

UNIVERSITE DE KISANGANI  
FACULTE DES SCIENCES

Département d'Ecologie  
et Conservation de la Nature

**CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DU CYCLE DE  
REPRODUCTION DE Hemichromis elongatus Guichenot 1861  
( PISCES, CICHLIDAE )**

**Par**

**MULIMBWA N'SIBULA**

**MEMOIRE**

Présenté en vue de l'obtention du grade  
de Licencié en Sciences

OPTION : Biologie

Orientation Protection de la faune

Directeur : Prof. Gevaerts, H.

Co - Directeurs : Prof L. De Vos

Ass. KIMBEMBI I.

Juillet 1987

## R E S U M E

Pour étudier la reproduction de Hemichromis elongatus dans la rivière Ngene-Ngene (affluent de la rivière Tshopo, bassin du Zaïre), 312 spécimens ont été capturés à partir de Février 1986 jusqu'en Janvier 1987. En général, les mâles étaient distingués des femelles par la forme de la papille génitale. Le sex-ratio est de 82 % de femelles et 18 % de mâles. La taille moyenne de maturité sexuelle est de 80 mm. Cette espèce se reproduit toute l'année mais d'une façon intensive durant la petite saison sèche (Décembre à Février).

La fécondité moyenne observée était de 32 ovules par gramme (poids corporel) et une corrélation significative était observée entre le nombre d'ovules et le poids corporel ou la longueur totale de poisson.

## S U M M A R Y

To study the reproduction of Hemichromis elongatus in the Ngene-Ngene river (an affluent river of the Tshopo, Zaïre basin) 312 specimens were caught between February 1986 and January 1987. In most the specimens males can be distinguished from females by means of the morphology of the genital papilla. Sex-ratio encountered was 82 % females versus 18 % males. The average length of sexual maturity observed was 80 mm in total length. Reproduction of H. elongatus was observed during all the year with a maximum of reproduction activity during the short dry season (from December to February). The average fecundity observed was 32 eggs per gramme (body weight) and a significative correlation was observed between the number of eggs and the body weight or length of the fish.

## AVANT PROPOS

Au terme de ce travail qui couronne la fin du deuxième cycle d'études universitaires, nous sommes heureux d'exprimer notre vive reconnaissance envers tous ceux, sans les concours desquels, ce travail n'aurait été mis au point.

Nous remercions plus particulièrement les professeurs H. Gevaerts, L. de Vos et aux assistants Kimbombi I. et Upoki qui, malgré leurs occupations multiples, ont bien voulu assumer la direction de ce travail.

Nous tenons à remercier également la Direction de C.R.S.N./Station d'Uvira qui nous a accordé la possibilité de parfaire notre formation en Sciences.

Que tous nos enseignants de l'école primaire et secondaire, tout le personnel académique de l'I.S.P./MBUJI-MAYI et de la Faculté des Sciences de l'UNIKIS trouvent ici l'expression de notre plus profonde gratitude.

Enfin, que tous les frères, connaissances et collègues qui nous ont apporté une aide de quelle nature que ce soit, trouvent ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

## I. INTRODUCTION

### 1.1. Généralités

Dans le cadre d'une étude de l'ichthyofaune de la rivière Ngene-ngene, affluent de la Tshopo, l'inventaire systématique et plusieurs aspects de la biologie générale des poissons comme la reproduction, le régime alimentaire et l'habitat de chaque espèce ont été étudiés depuis le début de 1986. Cette étude peut nous permettre de mieux comprendre le rôle particulier des poissons dans l'écosystème total de cette petite rivière. Une telle connaissance appliquée et extrapolée dans des grands lacs ou rivières où la pêche commerciale a une importance économique réelle pourrait permettre d'y gérer rationnellement la faune piscicole, avec le but principal d'éviter une surexploitation.

Actuellement une bonne trentaine d'espèces de poissons appartenant à une dizaine de familles ont été répertoriées dans la rivière Ngene-ngene. Il s'agit de la famille des :

- Cyprinidae représentée par les genres Opsaridium et Barbus.
- Clariidae représentée par les genres Clarias et Channallabes.
- Bagridae représentée par le genre Auchenoglanis.
- Amphiliidae représentée par les genres Amphilius et Phraetura.
- Cyprinodontidae représentée par les genres Epiplatys, Aphyoscion et Hypsopanchax.
- Cichlidae représentée par les genres Tilapia, Nannochromis, Chromidotilapia et Hemichromis.
- Anabantidae représentée par le genre Ctenopoma.
- Mastacembelidae représentée par le genre Mastacembelus et finalement la famille de Characidae représentée par le genre Micralestes (Communication personnelle. Ass.Kimbembi, I). D'après les inventaires systématiques de Poll (1957); Gosse (1963) et Matthes (1964) il s'agit d'une faune ichthyologique typique à la cuvette centrale du bassin du Zaïre.

Notre contribution à l'ensemble de cette étude consistait de suivre pendant la période allant de Février 1986 à Janvier 1987

la reproduction de Hemichromis elongatus (famille de Cichlidae) afin de comparer nos résultats avec ceux observés antérieurement.

## 1.2. Etude bibliographique

La reproduction présente les particularités spécifiques qui sont une adaptation aux conditions particulières de reproduction et au développement des larves qui assurent la continuité de l'espèce. La reproduction a connu une sorte d'évolution qui part des poissons à fécondité très élevée, qui ne prennent pas soin des oeufs et larves pour aboutir d'abord aux poissons qui commencent à attacher les oeufs sur les racines d'herbes et enfin aux poissons à fécondité très basse qui prennent soin des oeufs et larves.

L'espèce étudiée étant un Cichlidae, il serait mieux d'esquisser d'abord l'aperçu général du mode de reproduction de Cichlidae et ensuite celui de Hemichromis elongatus. Le mode de reproduction des Cichlidae des grands lacs africains a été étudié par Fryer et Iles (1973). De cette étude, il ressort les résultats suivants : Chez les Cichlidae, le mode de reproduction diffère remarquablement d'une espèce à l'autre mais une caractéristique essentielle et commune pour toutes les espèces est la protection accordée aux oeufs et larves. Cette protection est assurée des manières suivantes : Chez plusieurs espèces endémiques et quelques espèces non endémiques des grands lacs africains, le soin parental est assuré par la femelle qui ramasse les oeufs et larves dans la bouche. Ce sont des incubateurs buccaux parmi lesquels existent le Tilapia nilotica et Haplochromis burtoni.

Chez les pondueuses sur substrat, les oeufs et les jeunes sont gardés par les géniteurs à l'instar de Tilapia zilli et T. rendalli.

D'habitude, les incubateurs buccaux pondent moins d'oeufs que les pondueuses sur substrat. La fécondité varie d'une espèce à l'autre.

Un ovaire d'un Tilapia zilli comptait 7000 oeufs alors que les incubateurs buccaux dépassent rarement 700 oeufs à l'exception de T. nilotica du lac Albert qui atteint 2000 oeufs; 1300 embryons ont été comptés dans la bouche de T. aurea du lac Tiberias. On a noté la réduction de nombre d'oeufs chez quelques espèces pondueuses sur

substrat (milieu rocher) du lac Malawi et Tanganyika. Chez les incubateurs buccaux, le nombre d'oeufs par ponte ne dépasse pas 50 oeufs à l'instar d'un Pseudotropheus zebra dont l'ovaire contenait 17 oeufs. Chez plusieurs espèces d'Haplochromis et Ramphochromis du lac Malawi, l'ovaire gauche est plus petit que l'ovaire droit. Chez "Mbuna", seul l'ovaire droit est fonctionnel quoique occasionnellement l'ovaire gauche rudimentaire produit un très petit nombre d'oeufs apparemment viables.

Chez les incubateurs buccaux, la grandeur des oeufs varie d'une espèce à l'autre. Dans le genre Tilapia, les oeufs de T. galilaea peuvent avoir une longueur maximum de 3.0 mm et un diamètre de 2.2 mm et ceux de T. esculenta 4.5 mm de long avec un diamètre de 4.0 mm. Les oeufs sont relativement grands chez le T. Karomo. La réduction du nombre d'ovules tend à être accompagnée par l'augmentation de la grandeur des oeufs. La production d'un petit nombre d'oeufs peut aussi être rattachée à la "self-regulation" de la taille de la population.

Le dimorphisme sexuel a été observé pendant la période de l'activité sexuelle. La nageoire pectorale de plusieurs espèces devient allongée, chez d'autres, c'est la nageoire pelvienne qui s'allonge et les filaments formés sont souvent blanchâtres.

Avant la période de reproduction, le mâle délimite le territoire qu'il protégera contre les intrus et à l'intérieur duquel se trouve le lieu d'accouplement et de ponte. Le mâle du milieu sableux construit le nid dans le sable et ceux du milieu rocher n'ont pas de nids. Après ces préparatifs, le mâle reçoit la femelle dans son territoire. A son arrivée, le mâle par les mouvements du corps, de la bouche et des nageoires pectorales, pelviennes et caudale, stimule la femelle à déposer un tas d'ovules dans le nid. Le mâle repasse dans le nid en se mouvant violemment et probablement en éjectant les spermatozoïdes. Après la fertilisation des ovules, la femelle monte la garde pendant laquelle elle protège et aère les oeufs. Chez les incubateurs buccaux, les oeufs sont gardés dans la bouche jusqu'à l'éclosion. Des larves sont reprises par la bouche en cas de danger.

Chez les incubateurs buccaux, les oeufs sont très jaunes tandis que chez plusieurs espèces, les oeufs sont oranges.

Après la révision systématique du genre Hemichromis Peters 1858 faite par Loisel, P.V. (1979), la population d'Hemichromis provenant du bassin central du Zaïre nommée H. fasciatus par Gosse (1963) et Matthes (1964) est maintenant considérée comme appartenant à l'espèce Hemichromis elongatus.

Quant à cette espèce, les travaux relatifs à la reproduction furent amorcés par Gosse (1963) et Matthes (1964). Ils arrivèrent aux faits suivants : cette espèce se reproduit toute l'année dès que la taille atteint 60 - 70 mm. Ces recherches relatives à la reproduction furent poursuivies par Fryer et Iles (1973).

Ils constatèrent que c'est une espèce monogame du moins pour un cycle de reproduction et son territoire est défendu par les deux sexes.

Les oeufs et larves sont gardés par les géniteurs.

Les ovules sont déposés en série des cercles concentriques. Après la ponte, la femelle s'éloigne et est remplacée par le mâle qui circule au-dessus des oeufs et les féconde par l'émission des spermés. Après la fécondation, le mâle se retire et la femelle continue la ponte d'autres ovules qui seront aussi fécondés. Le nombre d'oeufs varie de 400 à 1200 selon la taille de la femelle. Le diamètre des oeufs est de  $\pm 15$  mm. Après la ponte, la femelle reste près des oeufs dirige le courant d'eau au-dessus des oeufs par les mouvements des nageoires pectorales. Pendant l'incubation, le mâle monte la garde éloigné en défendant l'entrée des intrus. L'incubation dure 72 à 80 heures. Juste avant l'éclosion, la femelle creuse une petite fosse qui recevra les larves. L'absorption complète du jaune d'oeufs dure 5 ou 6 jours, période pendant laquelle les larves restent dans la même fosse, gardées par les géniteurs particulièrement la femelle. A la fin de cette période les larves tentent de sortir pour la première fois en banc gardé par les parents. Si un poisson attaque le banc ou l'approche, le mâle le chasse et rentre rapidement pendant que la femelle reste tout près des jeunes. Au fur et à mesure qu'ils grandissent, ils deviennent indépendants et le banc se disperse graduellement. Ils se nourrissent de la vase. Après 24 jours, ils atteignent 17 mm, 45 à 50 jours après, leurs longueurs se situent entre

28 et 30 mm et à cette taille, les parents commencent à les abandonner. Les individus de cette espèce ne construisent pas de nids et sont des pondteurs sur substrat. Les lieux de ponte sont localisés dans l'eau calme à une profondeur de 10 à 20 cm. Les oeufs sont déposés sur des feuilles, soit sur le morceau de bois ou soit sont attachés sur les racines des herbes. Quelques études concernant l'écologie de cette espèce furent entreprises par Gosse, J.P. en 1963. Ce dernier décrit les biotopes fréquentés par l'Hemichromis elongatus petites rivières et leurs expansions marécageuses, milieu peu profond aux eaux calmes et étangs de barrage. La variabilité morphologique fut étudiée par Kaposo (1977) dans trois biotopes (en amont des chutes Wagania, en amont des cataractes de la rivière Tshopo et dans les étangs Botumba à Kisangani). Il ressort de cette étude les constatations suivantes : Les crânes n'indiquent pas de différences significatives. Il existe certains caractères homogènes et d'autres hétérogènes dans les trois populations. Ces populations sont soumises à une variabilité écologique et génétique qui ne dépasse pas les limites de variabilité de l'espèce.

### 1.3. But du travail

Dans le présent travail, il est question de faire une étude de reproduction de l'espèce Hemichromis elongatus dans la rivière forestière de Ngana-ngana. Nos résultats pourront être comparés avec ceux d'autres études.

### 1.4. Intérêt socio-économique

La connaissance de la biologie générale et de la reproduction des espèces de poissons peut éventuellement nous permettre de mieux comprendre la position de chaque espèce dans l'écosystème total afin d'envisager une exploitation rationnelle ~~par~~ la pêche.



### 1.5. Position systématique

La position systématique de l'espèce Hemichromis elongatus Guichenot 1861 fut donnée par Poll, M. (1977) et Blache, J. (1964) :

Sous - classe	:	<u>Actinopterygii</u>
Super - ordre	:	<u>Téleostéens</u>
Ordre	:	<u>Perciformes</u>
Sous - ordre	:	<u>Percicoidei</u>
Famille	:	<u>Cichlidae</u>
Genre	:	<u>Hemichromis Peters 1858</u>
Espèce	:	<u>Hemichromis elongatus Guichenot 1861</u>

### 1.6. Description de l'espèce

#### A. Description originale

Genre	:	<u>Hemichromis Peters 1858</u>
Synonyme	:	<u>Chromichthys Guichenot in Dumeril 1861</u>
Espèce	:	<u>Hemichromis elongatus Guichenot 1861</u> Guichenot, T. in A. Dumeril 1861. Reptiles et poissons de l'Afrique occidentale. Arch. Mus. Hist. Nat., 10 : 137 - 268.
Synonyme	:	<u>Hemichromis auritus Gill 1862</u>

#### B. Diagnose

Les traits morphologiques suivants ont été décrits par Gashagaza M.M. (1977 - 1978) : Le corps de cette espèce est traversé par 5 bandes noires sur les flancs plus complètes et nettes avec une bande noire bleutée sur l'opercule, une ligne latérale supérieure bien écartée de la base de la nageoire dorsale, une nageoire anale munie de 3 rayons épinés et 9 rayons mous, une nageoire ventrale munie de 6 rayons (5 branchus, 1 épiné), une nageoire caudale arrondie, des écailles cycloïdes développées (12 en ligne transversale), des dents coniques recourbées vers l'intérieur en 2 rangées sur la mâchoire supérieure, en une rangée sur l'inférieure et les dents antérieures sont allongées en canines carnassières.

### 1.7. Description du biotope

La capture des poissons a eu lieu à la station piscicole de Ngenc-ngene située au Nord - Est, à 22 km de la ville de Kisangani sur l'ancienne route de Buta. Les pêches s'effectuaient dans un étang de barrage situé sur la rivière Ngenc-ngene en amont de la station piscicole.

De cet étang part un canal d'alimentation pour alimenter les étangs de la station. Cet étang de barrage a la forme triangulaire avec une superficie de plus ou moins 1 ha dont la totalité est presque couverte par une végétation herbacée dominée par le Brachiaria leersioides (Poaceae). Dans cette végétation, il y a également la présence de Rynchospora corymbosa (Cyperaceae), Cyperus haspa (Cyperaceae), Cyclosorus gonguloides (Thelypteridaceae) et Nymphaea lotus (Nymphaeaceae); Les eaux de la rivière coulent sous couvert forestier. Les températures de l'eau varient de 23° à 26°C; l'eau est légèrement acide et suffisamment oxygénée.

Les pH et quantités d'oxygènes dissous varient respectivement de 4.5 à 6.39 et de 4.8 à 7 mg (voir Tableau II). La profondeur moyenne de l'étang oscille autour de 1.10 m avec un fond vaseux et une eau calme de couleur verdâtre reflétant les matières organiques en décomposition.

Tableau I. Variations mensuelles du niveau d'eau de l'étang

! M o i s	!	Profondeur (mm)	!
! Février	!	120	!
! Mars	!	140	!
! Avril	!	140	!
! Mai	!	140	!
! Juin	!	140	!
! Juillet	!	135	!
! Août	!	135	!
! Septembre	!	145	!
! Octobre	!	140	!
! Novembre	!	150	!
! Décembre	!	120	!
! Janvier	!	130	!
!	!		!

Tableau II. Facteurs physico-chimiques de l'eau de la rivière Ngongong

! Dates	! 11/2	! 24/3	! 27/4	! 30/5	! 24/6	! 28/7	! 22/8	! 30/9	! 27/10	! 30/11	! 28/12	! 30/01
!	! 86	! 86	! 86	! 86	! 86	! 86	! 86	! 86	! 86	! 86	! 86	! 87
! T°A (°C)	! 33	! 26	! 26	! 24.8	! 29	! 26	! 26	! 26	! 27	! 23	! 28	! 26
! T°Fau	! 25	! 25	! 26	! 25	! 23	! 23	! 24	! 24	! 26	! 23	! 26	! 25
! pH Eau	! 6.39	! 5.13	! 5.5	! 5.1	! 5.8	! 5.3	! 5.7	! 5.0	! 5.5	! 4.8	! 4.5	! 5.01
! O <sub>2</sub> mg/l	! 6.5	! 7	! 4.8	! 5.9	! 5.7	! 6.2	! 6.8	! 6.0	! 6.0	! 4.8	! 5.8	! 7.1

1.8. Caractéristiques climatiques

Tableau III. Données de météo-climatologiques de Kisangani  
(1986 - 1987)

! M o i s	! F	! M	! A	! M	! J	! J	! A	! S	! O	! N	! D	! J
! Tx (°C)	! 32.13	! 31.62	! 31.12	! 31.15	! 30.42	! 28.74	! 30.15	! 30.13	! 30.57	! 30.33	! 30.05	! 31.28
! Tn (°C)	! 19.94	! 20.05	! 20.54	! 20.49	! 19.74	! 19.88	! 19.69	! 19.81	! 20.09	! 20.17	! 20.18	! 20.69
! TTT (°C)	! 24.9	! 24.9	! 24.8	! 24.8	! 24.1	! 23.4	! 23.8	! 23.9	! 24.2	! 24.3	! 24.12	! 25.1
! UU %	! 79	! 81	! 82	! 84	! 82	! 86	! 84	! 83	! 82	! 82	! 83	! 83
! IRR (mm)	! 97.8	! 213.9	! 224.6	! 188.5	! 42.6	! 181.7	! 91.2	! 266.9	! 122.8	! 270.6	! 29.4	! 57.8
! NR NR(J)	! 7	! 17	! 18	! 19	! 10	! 12	! 9	! 15	! 20	! 17	! 8	! 8

L

LEGENDE

- Tx : Moyenne des T° maxima
- Tn : Moyenne des T° minima
- TTT : Moyenne mensuelle des T°
- UU : Humidité moyenne mensuelle
- R.R. : Quantité d'eau tombée mensuelle
- N.R.N.R. : Nombre des jours de pluies

L'examen du tableau III fait ressortir que :

- les températures moyennes mensuelles varient entre 23,4°C et 25,1°C avec une amplitude thermique annuelle très faible (1,7°C);
- les précipitations annuelles sont abondantes (1787,8 mm). Un déficit pluviométrique s'observe aux mois de Janvier, Février, Juin, Août et Décembre où les quantités d'eau tombée mensuellement sont inférieures à 100 mm;
- l'humidité relative moyenne mensuelle est élevée toute l'année (79 - 86 %).

La ville de Kisangani a connu au cours de l'année d'observation un climat tropical humide dont la température moyenne du mois le plus froid est 23,4°C et la hauteur mensuelle des pluies du mois le plus sec est de 29.1 mm. Ce climat est caractérisé par l'absence d'une saison sèche absolue.

## II. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Matériel

Nous avons capturé 312 Hemichromis elongatus sur une période allant de Février 1986 en Janvier 1987.

### 2.2. Méthodes

#### 2.2.1. Sur terrain

Les spécimens étaient capturés à l'aide des hameçons appâtés de vers de terre. Une petite pirogue en bois était mise à notre disposition pour faciliter les déplacements sur l'eau en vue de déposer ou de retirer les hameçons placés sur toute l'étendue de l'étang.\* Après la capture, la prise de mesures et la pesée se faisaient sur le matériel frais. La longueur totale était mesurée à l'aide d'un papier millimétré sur lequel était étalé le spécimen dans le sens horizontal.

\* Signalons que l'échantillonnage n'a pas été réalisé selon les méthodes classiques.

Le poids était pris à l'aide de la balance Mettler P 1200. Les individus adultes étaient déterminés par une teinte rouge violet sur le ventre, la gorge et 5 bandes verticales sombres qui se réduisent à des taches (Robison, 1966). Les subadultes présentent une bande longitudinale noire, plusieurs fois étranglée, qui se fragmentera plus tard en bandes verticales (Blache, 1964). Le sexe était déterminé directement après la pêche en observant les papilles génitales. La papille génitale de la femelle a la forme arrondie avec une fente transversale, celle du mâle a la forme conique. Le sexe était encore déterminé en exerçant une pression sur l'abdomen qui provoque soit la sortie des oeufs, soit de la laitance (L. Bartin, 1958). Cette phase est le 4<sup>e</sup> stade correspondant à la ponte ou l'émission des spermatozoïdes. Ensuite nous avons procédé à la dissection des spécimens pour observer les gonades qui sont paires. La femelle présente deux ovaires à aspect d'un sachet ou d'une lame; le mâle présente les testicules en forme de deux filaments qui souvent passent inaperçus à l'œil nu.

#### 2.2.2. Au Laboratoire

Nos travaux avaient trait à :

- la pesée et la conservation des gonades :

par manque d'une balance sensible à Ngenengone, les gonades étaient conservés dans le formol 4 % et ramenés à la faculté pour la pesée. L'indice gonadosomatique (I.G.S.) était calculé par la formule suivante  $\frac{P.G.}{P.C.} \times 100$  dans laquelle P.G. = poids de gonade

P.C. = poids du corps

- la taille de maturité sexuelle :

la taille de maturité sexuelle chez les femelles était déterminée en répartissant par classe de taille les femelles matures des immatures et nous avons calculé le pourcentage des femelles matures. La taille de maturité sexuelle sera celle qui aura au moins 50 % des femelles matures.

- Le sex - ratio

La détermination de sex-ratio consistait à faire le rapport de nombre de mâles et celui des femelles. Ce rapport est exprimé en pourcentage.

- L'échelle de maturité sexuelle

Nous avons pris pour l'essentiel l'échelle de maturité préconisée par De KIMPE (1964).

! Stade !	Femelle	! Mâle !
!	! Ovaires non diffé-	! Testicules blanchâtres
!	! renciés	!! à peine apparent
!	! Coloration rougeâtre!	!
!	!	!
!	! Ovaires différenciés!	! Testicules déjà déve-
!	! Ovules très petits	! loppés mais pas de
!	! non mobiles	! spermés visibles à
!	!	! l'ocil nu dans une
!	!	! coupe
!	! Ovaires différenciés!	! Spermé dans les testis
!	! Ovules gros et mobi-	! cules mais non expul-
!	! les mais non expul-	! sables à la pression
!	! sables à la pression!	! sur l'abdomen
!	! sur l'abdomen	!
!	! Ovules expulsables à!	! Spermés expulsables
!	! la pression manuel	! à la pression manuel-
!	!	! la.

Les nombres d'ovaires de/chaque stade exprimé en pourcentage mensuel détermi-  
minent l'évolution de la maturité sexuelle.

- La fécondité

La fécondité était déterminée par comptage des ovules de  
3e stade parce que ces derniers étaient suffisamment gros avec envi-  
ron 13 mm de diamètre. La fécondité moyenne est le nombre d'ovules  
par unité de poids corporel (PAUGY, 1978). Le diamètre<sup>des ovules</sup>/était prélevé  
à l'aide d'un pied à coulisse d'une précision de 0.05 cm près.

Les corrélations et droites de régression ci-dessous ont été calculées entre :

- La longueur totale et le nombre d'ovules.
- Le poids total du corps et le nombre d'ovules
- La précipitation et I.G.S.
- La variation mensuelle de niveau d'eau et I.G.S par application des formules suivantes : (Labrousse, Ch. 1977)

- Coefficient de corrélation

$$r = \frac{\sum (X Y) - N \bar{X} \bar{Y}}{\sqrt{[\sum (X^2) - N \bar{X}^2] [\sum (Y^2) - N \bar{Y}^2]}}$$

La signification de r est donnée dans la table r (Schwartz, D. 1969).

- Droite de régression

$$Y - \bar{Y} = a (x - \bar{x})$$

Nous n'avons pas étudié l'évolution de la maturité sexuelle des testicules parce que leurs gonades sont très difficiles à différencier.

### 3. R E S U L T A T S

#### 3.1. La sexualité

-Le dimorphisme sexuel : la papille génitale a la forme conique chez le mâle tandis qu'elle est arrondie avec une fente transversale chez la femelle.

-La taille de maturité sexuelle.

Tableau IV : Hemichromis elongatus femelles : détermination de la taille de maturité sexuelle.

! Taille (mm) !	! Immature !	! Mature !	! % femelles en ! ! maturité !
! 60 - 80 !	! 11 !	! 6 !	! 35 !
! 80 - 100 !	! 30 !	! 62 !	! 67,4 !
! 100 - 120 !	! 33 !	! 30 !	! 48 !
! 120 - 140 !	! 5 !	! 8 !	! 61,5 !
! 140 - 160 !	! 3 !	! 3 !	! 50 !
! 160 - 180 !	! 1 !	! 0 !	! 0 !

! La taille moyenne de maturité sexuelle est de 80 mm parce qu'à cette taille on a enregistré au moins 50 % de femelles en maturité (voir fig. 1).

#### - Le sex - ratio

Nous avons capturé 312 spécimens de poissons dont 193 femelles, soit 62 %; 42 mâles, soit 13 % et 77 individus à sexe indéterminé, soit 25 %. En mettant de côté les individus à sexe non identifié, le sex ratio est <sup>de</sup> 82 % de femelles et 18 % de mâles.



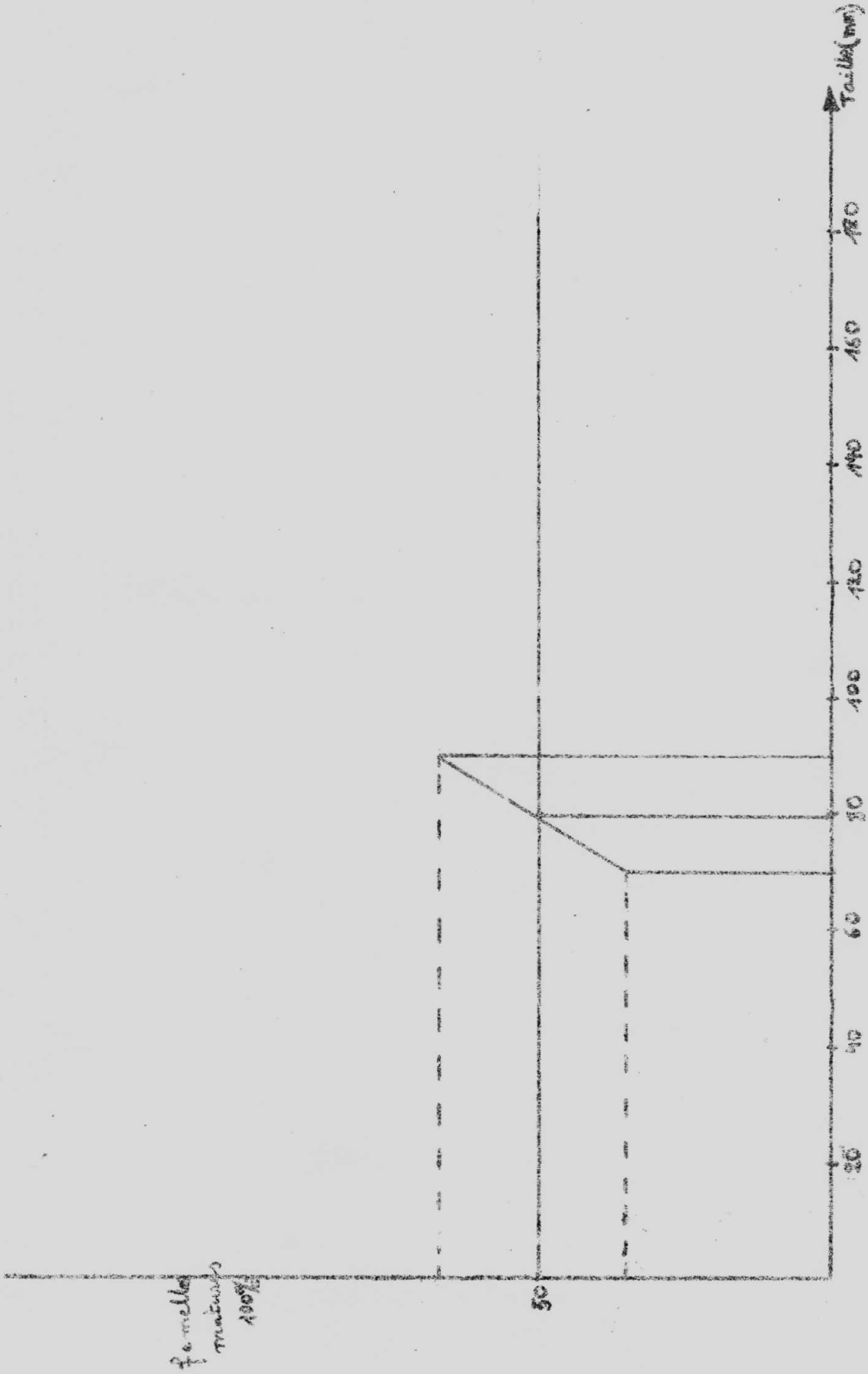


Fig 4 : Femelle *Hemichysalis elongatus* : Taille de la maturité sexuelle

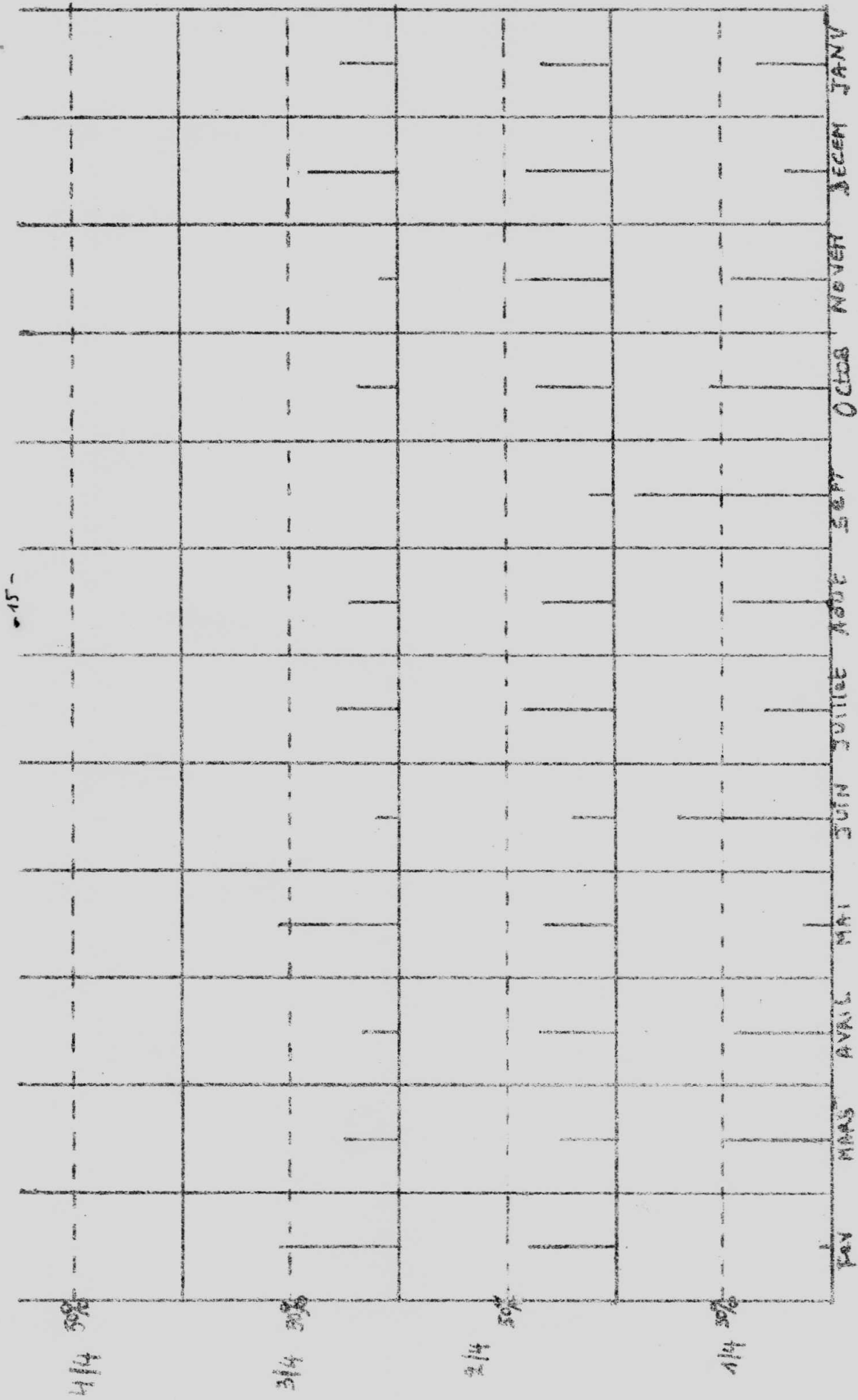


Fig 2. *Hemichromis elongatus* females: Evolution du cycle de la maturité sexuelle.

Légende: Les barres représentent les % mensuels de nombres d'ovaires de chaque stade de maturité sexuelle.

3.2. La reproduction

- Echelle de maturité sexuelle ( voir p. 11. )
- Evolution du Cycle de la maturité sexuelle

L'examen de la figure II montre qu'aucun ovaire de 4<sup>e</sup> stade n'a été observé durant toute l'année. Les nombres d'ovaires de 3<sup>e</sup> stade montrent des pics élevés en Février, Mai, Décembre et nul en Septembre. Tandis que ceux de 2<sup>e</sup> stade montrent des pics élevés en Juillet, Octobre, Novembre et presque nul en Septembre. Les nombres d'ovaire du premier stade avaient des pics très élevés en Juin et Septembre, Mars et presque nul en Mai. Donc c'est une espèce qui se reproduit toute l'année.

Tableau V. Hemichromis elongatus femelle : Variations mensuelles des I.G.S. moyens.

§

! M o i s	! LT (cm)	! Pds du corps	! I. G. S. %
! $\bar{x}$	! $\bar{x}$	! $\bar{x}$ (gr)	! $\bar{x}$
! Février	! 12.47	! 27.49	! 2.33
! Mars	! 9.74	! 15.65	! 0.94
! Avril	! 11	! 22.78	! 0.71
! Mai	! 10.02	! 15.48	! 1.17
! Juin	! 9.46	! 15.05	! 0.91
! Juillet	! 9.02	! 10.42	! 1.14
! Août	! 9.5	! 13.82	! 0.41
! Septembre	! 10.1	! 16.00	! 0.33
! Octobre	! 10.0	! 16.05	! 0.89
! Novembre	! 9.35	! 14.82	! 0.57
! Décembre	! 10.72	! 25.55	! 1.79
! Janvier	! 9.79	! 15.47	! 1.03

Légende : I.G.S. = Indice gonadosomatique.

L.T. = Longueur totale

Les variations mensuelles des moyennes des I.G.S. des ovaires présentent 2 pics élevés en Février avec 2.33 % et en Décembre avec 1.79 %. Les corrélations entre les I.G.S. des ovaires et les moyennes mensuelles des précipitations, entre I.G.S. des ovaires et la variation mensuelle du niveau d'eau ont été testées. (Tabl. VII)  
 Pour la corrélation entre les moyennes des précipitations et I.G.S., le coefficient calculé est de - 0.48, le coefficient tabulaire est de 0.58 et le degré de liberté de 10 avec le seuil de signification de 0.05 tandis que la corrélation entre les variations mensuelles du niveau d'eau et I.G.S. des ovaires, le coefficient calculé est de - 0.04 le coefficient tabulaire est de 0.58 et le degré de liberté est de 10 avec le seuil de signification de 0.05. *Ces corrélations sont négatives, non significatives*

Tableau VI. Hemichromis elongatus mâles : variations mensuelles des I.G.S. moyens.

! M o i s	! L T (cm)	! Pds du corps	! I.G.S. %
! M o i s		! (gr)	
! Février	! 11.5	! 18.7	! 0.53
! Mars	! 8.7	! 12.1	! 0.08
! Avril	! 12.3	! 29.75	! 0.1
! Juin	! 9.4	! 12.66	! 0.10
! Juin	! 9.5	! 14.77	! 0.09
! Juillet	! 8.93	! 11.6	! 0.09
! Août	! 9.32	! 11.74	! 0.08
! Septembre	! 8.97	! 10.85	! 0.11
! Octobre	! 9.24	! 11.74	! 0.30
! Novembre	! 9.0	! 11.76	! 0.12
! Décembre	! 9.77	! 16.34	! 0.01
! Janvier	! 10.08	! 17.03	! 0.03

Légende : I.G.S. = Indice gonadosomatique.

L.T = Longueur totale

Ce tableau montre que les moyennes des I.G.S. de testicules sont élevées en Février et Octobre.

Corrélation entre :  
 Tab.: VII Moyennes mensuelles de précipitations et I.G.S. des ovaires  
 Soit X les précipitations et Y I.G.S. des ovaires

! M o i s !	! X !	! Y !	! XY !	! X <sup>2</sup> !	! Y <sup>2</sup> !
! Février !	! 97.8 !	! 2.33 !	! 227.87 !	! 9 564.84 !	! 5.43 !
! Mars !	! 213.9 !	! 0.94 !	! 201.06 !	! 45 753.2 !	! 0.88 !
! Avril !	! 224.6 !	! 0.71 !	! 159.46 !	! 50 445.2 !	! 0.50 !
! Mai !	! 188.5 !	! 1.17 !	! 220.54 !	! 35 532 !	! 1.36 !
! Juin !	! 42.6 !	! 0.91 !	! 38.76 !	! 1 814.76 !	! 0.82 !
! Juillet !	! 181.7 !	! 1.14 !	! 207.13 !	! 33 014.89 !	! 1.30 !
! Août !	! 91.2 !	! 0.41 !	! 37.39 !	! 8 317.44 !	! 0.17 !
! Septembre !	! 266.9 !	! 0.33 !	! 88.07 !	! 71 235.6 !	! 0.11 !
! Octobre !	! 122.8 !	! 0.89 !	! 109.29 !	! 15 079.84 !	! 0.79 !
! Novembre !	! 270.6 !	! 0.57 !	! 154.24 !	! 73 224.36 !	! 0.32 !
! Décembre !	! 29.4 !	! 1.79 !	! 52.63 !	! 864.36 !	! 3.20 !
! Janvier !	! 57.8 !	! 1.03 !	! 59.53 !	! 3 340.84 !	! 1.06 !
! !	! !	! !	! !	! !	! !
! Σ !	! 1 787.8 !	! 12.22 !	! 1 555.97 !	! 348 187.33 !	! 15.94 !
! Moyenne !	! 148.98 !	! 1.02 !	! 129.66 !	! 29 015.61 !	! 1.32 !

$$r = \frac{\sum(XY) - N \cdot \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sqrt{[\sum(X^2) - N\bar{X}^2][\sum(Y^2) - N\bar{Y}^2]}}$$

$$= \frac{1555.97 - 12(152)}{\sqrt{[348187.33 - 266340.48][15.94 - 12.24]}}$$

$$= \frac{-267.54}{550.3}$$

$$r = -0.48$$

Corrélation entre :  
 Tableau VIII Variations mensuelles du niveau d'eau et moyennes mensuelles  
 des I.G.S. des ovaires

Soit X le niveau d'eau; Y moyennes mensuelles des I.G.S.

MOIS	X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
Février	120	2.33	302.9	16 900	5.43
Mars	140	0.94	131.6	19 600	0.88
Avril	140	0.71	99.4	19 600	0.50
Mai	140	1.17	163.8	19 600	1.36
Juin	140	0.91	109.2	14 400	0.83
Juillet	135	1.14	153.9	18 225	1.30
Août	135	0.41	55.35	18 225	0.17
Septembre	145	0.33	47.85	21 025	0.11
Octobre	140	0.89	124.6	19 600	0.79
Novembre	150	0.57	85.5	22 500	0.32
Décembre	120	1.79	214.8	14 400	3.20
Janvier	130	1.03	133.9	16 900	1.06
$\Sigma$	1 625	12.22	1 622.8	220 975	15.94
Moyenne	135.42	1.02			

$$r = \frac{\Sigma(XY) - N \cdot \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sqrt{[\Sigma(X^2) - N \bar{X}^2] [\Sigma(Y^2) - N \bar{Y}^2]}}$$

$$= \frac{-34.7}{837.33}$$

$$r = -0.04$$

- F é c o n d i t é

Tableau IX : Hemichromis elongatus : Fécondité de quelques femelles

! L T (cm)	! Pds du corps (gr)	! Nombre d'ovu- ! les
! 12.3	! 25.8	! 806
! 13.4	! 27.8	! 433
! 10.9	! 14.5	! 612
! 14.9	! 49.3	! 1224
! 14.0	! 43.6	! 1768
! 12	! 20	! 565
! 13.5	! 24.1	! 1321
! 10.5	! 15.5	! 668
! 11.4	! 18.8	! 289
! 9.5	! 21	! 315
! 10.8	! 17.5	! 587
! 10.7	! 19.2	! 604
! 9.5	! 11.8	! 530
! 8.6	! 9.2	! 320
! 8.8	! 10.4	! 280
! 10.5	! 18.6	! 1147
! 9.3	! 12.6	! 654
! 9.5	! 12.9	! 295
! 11.8	! 25.9	! 313
! 10.3	! 20.4	! 320
! 8.7	! 9.3	! 112
! 8.7	! 12.8	! 678
! 9.9	! 17.3	! 559
! 9.7	! 11	! 286
! 9.3	! 12.4	! 280
! 7.4	! 7.0	! 855
! 10.3	! 14.6	! 650
! 9.0	! 11.0	! 480
! 8.9	! 11.0	! 270
!! 9.0	! 11.3	! 462
! 9.0	! 11.0	! 312

!	10	!	14.5	!	235	!
!	9.0	!	11.4	!	231	!
!	8.1	!	10.3	!	178	!
!	10.0	!	21.7	!	976	!
!	10.1	!	22.2	!	218	!
!	9.4	!	12.7	!	253	!
!	8.4	!	11.3	!	115	!
!	9.6	!	17.1	!	220	!
!	13.6	!	40.0	!	2375	!
!	9.9	!	13.8	!	180	!
!	9.9	!	14.6	!	510	!
!	9.2	!	13.0	!	260	!
!	9.9	!	14.3	!	420	!
!	-----		-----		-----	
!	449.2	!	764.5	!	21576	!

$$764.5 \text{ gr} \text{ ----- } 24576 \text{ Ovules}$$

$$1 \text{ gr} \text{ ----- } \frac{24576}{764.5} = 32 \text{ ovules.}$$

Les nombres d'ovules varient entre 112 à 2375 et la fécondité moyenne est de 32 ovules par gr poids corporel. (Tab. IX)

La corrélation entre la longueur total et le nombre d'ovules a été testée. Le coefficient calculé est de 0.91 tandis que le coefficient tabulaire est de 0.30 et le degré de liberté de 42 avec le seuil de signification de 0.05. L'équation de la droite de régression de nombre d'ovules en fonction de la longueur totale est

$$Y = 250.5 x - 2022.1 \text{ (Tab. X)}$$

Par ailleurs la corrélation entre le poids du corps et le nombre d'ovules a été testée. Le coefficient calculé est de 0.76 tandis que le coefficient tabulaire est de 0.30 et le degré de liberté de 42 avec le seuil de signification de 0.05. L'équation de la droite de régression de nombre d'ovules en fonction de poids du corps est

$$Y = 40.53 x - 171. \text{ (Tab. XI)}$$



Corrélation entre :  
Tab. X, Longueur totale et le nombre d'ovules

Soit X la longueur totale (cm), Y le nombre d'ovules et r le coefficient de corrélation.

N° d'Enreg.	X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
! II 1325	! 12.3	! 806	! 9913.8	! 151.29	! 649636
! II 1321	! 13.4	! 433	! 5802.2	! 179.56	! 187489
! II 2041	! 10.9	! 612	! 6670.8	! 118.81	! 374544
! II 1296	! 14.9	! 1224	! 18237.6	! 222.01	! 1498176
! II 1297	! 14	! 1768	! 24752	! 196	! 3125824
! II 1044	! 12	! 565	! 6780	! 144	! 319225
! II 1323	! 13.5	! 1321	! 17833.5	! 182.25	! 1745041
! II 1186	! 10.5	! 668	! 7014	! 110.25	! 446224
! II 1255	! 11.4	! 289	! 3294.6	! 129.96	! 83521
! II 3001	! 9.5	! 315	! 2992.5	! 90.25	! 99225
! 06	! 10.8	! 587	! 6339.6	! 116.64	! 344569
! 07	! 10.7	! 604	! 6462.8	! 114.49	! 364816
! 09	! 9.5	! 530	! 5035	! 90.25	! 280900
! 15	! 8.6	! 320	! 2752	! 73.96	! 102400
! 29	! 8.8	! 280	! 2464	! 77.44	! 78400
! 34	! 10.5	! 1147	! 12043.5	! 110.25	! 1315609
! 45	! 9.3	! 654	! 6082.2	! 86.49	! 427716
! 58	! 9.5	! 295	! 2802.5	! 90.25	! 87025
! 59	! 11.8	! 313	! 3693.4	! 139.24	! 97969
! 60	! 10.3	! 320	! 3296	! 106.09	! 102400
! 69	! 8.7	! 112	! 974.4	! 75.69	! 12544
! 84	! 8.7	! 678	! 5898.6	! 75.69	! 459684
! 96	! 9.9	! 559	! 5534.1	! 98.01	! 312481
! 99	! 9.7	! 286	! 2774.2	! 94.09	! 81796
! 107	! 9.3	! 280	! 2604	! 86.49	! 78400
! 129	! 7.4	! 855	! 6327	! 54.76	! 731025
! 134	! 10.3	! 650	! 6695	! 106.09	! 422500
! 145	! 9.0	! 480	! 4320	! 81.00	! 230400
! 148	! 8.9	! 270	! 2403	! 79.21	! 72900
! 183	! 9.0	! 462	! 4158	! 81.00	! 213444
! 202	! 9.0	! 312	! 2808	! 81.00	! 97344
! 204	! 10.0	! 315	! 3150	! 100.00	! 99225

!	209	!	9.0	!	231	!	2079.	!	81.00	!	53361	!
!	223	!	8.1	!	178	!	1411.8	!	65.61	!	31684	!
!	239	!	10.0	!	976	!	9760	!	100.00	!	952576	!
!	240	!	10.1	!	218	!	2201.8	!	102.01	!	47524	!
!	246	!	9.4	!	253	!	2378.2	!	88.36	!	64009	!
!	250	!	8.4	!	445	!	3738	!	70.56	!	198025	!
!	261	!	9.6	!	220	!	2112	!	92.16	!	48400	!
!	269	!	13.6	!	2375	!	32300	!	184.96	!	5640625	!
!	272	!	9.9	!	180	!	1782	!	98.01	!	32400	!
!	277	!	9.9	!	510	!	5049	!	98.01	!	260100	!
!	279	!	9.2	!	260	!	2392	!	84.64	!	67600	!
!	280	!	9.9	!	420	!	4158	!	98.01	!	176400	!
!		!		!		!		!		!		!
!	T o t a l	!	449.2	!	23451	!	271300.1	!	4705.81	!	22115156	!
!	M o y e n n e	!	$\bar{X} = 10.2$	!	$\bar{Y} = 533$	!		!		!		!

$$r = \frac{\sum(XY) - N \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sqrt{[\sum(X^2) - N \cdot \bar{X}^2][\sum(Y^2) - N \cdot \bar{Y}^2]}}$$

$$N = 271 \ 300.1 - 239 \ 210.4$$

$$= 32 \ 089.7$$

$$D = \sqrt{[4705.81 - 4577.76][22115156 - 12499916]}$$

$$= (128.08)(9615240)$$

$$= 35103.32$$

$$r = \frac{32 \ 089.7}{35 \ 103.32} = 0.91$$

Droite de regression de Y en X

$$Y - \bar{Y} = a(X - \bar{X})$$

$$Y = \bar{Y} + ax - a\bar{x}$$

$$Y = ax + \bar{y} - a\bar{x}$$

$$a = \frac{XY - n\bar{x}\bar{y}}{X^2 - n\bar{x}^2}$$

$$= \frac{32 \ 089.7}{4705.81 - 4577.76}$$

$$= \frac{32 \ 089.7}{128.08} = 250.5$$

$$y = 250.5 x + 533 - 250.5 x \ 10.2$$

$$y = 250.5 x - 2022.1$$

Corrélation entre :

Tab. ~~XI~~ Le Poids du corps et le nombre d'ovules de 3e stade

Soit X le poids du corps, Y le nombre d'ovules et r le coefficient de corrélation.

N° d'Enreg.	X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
! II 1325	! 25.8	! 806	! 20 791.8	! 665.64	! 649 636
! II 1321	! 27.8	! 433	! 12 037.4	! 772.84	! 187 489
! II 2041	! 14.5	! 612	! 8 871	! 210.25	! 374 544
! II 1296	! 49.3	! 1224	! 60 343.2	! 2 430.49	! 1498 176
! II 1297	! 43.6	! 1768	! 77 084.8	! 1 900.96	! 3125 824
! II 1044	! 20	! 565	! 11 300	! 400	! 319 225
! II 1323	! 21.1	! 1321	! 31 836.1	! 580.81	! 1745 041
! II 1186	! 15.5	! 668	! 10 354	! 240.25	! 446 224
! II 1255	! 18.8	! 289	! 5 433.2	! 353.44	! 83 521
! II 3001	! 21	! 315	! 6 615	! 441.00	! 99 225
! 06	! 17.5	! 587	! 10 272.2	! 306.25	! 344 569
! 07	! 19.2	! 601	! 11 596.8	! 368.64	! 364 816
! 09	! 11.8	! 530	! 6 254	! 139.24	! 280 900
! 15	! 9.2	! 320	! 2 944	! 84.64	! 102 400
! 29	! 10.4	! 280	! 2 912	! 108.16	! 78 400
! 34	! 18.6	! 1147	! 21 334.2	! 345.96	! 1315 609
! 45	! 12.6	! 654	! 8 240.4	! 158.76	! 427 716
! 58	! 12.9	! 295	! 3 805.5	! 166.41	! 87 025
! 59	! 25.9	! 313	! 8 106.7	! 670.81	! 97 969
! 60	! 20.4	! 320	! 6 528.0	! 416.16	! 102 400
! 69	! 9.3	! 112	! 1 041.6	! 86.49	! 12 544
! 84	! 12.8	! 678	! 8 678.4	! 163.84	! 459 684
! 96	! 17.3	! 559	! 9 670.7	! 299.29	! 312 481
! 99	! 11.0	! 286	! 3 146	! 121.00	! 81 796
! 107	! 12.4	! 280	! 3 472	! 153.76	! 78 400
! 129	! 7	! 855	! 5 985	! 49.00	! 731 025
! 134	! 14.6	! 650	! 9 490	! 213.16	! 422 500
! 145	! 11	! 480	! 5 280	! 121.00	! 230 400
! 148	! 11	! 270	! 2 970	! 121	! 72 900
! 183	! 11.3	! 462	! 5 220.6	! 127.69	! 213 444
! 202	! 11.0	! 312	! 3 432.0	! 121.00	! 97 344
! 204	! 14.5	! 315	! 4 567.5	! 210.25	! 99 225

!	209	!	11.4	!	231	!	2 633.4	!	129.96	!	53 361	!
!	223	!	10.3	!	178	!	1 833.4	!	106.09	!	31 684	!
!	239	!	21.7	!	976	!	21 179.2	!	470.89	!	952 576	!
!	240	!	22.2	!	218	!	4 839.6	!	492.84	!	47 524	!
!	216	!	12.7	!	253	!	3 213.1	!	161.29	!	64 009	!
!	250	!	11.3	!	445	!	5 028.5	!	127.69	!	198 025	!
!	261	!	17.1	!	220	!	3 762	!	292.41	!	48 400	!
!	269	!	40.0	!	2 375	!	95 000	!	1600.00	!	560 625	!
!	272	!	13.8	!	180	!	2 484	!	190.44	!	32 400	!
!	277	!	14.6	!	510	!	7 446	!	213.16	!	260 100	!
!	279	!	13.0	!	260	!	3 380	!	169.00	!	67 600	!
!	280	!	14.3	!	420	!	6 006	!	204.49	!	176 400	!
!		!		!		!		!		!		!
!	T o t a l	!	764.5	!	23 451	!	546 425.3	!	16706.45	!	22 115156	!
!	Moyenne	!	$\bar{X} = 17.37$	!	$\bar{Y} = 533$	!	$12 418.75$	!		!		!

$$r = \frac{\sum(XY) - N\bar{X}\bar{Y}}{\sqrt{[\sum(X^2) - N\bar{X}^2][\sum(Y^2) - N\bar{Y}^2]}}$$

$$\begin{aligned} N &= 546\,425.3 - 44(17.37)(533) \\ &= 546\,425.3 - 407\,361.24 \\ &= 139\,064.06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= \sqrt{[16\,706.45 - 44(301.72)][22\,115\,156 - 44(284\,089)]} \\ &= (58.57)(3\,100.84) \\ &= 181\,616.49 \end{aligned}$$

$$r = \frac{139\,064.06}{181\,616.49} = 0.76$$

Droite de régression de Y en X

$$\begin{aligned} Y - \bar{y} &= a(x - \bar{x}) \\ y &= ax + \bar{y} - a\bar{x} \\ a &= \frac{XY - n\bar{x}\bar{y}}{X^2 - n\bar{x}^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N &= 546\,425.3 - 44 \cdot 17.37 \cdot 533 \\ &= 139\,064.06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= 16\,706.45 - 44 \cdot 301.72 \\ &= 3\,430.77 \end{aligned}$$

$$a = \frac{139\,064.06}{3\,430.77} = 40.53$$

$$y = 40.53 X - 171$$

## DISCUSSIONS

L'analyse de nos résultats nous conduit aux constatations suivantes :

- La taille moyenne de maturité sexuelle des poissons de notre collection est de 80 mm tandis que celle trouvée à Yangambi commence dès que le poisson atteint 60 - 70 mm. Il est possible que cette taille corresponde aussi à la taille de maturité sexuelle de Hapichromis elongatus de la rivière Nganangene parce que les individus de cette taille n'ont pas été suffisamment exploités à cause du caractère sélectif de matériel de pêche utilisé.

Nous avons noté la prédominance des femelles par rapport aux mâles. Pour expliquer cette prédominance, nous pouvons émettre deux hypothèses :

D'abord l'existence dans notre collection des individus dont le sexe était indéterminé. Nous pensons que ces individus seraient de sexe mâle parce que les gonades mâles étaient de très fins filaments qui passaient parfois inaperçus. Ce cas a été constaté aussi chez Alestes baromus (Durand, 1978). Le nombre des individus à sexe indéterminé avec le nombre de mâles atteignent 119 individus, soit 38 % et les femelles 193, soit 62%. Ces pourcentages approchent la proportion de 1 : 1 constatée en général chez les Cichlidae (Matthos, 1964) et la monogamie a été observée chez cette espèce (Gosse, 1963). Donc l'écart observé résulterait au niveau de l'échantillonnage *qui n'a pas été réalisé selon les méthodes classiques.* Ensuite les caractéristiques préférées par les femelles de cette espèce pour la ponte sont les eaux calmes et peu profondes.

Ces caractéristiques expliqueraient peut-être l'abondance des femelles dans cet étang de barrage.

En ce qui concerne l'évolution de la maturité sexuelle, les ovaires matures ont été enregistrés toute l'année mais d'une manière intensive aux mois de Février, Mai et Décembre. Les variations mensuelles des moyennes des I.G.S. des ovaires sont plus élevées au cours de mêmes mois. D'après MICHA (1963) et DURAND (1978), ces élévations des I.G.S. moyens déterminent la période de ponte. Les corrélations testées entre les régimes des pluies et variations mensuelles des I.G.S., entre les variations mensuelles du niveau d'eau et variations mensuelles des I.G.S. sont des corrélations négatives non significatives.

Pendant les mois des pluies moins abondantes (Décembre et Février), les I.G.S. des ovaires sont élevés (fig. 3). En outre, nous avons constaté que les moyennes mensuelles des I.G.S. des ovaires sont élevées en Décembre et Février mois durant lesquels le niveau d'eau était bas tandis que les moyennes mensuelles des I.G.S. sont moins élevées aux mois de pluies abondantes (Septembre et Novembre) fig.4. Cette constatation s'expliquerait par le fait que cette espèce est une ponduse sur substrat (feuilles mortes immergées, morceaux de bois et racines de graminées) qui recherche des endroits calmes et peu profonds pour déposer les oeufs (Gossa, 1963).

Précipitations  
(moyennes mensuelles en mm)

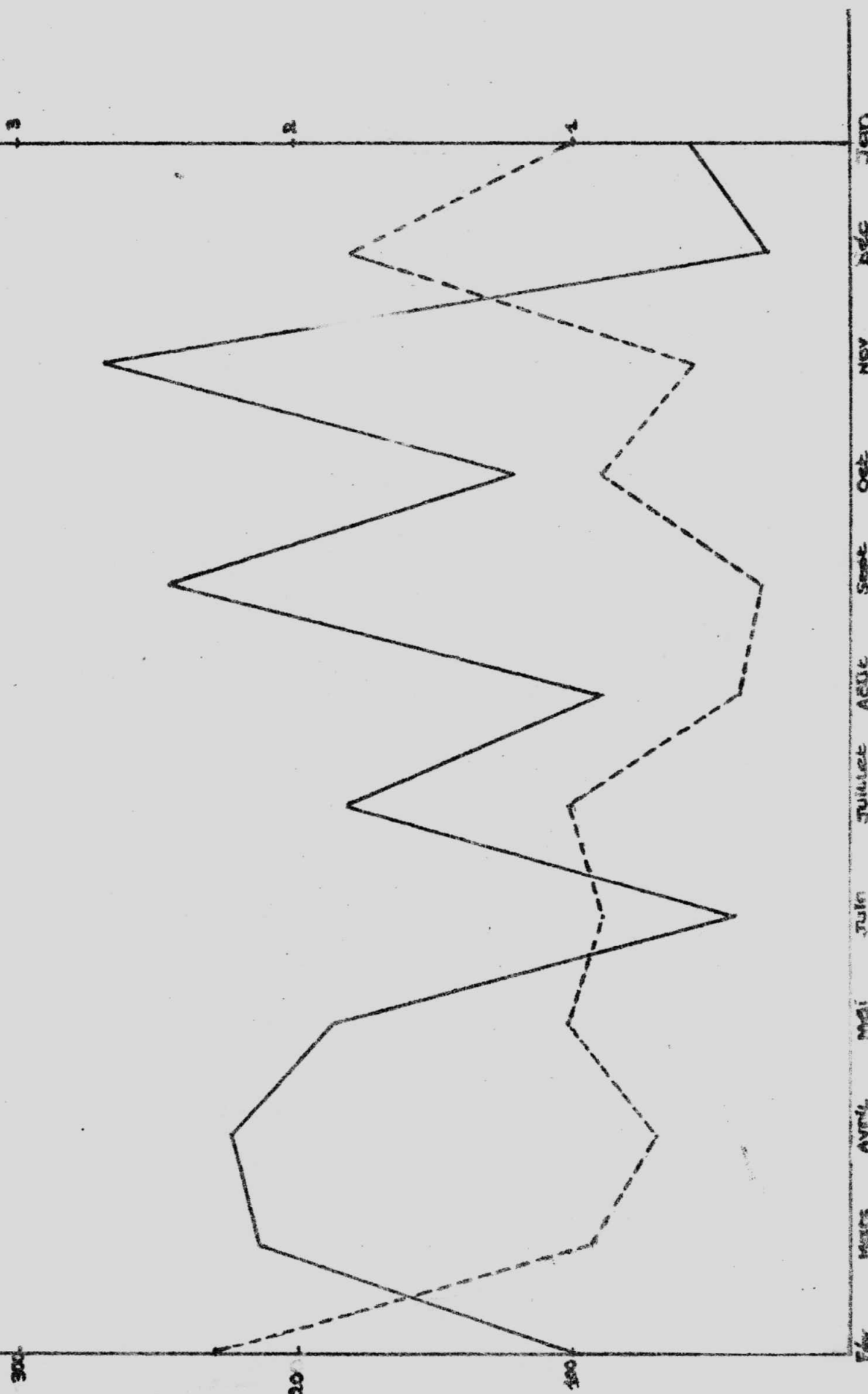


Fig 3 : variations mensuelles de moyennes de pluies et I.G.S (Indice goniosomatique)

Légende : Précipitations : —  
I.G.S : - - -

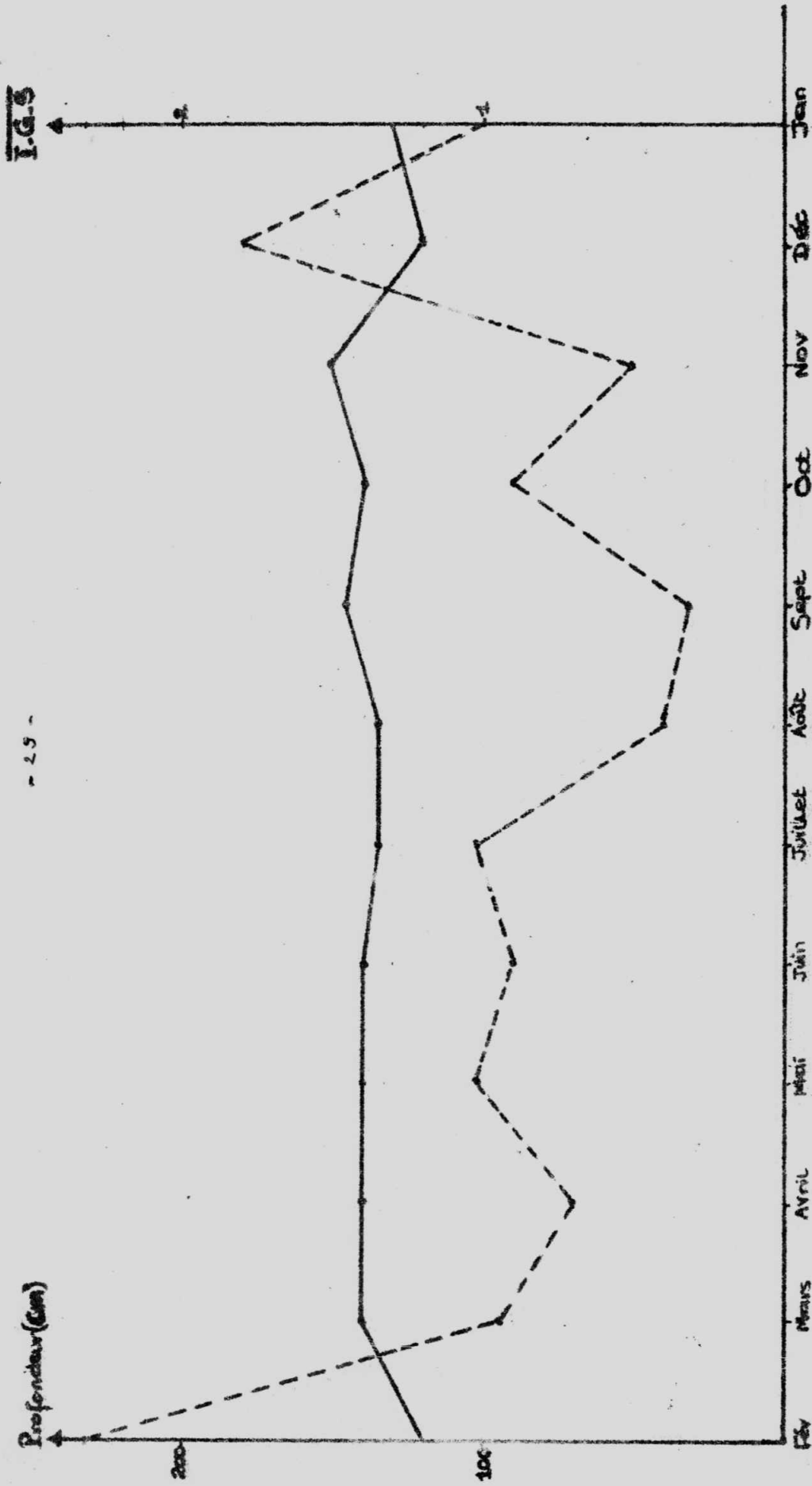


Fig 4 : Variation du niveau d'eau de l'étang de barrage et variations mensuelles des moyennes des (Indice gonflement semestrielle) ou I.G.S

Légende: Profondeur : —

I.G.S. : - - - -



Pendant la période des crues, les oeufs déposés sur le substrat risqueraient d'être emportés par le courant d'eau, tandis qu'à l'étiage le substrat n'est pas soumis à la forte pression de l'eau. C'est ainsi que les pourcentages des I.G.S. sont élevés au moment où le niveau de l'eau est très bas car les femelles sont à l'aise pour la ponte.

Les nombres d'ovules varient de 112 à 2375 et la fécondité moyenne est de 32 ovules par gr poids corporel avec un diamètre moyen de 13 mm tandis que dans les grands lacs africains, les nombres d'ovules varient de 400 à 1200 selon la taille de la femelle et le diamètre de 15 mm (Fryer et Iles, 1973).

La différence notée entre ces 2 résultats s'expliquerait par la corrélation testée entre le nombre d'ovules et la longueur totale de femelles.

Cette corrélation est très significative et le nombre d'ovules augmente avec la taille (fig.5). Donc la taille de notre population ne correspondait pas avec celle de Hemichromis elongatus des grands lacs africains. En outre, la corrélation testée entre le poids du corps et la fécondité est significative. Donc le nombre d'ovules augmente aussi avec le poids du corps (fig.6).

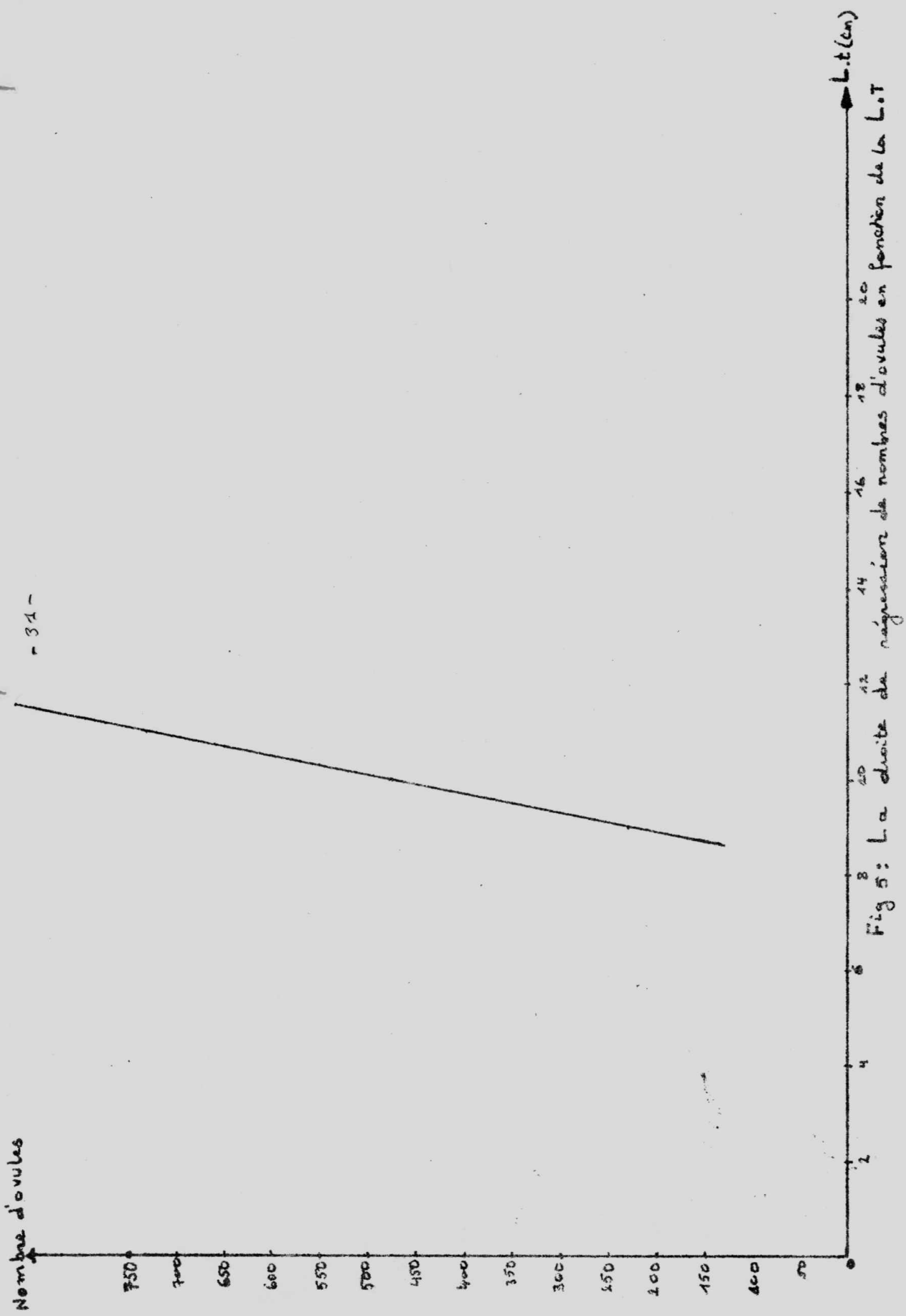


Fig 5: La droite de régression de nombres d'ovules en fonction de la L.T

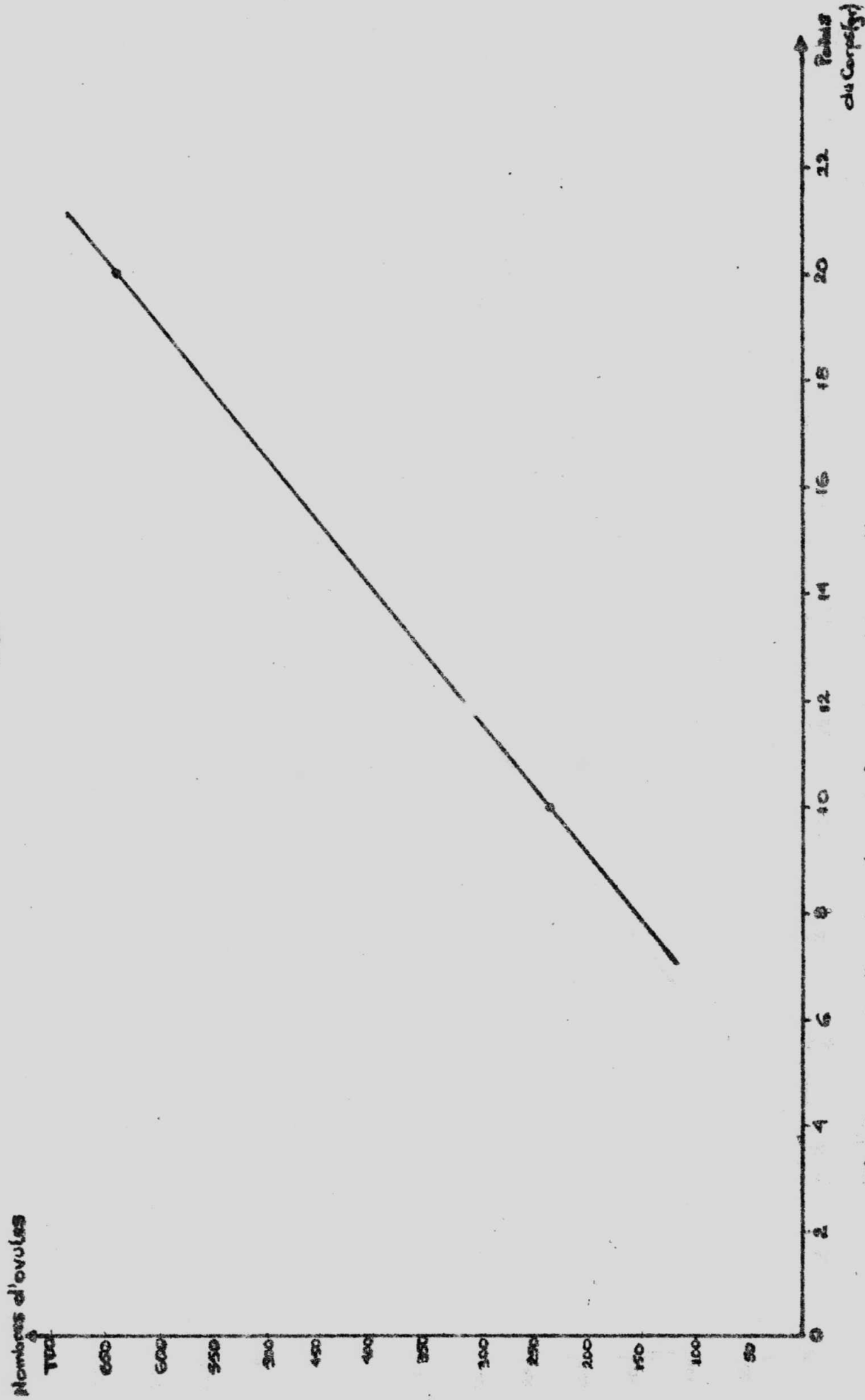


Fig 6 : La droite de régression de nombres d'ovules en fonction de poids du corps .

## V. CONCLUSION

Dans la rivière Ngene-ngene, l'espèce Hemichromis elongatus se reproduit toute l'année car nous avons observé des ovaires matures toute la période de notre investigation (6<sup>e</sup> Février 86 - janvier 87). Ce résultat a été observé chez la même espèce à Yangambi (Gosse, 1969). Cette reproduction est plus intense durant la petite saison sèche (Décembre - Février) où les I.G.S. sont élevés. Etant donné que c'est une ponduseur sur substrat, la période d'étiage s'avère favorable à la reproduction.

La taille moyenne de maturité sexuelle est de 80 mm tandis que celle-ci a été estimée par Gosse (1963) entre 60 - 70 mm à Yangambi.

D'une façon générale, le sex-ratio chez les Cichlidas est de 1 : 1 (Matthas, 1964). Pour notre collection, le sex-ratio est de 82 % <sup>de</sup> femelles et de 18 % mâles probablement dû au hasard de l'échantillonnage.

La fécondité moyenne est de 32 ovules par gramme poids corporel. Cette fécondité augmente avec la longueur totale et le poids total du corps.

BIBLIOGRAPHIE

1. Martin, L., Arambourg, C. 1958.- Systématique des poissons. Dans le traité de Zoologie, Pierre P. Grassé, XIII : 2201 -2500.
2. Blache, J. e.a. 1964. - Les poissons du bassin du Tchad et du bassin adjacent du Mayo-kabbi. Etude systématique et biologique. Mém. ORSTOM, 4(2) : 485 p., 147 fig.
3. Dagot, J. e.a. 1968. Catalogue des poissons d'eau douce d'Afrique. Vol. III ISNB - MRAC ORSTOM. 273 p.
4. De KIMPE, P. 1964. Contribution à l'étude hydrobiologique du Luapula - Moero. Annls Mus. r. Afr. Cont., 128 : 238 p., 86 fig., 6 pl.
5. Durand, J.R. 1978. Biologie et Dynamique des populations d'Alestes baramoze (PISCES, CHARACIDAE) du bassin Tchadien. Trav. Doc. ORSTOM, 98 : 332 p.
6. Fryer, G. Iles, T.D., 1972. The Cichlid fishes of the great Lakes of Africa. Edinburg, Oliver & Bayd : 641 p, 348 fig.
7. Gashagaza, M.M. 1978. Contribution à l'étude de la faune Lith- yologique des environs de l'île Kongolo. Mém. inédit, UNIKIS, Fac. des Sciences. pp 48 - 70.
8. Gosse, J.P. 1963. Le milieu aquatique et l'écologie des poissons dans la région de Yangambi. Annls Mus. r. Afr. Cont., 116 : 113 - 271, 17 fig., 10 pl.
9. Kapeso, L.M. 1977. Variabilité morphologique de l'espèce Homichromis elongatus Guichenot 1961. Mém. inédit. UNIKIS, Fac. des Sciences.

10. Labrousse, Ch. 1977. Statistique (exercices corrigés avec rappels de cours). Tome I, 5<sup>e</sup> édit, Dunod, Bordas.
11. Loiselle, P.V. 1969. A revision of genus Hemichromis Peters 1858 (Teleostei : Cichlidae). Annls.Mus.r.afr.Cent. 228.
12. Mandango, M.A. 1982. Flore et Végétation des îles du fleuve Zaïre dans la sous-région de la Tshopo (H-Z). Tome I. UNIKIS.Fac. des Sciences (Thèse de doctorant) pp.17-20.
13. Matthes, H. 1964 b. Les poissons du lac Tumba et de la région d'Ikela. Etude systématique et écologique. Annls.Mus r.Af.Cent. 126 : 204p, 6 pl.
14. Micha, J.C. 1973. Etude des populations piscicoles de l'Ubangi et tentatives de sélection et d'adaptation de quelques espèces à l'étang de pisciculture. Not.Doc. Pêches Piscic., C.T.F.T., Nogent sur Marne : 110 p.; 39 fig., 3 pl.
15. Mutambu, Sh. 1984. Contribution à l'étude de l'écologie de la rivière Luki (sous-affluent du fleuve Zaïre) : Bassin versant - Poisson.
16. Paugy, D. 1978. Ecologie et Biologie des Alestes baramozu (PISCES, CHARACIDAE) des rivières de Côte d'Ivoire. Cah. O.R.S.T.O.M.; Sér. Hydrobiol., vol. XII, n°3-4, 245 - 275 p.
17. Poll, M. 1957. Les Genres des poissons d'eau douce de l'Afrique. Annls Mus.r. Congo Belge, 54: 191, 419 fig, 68 p.
18. Schwartz, D. 1969. Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des Biologistes, 3<sup>e</sup> éd. Flammarion, Méd. Sciences, Paris, pp 181-183.

TABLE DES MATIERES

	Page
1. <u>Introduction</u>	
1.1. Généralités .....	1
1.2. Etude bibliographique .....	2
1.3. But du travail .....	5
1.4. Intérêt socio-économique .....	5
1.5. Position systématique .....	6
1.6. Description de l'espèce .....	6
1.7. Description du biotope .....	7
2. <u>Matériel et Méthodes</u> .....	9
2.1. Matériel .....	9
2.2. Méthodes .....	9
2.2.1. Sur terrain .....	9
2.2.2. Au labo .....	10
3. <u>Résultats</u> .....	13
3.1. <u>La sexualité</u> .....	13
- Dimorphisme sexuel .....	13
- Taille de la maturité sexuelle .....	13
- Sex - ratio .....	13
3.2. <u>Reproduction</u> .....	16
- Echelle de maturité sexuelle .....	16
- Evolution du cycle de la maturité sexuelle .....	16
- Variations mensuelles des I.G.S. moyens de femelles .....	16
- Variations mensuelles des I.G.S. moyens de mâles .....	17
- Corrélation entre moyennes mensuelles des précipi- tations et I.G.S. des ovaires .....	18
- Corrélation entre moyennes mensuelles du niveau d'eau et moyenne mensuelle des I.G.S. des ovaires .....	19
- Fécondité .....	20
4. Discussion .....	26
5. Conclusion .....	33
6. Bibliographie .....	34
Table des matières .....	36





Annexe I (suite)

2. Testicules

<u>28/2</u>	<u>30/3</u>	<u>30/4</u>	<u>26/5</u>	<u>21/6</u>	<u>7/86</u>	<u>8/-</u>	<u>25/9</u>	<u>27/10</u>	<u>30/11</u>	<u>27/12</u>	<u>26/1</u>
86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	87
! 0.534	! 0.082	! 0.1510	! 0.105	! 0.090	! 0.1136	! 0.072	! 0.092	! 0.152	! 0.04	! 0.005	! 0.012
!	!	! 0.068	! 0.125	! 0.1550	! 0.065	! 0.067	! 0.1	! 0.159	! 0.17	! 0.00009	! 0.066
!	!	!	! 0.090	! 0.059	! 0.093	! 0.0952	! 0.147	! 0.196	! 0.15	! 0.0147	! 0.033
!	!	!	!	! 0.062	!	! 0.1	! 0.107	! 0.333	!	! 0.028	! 0.049
!	!	!	!	!	!	! 0.1030	!	!	!	!	!
!	!	!	!	!	!	!	!	! 0.596	!	! 0.0312	! 0.022
!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
! 1	! 1	! 2	! 3	! 4	! 3	! 5	! 4	! 5	! 3	! 5	! 6
! 0.534	! 0.082	! 0.219	! 0.32	! 0.366	! 0.2716	! 0.437	! 0.446	! 1.436	! 0.36	! 0.0789	! 0.194
! 0.534	! 0.082	! 0.1095	! 0.106	! 0.0915	! 0.090	! 0.087	! 0.1115	! 0.28	! 0.12	! 0.016	! 0.039