée de la grande saison sèche, toutes les femelles rencontrées étaient au repos sexuel ou immatures.

Le début de la maturation des femelles de *C. nigrodigitatus* se situe en avril lorsque les gonades au stade 2 et un faible pourcentage de gonades matures (stade 3) sont présentes. En juillet, la plupart des stades de maturation sont rencontrés et le pourcentage des femelles matures est à nouveau élevé en septembre.

Les variations saisonnières de l'état des gonades ont été déterminées de façon quantitative en suivant le rapport gonado–somatique (RGS) défini comme le poids de la gonade fraîche exprimé en pourcentage du poids total du poisson. L'évolution des gonades sur un cycle annuel de reproduction chez les femelles de *C. nigrodigitatus* en captivité est illustrée par la figure 2a. Les variations observées dans le RGS correspondent à l'évolution de la maturation décrite. Le RGS est relativement élevé en août, atteignant un maximum en septembre–octobre. L'on observe une baisse progressive des RGS en novembre et décembre, qui atteignent la valeur la plus faible en février puis augmentent à nouveau progressivement.

2.4.Fécondité

La fécondité potentielle qui représente ici le nombre d'ovocytes dans la gonade d'une femelle avant la ponte a été estimée chez 37 et 74 femelles issues respectivement du milieu d'élevage et du milieu naturel.

Cette fécondité varie entre 5438 et 36257 pour les individus en élevage et entre 4878 et 87724 ovocytes pour ceux venant du milieu naturel. Elle varie cependant très peu pour une classe de taille et de poids donnée.

Selon l'origine des poissons, la relation entre la fécondité (F), le poids (P) des poissons, leur longueur à la fourche (L) et le poids des gonades (P_g) a été déterminée.

2.4.1. Fécondité potentielle en milieu d'élevage

Dans cette étude, les différentes équations de regression retenues pour les paramètre morphométriques étudiés sont celles dont le coefficient (r) se rapproche le plus de l'unité.

La courbe de régresson (fig. 3–a) obtenue à partir de la relation entre la fécondité et la longueur à la fourche du poisson (L) a pour équation $Y = aL^b$, où a et b sont des constantes. Cette équation a pour expression :

$$F = 7 \times 10^{-5} L^{3.2} \text{ avec } r = 0,85$$

La relation fécondité–poids de la femelle (fig. 3–b), a une équation du type F = aP + b. La détermination des constantes a et b conduit à l'expression :

F = 12 P + 4800 avec r = 0.70.

La courbe de régression (fig. 3–c) obtenue pour la relation Fécondité–Poids des gonades a pour équation $F = aP_g + b$. Après détermination de a et b, on obtient :

$F = 71.92\ P_g + 12263.2$ avec r = 0.60.

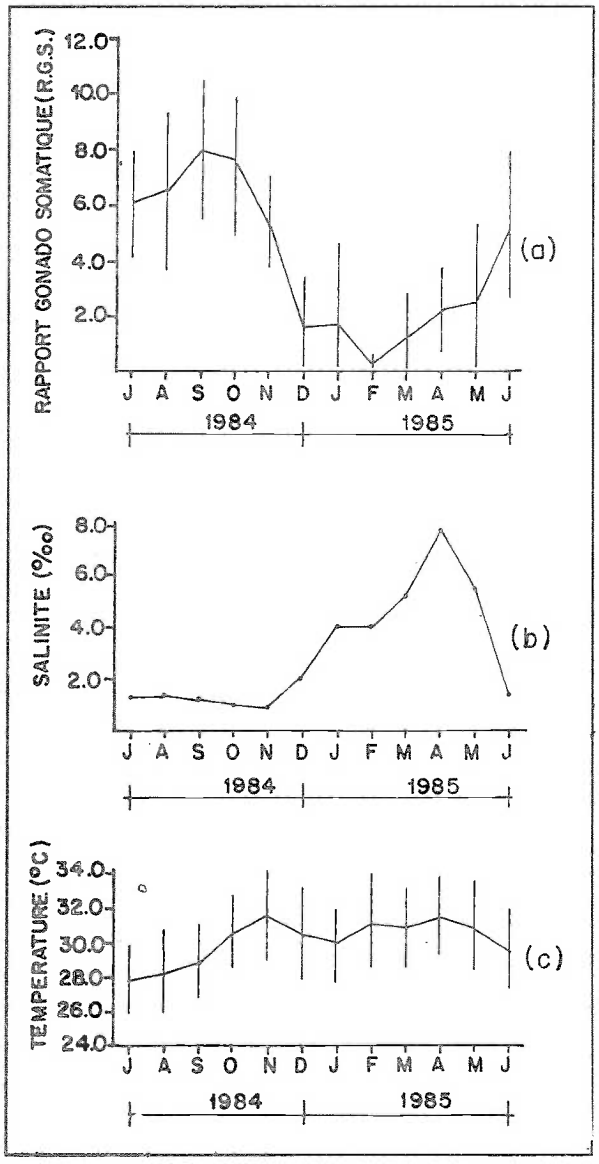

Figure 2 : Evolution conjointe des rapports gonado-somatiques des mâchoirons (a), de la salinité (b) et de la température (c) en fonction du temps en milieu d'élevage. (Les barres verticales représentent l'intervalle de confiance à 95 % pour les RGS, et les maxi–mini pour les températures).

Gonado–somatic index of the catfish (a), salinity (b) and temperature (c), in captivity. (Vertical bars represent the 95 % C.L. for the GSI, and the maxi and mini for the temperatures)

2.4.2. Fécondité potentielle en milieu naturel

Les différentes relations reliant la fécondité au poids des gonades, au poids des poissons et à leur longueur (fig. 4) ont été déterminées comme dans le cas des individus issus du milieu d'élevage. Les différentes équations de régression obtenues sont:

a) pour la relation Fécondité–longueur du poisson (fig. 4–a)

$F = \exp(6.37 \times 10^{-3}\ L + 6.92)$

ou

$\text{Log}F = 6.37 \times 10^{-3}\ L + 6.92$ avec r = 0.96.

b) pour la relation Fécondité–Poids du poisson (fig. 4–b)

F = 13 P + 945.97 avec r = 0.94.

c) pour la relation Fécondité–Poids de la gonade (fig. 4–c)

$F = 117.97\ P_g + 8279.38$ avec r = 0.90.

3 – DISCUSSION

Le mode de reproduction du mâchoiron *Chrysichthys nigrodigitatus* en élevage correspond bien au régime climatique très saisonnier de la Côte d'Ivoire, dans lequel les crues provoquées par la saison des pluies conduisant à une baisse de salinité et de température, créent un environnement adéquat pour la survie des oeufs et la croissance des larves de poissons. En effet, dans son étude sur l'écologie des poissons en Guyanne britanique, Lowe–McConnell (1964) a montré que dans les écosystèmes aquatiques tropicaux, la disponibilité en nourriture naturelle était beaucoup plus élevée en saison des pluies.

Les présents résultats montrent que la saison de reproduction en milieu d'élevage est relativement courte et se situe entre juillet et

novembre, période durant laquelle la salinité et la température moyennes de l'eau atteignent leurs valeurs minimales (0.8‰ et 27°C respectivement).

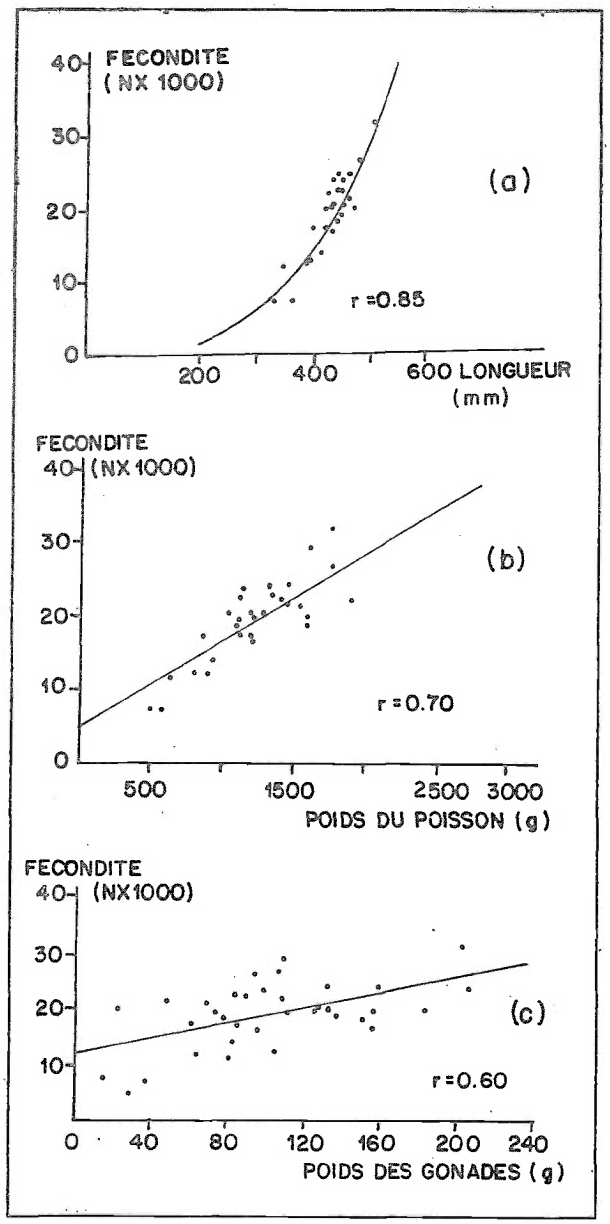

Figure 3 : Fécondité potentielle en fonction de la taille (a) et du poids (b) du poisson, et du poids des gonades (c) chez *Chrysichthys nigrodigitatus* en milieu d'élevage.
Scatter diagram and fitted regression curve of fecundity/length (a), fecundity/body weight (b) and fecundity/gonad weight for *Chrysichthys nigrodigitatus* in captivity.

Les observations de Dia (1975) faites sur un petit nombre d'individus en lagune Ebrié montrent que la saison de ponte qui a lieu en grande partie pendant la saison de pluies lorsque la température fluctue entre 25 et 27°C, présente un maximum en mai et juillet, et se prolonge jusqu'en novembre. Ces observations effectuées dans le milieu naturel, contrastent avec les résultats obtenus dans la présente étude réalisée dans des conditions d'élevage, où l'activité reproductrice est limitée dans le temps avec un maximum de pontes en septembre–octobre.

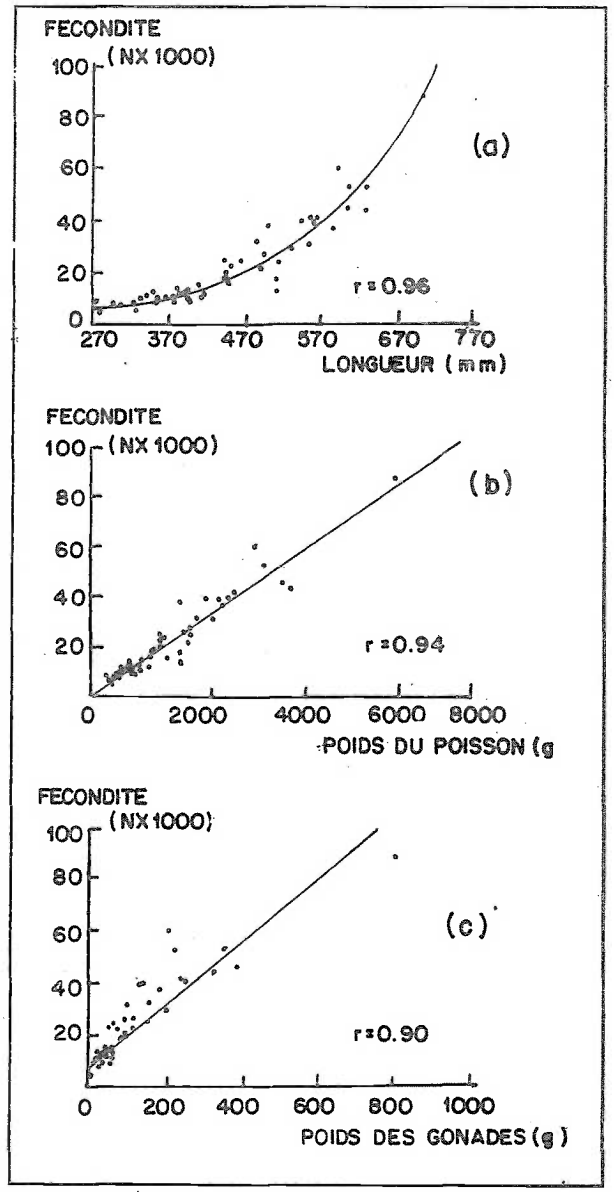

Figure 4 : Fécondité potentielle en fonction de la taille (a) et du poids (b) du poisson, et du poids des gonades (c) chez *Chrysichthys nigrodigitatus* en milieu naturel.
Scatter diagram and fitted regression curve of fecundity/length (a), fecundity/body weight (b) and fecundity/gonad weight for *Chrysichthys nigrodigitatus* in the natural environment.

Dans son étude sur les stocks de poissons du genre *Chrysichthys* des rivières et lagunes de Côte d'Ivoire, Chauvet (1972) a constaté l'existence d'une relation entre les désalures consécutives aux pluies et le développement gonadique des femelles. D'autres observations (Hem *et al.*, 1987) montrent qu'en zones dessalées de la lagune Ebrié, des individus en maturation très avancée et/ou en post-ponte se rencontrent durant presque toute l'année, contrairement aux zones à fortes salinités où ces individus sont très rares. Dans les rivières, en l'occurence le Bandama, la période de reprodution coïncide avec la saison de pluies et s'étend de mai à octobre (Kouassi, 1973).

La maturation chez les femelles de *C. nigrodigitatus* en milieu d'élevage commence en avril (fig 2-a), et coïncide avec le début de la grande saison des pluies.

Cette courbe (fig. 2-a) montre une évolution en "cloche" du rapport gonado-somatique (RGS) sur un cycle annuel et suggère qu'en milieu d'élevage, les femelles de *C. nigrodigitatus* n'entrent en activité reproductrice qu'une seule fois par an. Ce fait semble corroboré par l'évolution des diamètres ovocytaires (fig. 1). En effet, l'étude de la distribution de la fréquence de ces diamètres à différents stades de maturation met en évidence une croissance synchrone des ovocytes, depuis le début de la maturation (stade 2) jusqu'à la ponte (stade 5).

La saison de ponte qui s'étend de juillet à novembre, coïncide avec une importante chute de la salinité (fig. 2-b) provoquée par les pluies et les crues de la rivière Agneby, et avec une baisse relative de la température de l'eau. Il est à noter que la température moyenne de l'eau à Layo varie très peu (fig. 2-c) et se situe entre 27 et 31°C. Par contre la salinité évolue de 8 %. en saison sèche à 0.8 %. en saison de pluies.

La fécondité potentielle est corrélée avec la longueur et le poids des poissons, mais aussi avec le poids des gonades.

Elle varie entre 5438 et 36257 ovocytes avec une moyenne de 18000 ovocytes chez les femelles en captivité, alors que chez les individus issus du milieu naturel, les extrêmes sont de 4878 et de 87724 avec une moyenne de 20000 ovocytes.

Kouassi (1973) a observé chez les *C. nigrodigitatus* du lac Kossou sur le Bandama, une fécondité de 24000 oeufs, supérieure à la moyenne trouvée dans cette étude.

Il apparaît un gradient de fécondité qui semble lié aux contraintes imposées aux poissons. En effet, la fécondité potentielle des femelles sauvages est supérieure à celles des femelles en élevage, qui est elle-même plus importante que la fécondité effective des femelles en élevage (Hem, 1986 ; Otémé, 1993).

Par ailleurs, il ressort des différentes régressions calculées entre la fécondité et les paramètres morphométriques (Longueur, Poids, Poids des gonades), que la longueur du poisson permet une estimation beaucoup plus précise de la fécondité chez les *Chrysichthys nigrodigitatus*, quelle que soit leur origine. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la croissance en longueur est beaucoup plus homogène que la croissance pondérale qui semble dépendre plus des conditions trophiques du milieu environnant.

La croissance en longueur étant liée à l'âge du poisson l'on pourrait supposer qu'il existe une correlation meilleure entre l'âge des mâchoirons et leur fécondité.

CONCLUSION

Cette étude a permis de suivre la maturation des gonades des *Chrysichthys nigrodigitatus* et de cerner leur cycle de reproduction en milieu d'élevage.

Le début de la maturation se situe au mois d'avril et coïncide avec le début de la saison des pluies, et par conséquent avec l'initiation de la chute de la salinité. En milieu d'élevage, la saison de pontes qui semble étroitement liée à l'évolution de la salinité de l'eau est beaucoup plus limitée dans le temps. Elle s'étend de juillet à novembre avec un maximum d'activité reproductrice en septembre-octobre et les femelles matures ne pondent qu'une seule fois au cours de cette période.

Chez le *C. nigrodigitatus*, la fécondité potentielle est corrélée avec le poids et la longeur des poissons mais aussi avec le poids des gonades. Cependant, la longueur des individus permet une meilleure estimation de la quantité d'ovocytes produits.

Il serait intéressant d'effectuer une étude intégrée de l'influence des différents facteurs environnementaux (salinité, température et photopériode) sur le déclenchement de la maturation gonadique chez les *Chrysichthys*.

BIBLIOGRAPHIE

Chauvet, C. 1972. Note préliminaire à l'étude des stocks de poissons du genre *Chrysichthys* des lagunes et rivières de la Côte d'Ivoire. Thethys 4 (4) : 981-988.

Daget J., Iltis A. 1965. Poissons de Côte d'Ivoire (Eaux douces et eaux saumâtres). Mémoire de l'IFAN, n° 74, 385 pp.

Dia, A.K. 1975. Détermination de l'âge des mâchoirons (*Chrysichthys nigrodigitatus*). Premières estimations de la croissance. Doc. Scient. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan, vol. VI, n° 2, 139- 151.

Ezenwa, B.I.O. and Ikusemiju, K. 1981. Age and growth determinations in the catfish, *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacépède) by use of the dorsal spine. J. Fish Biol. 19, 345–351.

Hem, S. 1986. Premiers résultats sur la reproduction controlée de *Chrysichthys nigrodigitatus* en milieu d'élevage. Proceedings of the African seminar on aquaculture. Huisman, E.A. (ed.). PUDOC, Wageningen, 189–205.

Hem, S., F.X. Bard, Z. Otémé, Y. Moreau. 1987. Recherches sur l'aquaculture du mâchoiron. *In* : Recherche en aquaculture sur les principales espèces de poissons lagunaires en Côte d'Ivoire (Années 1984–1985–1986). Contrat T.S.D.A. 082 CEE- ORSTOM/CRO. Rpport final : 11–39.

Ikusemiju, K. 1975. A comparative racial study of the catfish, *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacépède) from Lagos and Lekki lagoons, Nigeria. Bulletin de l'IFAN, 37A (84), 887–898.

Ikusemiju, K. and Olaniyan–, C.I.O. 1977. The food and feeding habits of the catfishes, *Chrysichthys walkeri* (Gunther), *Chrysichthys filamentosus* (Boulenger) and *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacépède) in Lekki Lagoon, Nigeria. J. Fish Biol. 10, 105–112.

Kouassi, N. 1973. Note sur la biologie de *Chrysichthys nigrodigitatus* et de *Chrysichthys velifer*. Projet PNUD/FAO. IVC. 526; développement de la pêche du lac Kossou. 8 p.

Lowe–McConnell, R.H. 1964. The fishes of the Rupununi savana district of British Guyana, South America. J. Lim. Soc. Lond. Zool. 45, 103–144.

Otémé, Z.J. 1993. Reproduction et fécondité du mâchoiron *Chrysichthys nigrodigitatus* en élevage. J. Ivoir. Océanol. Limnol. Abidjan, Vol.2 (1) : 53–59.