

IDRC
CRDI
CIID



C A N A D A

**AQUACULTURE SYSTEMS
RESEARCH IN AFRICA**

PROCEEDINGS OF A WORKSHOP HELD IN
BOUAKE, CÔTE D'IVOIRE,
14-17 NOVEMBER 1988

**RECHERCHES SUR LES
SYSTÈMES AQUACOLES
EN AFRIQUE**

COMPTE RENDU D'UN ATELIER TENU À
BOUAKÉ, CÔTE D'IVOIRE,
DU 14 AU 17 NOVEMBRE 1988

**ARCHIV
91585**

The International Development Research Centre is a public corporation created by the Parliament of Canada in 1970 to support technical and policy research designed to adapt science and technology to the needs of developing countries. The Centre's five program sectors are Environment and Natural Resources, Social Sciences, Health Sciences, Information Sciences and Systems, and Corporate Affairs and Initiatives. The Centre's funds are provided by the Parliament of Canada; IDRC's policies, however, are set by an international Board of Governors. The Centre's headquarters are in Ottawa, Canada. Regional offices are located in Africa, Asia, Latin America, and the Middle East.

Le Centre de recherches pour le développement international, société d'État créée en 1970 par une loi du Parlement du Canada, a pour mission d'appuyer l'exécution de recherches qui, dans le domaine technique et dans celui des politiques, ont pour but d'adapter les sciences et la technologie aux besoins des pays en développement. Ses cinq secteurs d'activités sont : l'environnement et les richesses naturelles, les sciences sociales, les sciences de la santé, les sciences et systèmes d'information, et les initiatives et affaires institutionnelles. Le CRDI est financé par le Parlement du Canada, mais c'est un conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa, au Canada, il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo es una corporación pública creada en 1970 por el Parlamento de Canadá en apoyo de la investigación técnica y de política concebidas a adaptar la ciencia y la tecnología a las necesidades de los países en desarrollo. Los cinco programas sectoriales del Centro son Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ciencias Sociales, Ciencias de la Salud, Ciencias y Sistemas de la Información, y Asuntos Corporativos e Iniciativas. Los fondos del Centro provienen del Parlamento de Canadá; sin embargo, las políticas del CIID son trazadas por un Consejo de Gobernadores de carácter internacional. La sede del Centro está en Ottawa, Canadá, y sus oficinas regionales en América Latina, África, Asia y el Medio Oriente.

This series includes meeting documents, internal reports, and preliminary technical documents that may later form the basis of a formal publication. A Manuscript Report is given a small distribution to a highly specialized audience.

La présente série est réservée aux documents issus de colloques, aux rapports internes et aux documents techniques susceptibles d'être publiés plus tard dans une série de publications plus soignées. D'un tirage restreint, le rapport manuscrit est destiné à un public très spécialisé.

Esta serie incluye ponencias de reuniones, informes internos y documentos técnicos que pueden posteriormente conformar la base de una publicación formal. El informe recibe distribución limitada entre una audiencia altamente especializada.

IDRC-MR308e,f
March/Mars 1992

Aquaculture systems research in Africa

Proceedings of a workshop
held in Bouake, Côte d'Ivoire,
14-17 November 1988

Recherches sur les systèmes aquacoles en Afrique

Compte rendu d'un atelier tenu à
Bouaké, Côte d'Ivoire, du
14 au 17 novembre 1988

Editors/Rédacteurs

*Garry M. Bernacsek
Howard Powles*



ARCHIV
639.3(6)
647

INTERNATIONAL DEVELOPMENT
RESEARCH CENTRE
Ottawa • Cairo • Dakar • Montevideo
• Nairobi • New Delhi • Singapore

CENTRE DE RECHERCHES POUR LE
DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL
Ottawa • Dakar • Le Caire • Montevideo
• Nairobi • New Delhi • Singapour

Material contained in this report is reproduced in the original language of presentation, English or French. It is produced as submitted and has not been subjected to peer review or editing by IDRC Publications Unit staff. Unless otherwise stated, copyright for material in this report is held by the authors. Mention of proprietary names does not constitute endorsement of the product and is given only for information.

Les textes de ce rapport sont reproduits dans la langue originale de présentation, le français ou l'anglais. Ils sont reproduits tel qu'ils ont été soumis, sans examen par des pairs ni révision par le personnel de la Section des publications du CRDI. À moins d'indication contraire, les droits d'auteur de ce rapport appartiennent aux auteurs. La mention d'une marque déposée ne constitue pas une sanction du produit; elle ne sert qu'à informer le lecteur.

ISBN 0-88936-624-1

TABLE OF CONTENTS/TABLE DES MATIÈRES

Foreword/Avant-propos	vii
INTRODUCTION	1
Summary of workshop proceedings/Sommaire du compte rendu de l'atelier M. Vincke	3
La Station de recherches piscicoles de Bouaké-Kokondekro A. Yte Wongbe	11
Potentialités piscicoles des écosystèmes fluviolacustres de la Côte d'Ivoire Kassoum Traore	38
SOCIOECONOMIC STUDIES/ÉTUDES SOCIO-ÉCONOMIQUES	47
Aspects économiques de la production piscicole en étang : l'expérience de la pisciculture rurale au centre ouest et au centre de la Côte d'Ivoire C. Koffi	49
Large-scale reconnaissance survey of socioeconomic condi- tions of fish farmers and aquaculture practices in the West and North West provinces of Cameroon B.P. Satia, P.N. Satia and A. Amin	64
Aquaculture for local community development program (Zambia) Henk Van Der Mheen	91
CULTURE SYSTEMS BASED ON ARTIFICIAL HABITATS/SYSTÈMES PISCICOLES AVEC HABITATS ARTIFICIELS	99
Acadja-enclos : de la pêche de cueillette à la pêche de culture Saurin Hem	101
Étude préliminaire de la microflore benthique et de la faune inféodée aux acadja-enclos, Lagune Ébrié (Côte d'Ivoire) Annabelle Amino Konan	114
Culture of the West African mangrove oyster (<i>Crassostrea tulipa</i>) in The Gambia Momodou A. Cham	135
Effect of successive harvesting on the production of <u><i>Tilapia nilotica</i></u> and tilapia hybrid reared in cages for 185 days Amir Ph. Habashy	147

Considérations zootechniques et économiques sur l'élevage de <u>Tilapia nilotica</u> en cages à Touro (Katiola), République de Côte d'Ivoire Guido Gorissen	156
CATFISH CULTURE/PISCICULTURE DU POISSON-CHAT	171
Premier bilan des essais de production en masse de <u>Clarias</u> à l'écloserie de Loka, Bouaké Jacqueline Vagba Nugent	173
Observations préliminaires sur la reproduction naturelle semi-contrôlée du poisson-chat africain, <u>Clarias gariepinus</u> D. Nguenga	190
Effect of season on controlled propagation of the African catfish, <u>Clarias gariepinus</u> (Burchell 1822) O.A. Ayinla and F.O. Nwadukwe	198
Bilan des premiers essais d'élevage d'un silure africain, <u>Heterobranchus longifilis</u> (Clariidae), en milieu lagunaire (Lagune Ébrié, Côte d'Ivoire) Marc Legendre	211
TILAPIA CULTURE/PISCICULTURE DU TILAPIA	233
Contribution à une réflexion sur des stratégies de recherche et développement en aquaculture du tilapia en Afrique subsaharienne J. Lazard	235
Étude des processus morphologiques et endocrinologiques de la différenciation naturelle du sexe chez <u>Oreochromis niloticus</u> , appliquée à la production de populations mono-sexes : intérêts et perspectives J.F. Baroiller	256
Split-plot ANOVA interactions between fertilizer application, ecological conditions, and plankton dynamics and fish yield in tropical fish ponds C. Yetunde Jeje ...	267
Comparaison de la tolérance au milieu lagunaire saumâtre de différentes espèces et hybrides d' <u>Oreochromis</u> pour leur utilisation en aquaculture (Lagune Ébrié, Côte d'Ivoire) T. Doudet	294
Polyculture of <u>Oreochromis shiranus chilwae</u> and <u>Cyprinus carpio</u> in experimental ponds O.V. Msiska	316
Effect of supplemental feed on the growth of <u>Oreochromis niloticus</u> in ponds in Liberia Naomi I. Cassell, John M. Dukuly, J.M. Jallah, John M. Kaykay and George Yientee	323

Production of male tilapias by handsexing and induced androgen sex reversal in net cages Mark Owusu-Frimpong ..	328
Pratique de l'élevage monosexé de <u>Tilapia nilotica</u> en milieu rural en Côte d'Ivoire P.F. Galbreath et A.D. Ziehi	337
Recherches sur le tilapia lagunaire <u>Sarotherodon melano-theron</u> : bilan des essais d'optimisation de la croissance en élevage intensif A. Cissé	357
Une expérience de coopérative piscicole en République centrafricaine Michel Bérubé	370
Le volet piscicole du projet périurbain de la Commune de Daloa M. Oswald et Y. Copin	382
Mise en oeuvre d'une pisciculture en étangs non vidangeables sur nappe phréatique au Bénin Barnabé Kpogbezan et Jean-Pierre Hirigoyen	398
Participants	423

**OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES SUR LA REPRODUCTION NATURELLE
SEMI-CONTRÔLÉE DU POISSON-CHAT AFRICAIN, CLARIAS GARIEPINUS**

D. Nguenga
Institut de recherches zootechniques
Station de recherches piscicoles de Foumban
B.P. 255, Foumban
Cameroun

Résumé Une étude a été conduite sur la reproduction naturelle semi-contrôlée du poisson-chat africain en étang de pisciculture. Deux types de frayères artificielles ont été testés dans deux étangs de 400 m² chacun. Chaque bassin avait reçu six couples de géniteurs. Après 118 jours d'essai, les étangs ont été vidangés et ont montré que la reproduction naturelle avait effectivement eu lieu dans les deux traitements, mais le rendement numérique en alevins est demeuré faible. Ce déficit numérique est vraisemblablement lié à deux principaux types de facteurs : les facteurs internes de régulation (ponte partielle) et les facteurs externes (présence des géniteurs dans les étangs après la ponte).

Abstract A study was conducted on the semi-controlled natural breeding of African catfish in fish ponds. Two types of artificial spawning nests were tested in two 400 m² earthen ponds. Each pond received six pairs of breeders. After 118 days of trial, ponds were drained. Natural reproduction took place in both treatments, but the number of fingerlings recruited was not high. Low production was probably due to two major types of factors: internal regulation factors (partial spawning) and external factors (presence of broodstocks in ponds after spawning).

Introduction

L'intérêt du silure pour la pisciculture d'étang en zone tropicale n'est plus à démontrer. En Afrique centrale, des essais en vue d'acclimater le poisson-chat africain, Clarias gariepinus (= Clarias lazera), en étang de pisciculture datent de 1969-1972 (C.T.F.T. 1972; Micha 1973; Richter 1976, cités par Janssen 1985a). Ce poisson répond à une exception près aux conditions requises pour une espèce piscicultivable (Huet 1970):

- être adapté au climat de la région;
- avoir un taux de croissance élevé;
- être capable de se reproduire en captivité;

- accepter un aliment artificiel abondant et peu coûteux;
- être accepté par le consommateur;
- supporter de fortes densités de population;
- être résistant aux maladies.

Le troisième critère, à savoir la reproduction en milieu d'élevage, n'est pas rempli par cette espèce. Le pisciculteur se heurte donc à un problème d'approvisionnement adéquat et constant en alevins de Clarias. C'est ce qui explique le déclin au niveau de l'engouement manifesté au départ pour cette espèce.

Les techniques de reproduction artificielle sont actuellement bien établies pour diverses espèces de poissons et ont permis d'obtenir en masse du jeune frai pour l'élevage en étang (Woynarovich et Horvath 1981). La mise en oeuvre de ces techniques de propagation artificielle nécessite non seulement une éclosérie, mais aussi un personnel expérimenté. La construction et l'équipement d'une telle infrastructure piscicole ne sont pas toujours à la portée d'un paysan moyen.

La présente étude avait donc pour but de dégager quelques techniques simples et facilement adaptables en milieu rural, en vue de la gestion de la production des étangs à partir des fruits de la reproduction naturelle.

Matériel et méthodes

Préparation des étangs

L'étude a été conduite du 4 août au 1^{er} décembre 1987, à la Station de pisciculture de l'IRZ à Foumban, dans deux étangs expérimentaux dépourvus d'herbes d'environ 400 m² chacun. Après un assec de deux semaines, le renforcement du traitement antiparasitaire des étangs a nécessité l'utilisation de la chaux vive à raison de 5 kg par bassin. La mise en eau des étangs a eu lieu 24 h plus tard. La profondeur en eau était de 40 cm au début de l'expérience. Un ajustement a été opéré à intervalles réguliers de manière à obtenir une hauteur d'eau équivalente à 80 cm en fin d'expérimentation. Cette opération consistait à simuler une crue artificielle en étang, condition indispensable à la ponte des Clarias en milieu naturel. Deux types de nids artificiels (substrats de ponte) ont été testés :

- Lot A (étang 6) : une dizaine de paniers en fibres de bambou (diamètre extérieur : 40-60 cm) ont été utilisés; ils ont été garnis de cailloux, puis placés à différents endroits de l'étang;
- Lot B (étang 7) : une dizaine de branchages de palmier armés d'herbes (en l'occurrence, le Pennisetum) ont été constitués, puis placés uniformément dans l'étang et maintenus par

des piquets. L'étang a servi à la fois à la ponte des géniteurs et à l'élevage des larves.

Le tuyau d'amenée d'eau dans l'étang était protégé à son extrémité supérieure par une boîte perforée pour empêcher l'entrée des poissons indésirables. La température de l'eau était de 24-27 °C lors de l'immersion des géniteurs.

Géniteurs

Les géniteurs utilisés lors de cet essai provenaient d'un stock de Clarias constitué au cours de la vidange des étangs à la Station, du 8 au 10 juillet 1987. L'examen macroscopique de la papille génitale permettait de repérer le sexe des géniteurs : le mâle présente un bourrelet conique de chair au niveau de la papille génitale, alors que la femelle ne dispose que d'une fente longitudinale sur cette expansion. Les femelles à abdomen bien renflé étaient généralement sélectionnées au premier abord, et une légère pression manuelle sur l'abdomen permettait de recueillir quelques ovocytes, signe de leur maturation sexuelle. En l'absence de cette émission d'ovocytes, la femelle était exclue de l'échantillon. Les mâles n'étant pas fluants, leur critère de sélection était basé sur leur condition physique (robustesse) et le degré de vascularisation de leur papille génitale.

Chaque étang recevait six "poses" de géniteurs, une pose étant constituée d'un mâle et d'une femelle. La taille et le poids de chaque géniteur étaient notés (Tableau 1).

Tableau 1. Distribution des tailles et des poids des géniteurs à la mise en charge.

Traitement	Mâles		Femelles	
	Taille (cm)	Poids (kg)	Taille (cm)	Poids (kg)
Lot A (étang 6)				
1	42	0,5	36	0,3
2	50	0,8	37	0,3
3	50	0,8	38	0,4
4	50	0,8	38	0,4
5	53	0,8	40	0,5
6	53	0,9	64	1,5
Lot B (étang 7)				
1	52	0,9	35	0,25
2	52	1,3	37	0,35
3	53	0,9	37	0,4
4	54	0,9	38	0,4
5	59	1,3	44	0,6
6	61	1,5	55	1,1

Fertilisation

L'apport d'engrais organique et minéral n'a commencé qu'à la suite de l'observation d'un nuage d'alevins dans les étangs le 25 septembre 1987. La fertilisation organique était réalisée par le biais de la bouse de boeuf (40 % de matière sèche environ) à raison de 50 kg de matière sèche par hectare et par jour. L'engrais minéral, constitué d'urée (50 kg/ha) et du superphosphate triple (50 kg/ha), était appliqué une fois toutes les deux semaines. Le fumier était dilué avec de l'eau et distribué sur toute la superficie du bassin. À partir du 9 novembre 1987, l'épuisement du stock d'engrais minéraux s'est traduit par un arrêt de toute fertilisation inorganique jusqu'à la vidange des étangs.

Vidange

L'expérimentation a duré pendant 118 jours. Les étangs ont été vidangés le 1^{er} décembre 1987, et tous les poissons récoltés. Dans chaque étang, tous les géniteurs ont été récupérés et sexés, puis pesés individuellement. Le degré de gonflement de l'abdomen des femelles était, en outre, noté. Ces géniteurs ont été ramenés au laboratoire où l'on a procédé au prélèvement de leurs gonades; ces dernières ont été cryoconservées en vue d'une étude ultérieure. Les alevins ont été comptés, puis pesés globalement. Les longueurs totales individuelles ont été mesurées à $\pm 0,5$ cm sur tous les sujets.

Analyse des résultats

L'indice numéral de recrutement (nombre d'alevins/nombre d'alevins + nombre de géniteurs), exprimé en pourcentage, rend compte de la production numérique en alevins. L'influence du traitement sur les tailles des alevins est étudiée par le test t. Les structures des tailles sont étudiées graphiquement par histogrammes de fréquence (intervalle des classes de 0,5 cm), et le coefficient de variation (écart-type/moyenne), exprimé en pourcentage, donne une idée de leur variabilité.

Résultats et discussion

Taux de survie des géniteurs

Le taux de survie est de 83,3 % dans les deux traitements. La disparition d'un couple de géniteurs dans chaque lot est assez surprenante. En effet, les poissons adultes ne sont pas vulnérables, comme les larves et les alevins, puisque leur système de défense et d'auto-résistance fonctionne déjà d'une manière convenable. Les oiseaux ichtyophages sillonnant régulièrement les alentours des étangs exercent le plus souvent leur activité prédatrice sur de jeunes sujets (Nguenga 1987). Il y a lieu de penser que ces géniteurs ont dû escalader la digue de l'étang pour se retrouver dans la nature sur de la terre ferme. En effet, Janssen

(1985a) rapporte que les silures sont capables de grands bonds, susceptibles de les conduire hors de l'étang où ils peuvent parcourir des distances assez importantes, et une clôture en toile moustiquaire autour du bassin permettrait d'éviter leur disparition.

Rendement numérique : production pondérale en alevins

La reproduction a effectivement eu lieu dans les deux lots (Tableau 2). L'indice numéral de recrutement varie de 88,2 à 85,1 %, ce qui correspond à une production numérique de 75 et 57 alevins, respectivement, dans les lots A (paniers) et B (branchages). La production pondérale est de 0,5 kg dans le lot A, contre 1,1 kg dans le lot B. Le rendement numérique a été plus élevé en A qu'en B, au détriment de la croissance individuelle des sujets. En effet, le poids moyen varie de 6,6 à 19,3 g, respectivement, dans les traitements A et B.

Force est de reconnaître que dans l'un ou l'autre cas, la production numérique est demeurée faible pour faire office d'une source fiable d'approvisionnement en alevins de Clarias, en vue de l'empoissonnement des étangs de grossissement. Cependant, chez le Clarias, le taux de fécondité est très élevé en raison de la faible taille des ovules (1,2-1,6 mm) (Huet 1970; Janssen 1985a). Plusieurs auteurs rapportent des taux de fécondité variant entre 50 000 et 328 000 oeufs (Nawar et Yoakin 1962; Micha 1975; Jocqué 1975, cités par Hogendoorn 1979). Dans la présente étude, la dissection des femelles a révélé que les ovaires renfermaient toujours de nombreux ovocytes, ce qui revient à dire que la ponte était fractionnée, donc partielle. Cette observation rejoint celles de Huet (1970) et J.P. Hirigoyen (communication personnelle), qui relatent que dans le milieu naturel, la saison de reproduction des Clarias est bien marquée (saison pluvieuse), alors qu'en étang, la ponte peut s'échelonner au cours de l'année. Un même étang avait servi à la ponte et à l'alevinage et ceci en présence des géniteurs; ces derniers ont dû endommager les oeufs en instance d'incubation et exercer une forte prédation sur leur progéniture.

Tableau 2. Production numérique, biomasse des alevins, longueur moyenne et variabilité.

Lot	N	I.N.R. (%)	P.M. (g)	B (kg)	L.M. (cm)	S (cm)	C.V. (%)
A	75	88,2	6,6	0,5	9,2	2,2	23,6
B	57	85,1	19,3	1,1	14,4	1,5	10,4

N = nombre d'alevins recrutés; I.N.R. = indice numéral de recrutement; P.M. = poids moyen des alevins; B = biomasse totale; LM = longueur moyenne; S = écart-type; C.V. = coefficient de variation.

Janssen (1985b) rapporte que la présence d'un seul géniteur de Clarias dans l'étang pendant l'alevinage est susceptible de compromettre la réussite de l'opération. Ces résultats auront donc été influencés par deux principaux types de facteurs : les facteurs internes de régulation (ponte partielle) et les facteurs externes (présence de géniteurs dans les étangs pendant l'alevinage).

Structure et comparaison des tailles des alevins

Les premiers nuages d'alevins avaient été observés à la surface de l'eau six semaines après la mise en charge des étangs. Dans les deux lots, on note une influence très significative du traitement ($P < 0,001$) sur les tailles des alevins. Les sujets du lot B présentent une bonne croissance longitudinale. Cette performance de croissance est vraisemblablement due à la quantité de nourriture naturelle qui était disponible dans cet étang, en admettant que la ponte s'était effectuée pendant le même intervalle de temps. En effet, les substrats de ponte issus des branchages de palmier (lot B) ont constitué un milieu idéal pour le développement du périphyton et de la faune d'invertébrés, contrairement au panier du lot A.

Les distributions des tailles sont unimodales dans les deux traitements (Fig. 1). Le coefficient de variation est faible dans le lot B (10,4 %) par rapport à la grande dispersion observée dans le lot A (23,6 %). Le caractère non homogène des tailles dans le lot A en fin d'élevage peut s'expliquer par le phénomène de cannibalisme généralement reconnu chez cette espèce dans un milieu où le déficit alimentaire devient important (Janssen 1985b). En effet, au cours de la vidange, plusieurs cadavres ont été recensés dans l'étang 6.

Conclusion

Cette étude a montré les possibilités d'obtention des alevins de Clarias sans recours aux techniques d'hypophysation. Les limites des méthodes mises en oeuvre se traduisent par un déficit numérique important en fin d'élevage, malgré le taux élevé de fécondité chez ces géniteurs. Il y a lieu de penser qu'en apportant des améliorations à ces méthodes dans deux directions privilégiées, à savoir l'adaptation du nombre de couples à la superficie de l'étang et la capture des géniteurs après la ponte et avant l'éclosion, des résultats meilleurs pourront être obtenus.

Remerciements

Cette étude a été prise en charge par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique.

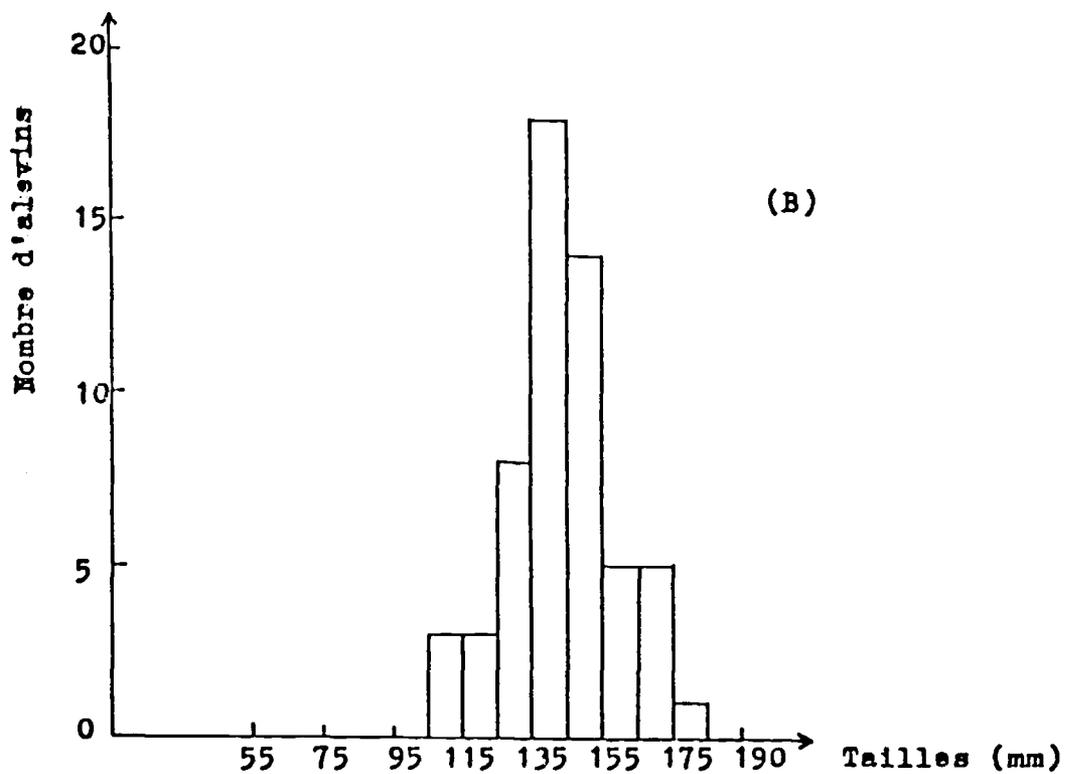
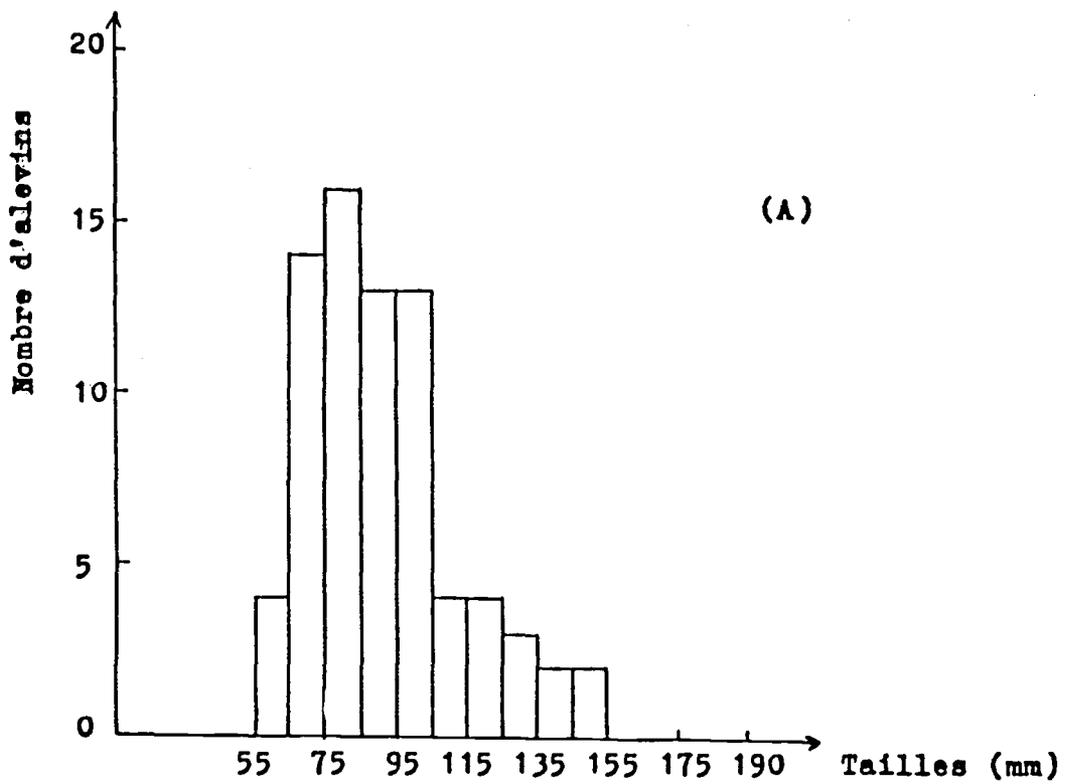


Fig. 1. Histogrammes de distribution des tailles individuelles des alevins dans les lots A et B.

Références

- Hogendoorn, H. 1979. Controlled propagation of the African catfish, Clarias lazera (C. & V.). I. Reproductive biology and field experiments. *Aquaculture*, 17, 323-333.
- Huet, M. 1970. Textbook of fish culture: Breeding and cultivation of fish. Ch. De Wyngaert, ed., Bruxelles, Belgique. 436 p.
- Janssen, J. 1985a. Élevage du poisson-chat africain Clarias lazera (C. & V.) en République centrafricaine. I. Propagation artificielle. FAO-GCP/CAF/007/NET, Document technique n° 20. 10 p.
- 1985b. Élevage du poisson-chat africain Clarias lazera (C. & V.) en République centrafricaine. III. Alevinage et grossissement en étang. FAO-GCP/CAF/007/NET, Document technique n° 22. 32 p.
- Nguenga, D. 1987. La fertilisation organique en aquaculture. I. Production du Tilapia (Oreochromis niloticus) et du poisson-chat africain (Clarias lazera) en étangs fertilisés à la fiente de volaille sans alimentation artificielle. Non publié. 11 p.
- Woynarovich, E., Horvath, L. 1981. La reproduction artificielle des poissons en eau chaude : manuel de vulgarisation. FAO, Doc. Tech. Pêches (201), 191.