

LE GENRE ICHTHYBORUS (POISSONS, CHARACIFORMES)

par J. DAGET*

RÉSUMÉ

L'étude porte sur la morphologie externe, le régime alimentaire, les organes digestifs, le squelette, certains caractères écologiques et biologiques. *Ichthyborus besse besse*, dans le bassin tchadien, occupe la niche des mangeurs de nageoires. *Ichthyborus besse congolensis*, au Katanga, semble avoir adopté de nouveau le régime alimentaire d'un microprédateur.

SUMMARY

The study deals with external morphology, diet, digestive tract, osteology, some ecological and biological characters. *Ichthyborus besse besse*, in Tchad basin, fills the fin-eaters' niche. *Ichthyborus besse congolensis*, in Katanga, seems to have readopted secondarily the diet of a micropredator.

Le genre *Ichthyborus* a été créé en 1864 par GÜNTHER pour l'espèce nilotique *Ichthyborus microlepis* GÜNTHER 1864 qui s'est révélée d'ailleurs identique à celle décrite en 1835 par JOANNIS sous le nom de *Characinus besse*. Or, dans la classe des Oiseaux, un genre *Ichthyoborus* avait été créé par KAUP en 1842 et, pour éviter toute confusion, WHITLEY en 1931 a proposé de remplacer *Ichthyoborus* par *Ra*. Cependant, sous son orthographe correcte, le genre de GÜNTHER est valable et *Ra* en est synonyme.

Le genre est monotypique, ne comportant que la seule espèce *Ichthyborus besse* (JOANNIS 1835) ; mais deux sous-espèces ont été distinguées : *I. b. besse* du Nil, du bassin tchadien et de la Bénoué, et *I. b. congolensis* GILTAY 1930 du Katanga. Les différences morphologiques séparant ces deux sous-espèces portent sur les dents en cardes qui se trouvent à l'intérieur de la bouche et sur l'ornementation de la caudale. En outre, comme on le verra, les nombres d'écailles en ligne latérale et de vertèbres ne sont pas identiques. Les *Ichthyborus* ne présentent aucun intérêt ni pour la pêche, ni pour la pisciculture, ni pour l'aquariologie.

MORPHOLOGIE EXTERNE.

Ichthyborus besse est un poisson de taille moyenne. Pour les populations nilotiques, BOULENGER (1907) donne 190 mm comme longueur totale maximale et STUBBS (1949) 8 pouces soit 203 mm. Du bassin tchadien, nous avons reçu deux individus femelles mesurant 207-208 mm de longueur standard et 245 mm de longueur totale. Quant à la sous-espèce katangaise, sa taille est peut-être

* Directeur de Recherches à l'O.R.S.T.O.M., Paris.

légèrement plus faible, le plus grand des exemplaires du Musée de Tervuren que nous avons examinés (1) ne dépassait pas 195 mm de longueur totale.

Le corps est comprimé latéralement mais allongé. La hauteur est comprise 4,25 à 5,15 fois dans la longueur standard chez les adultes. Les jeunes sont plus effilés et, chez eux, la hauteur peut être comprise jusqu'à 6,2 fois dans la longueur standard. Les narines, très rapprochées l'une de l'autre, sont séparées par un repli valvulaire. La membrane branchiostège n'est pas soudée à

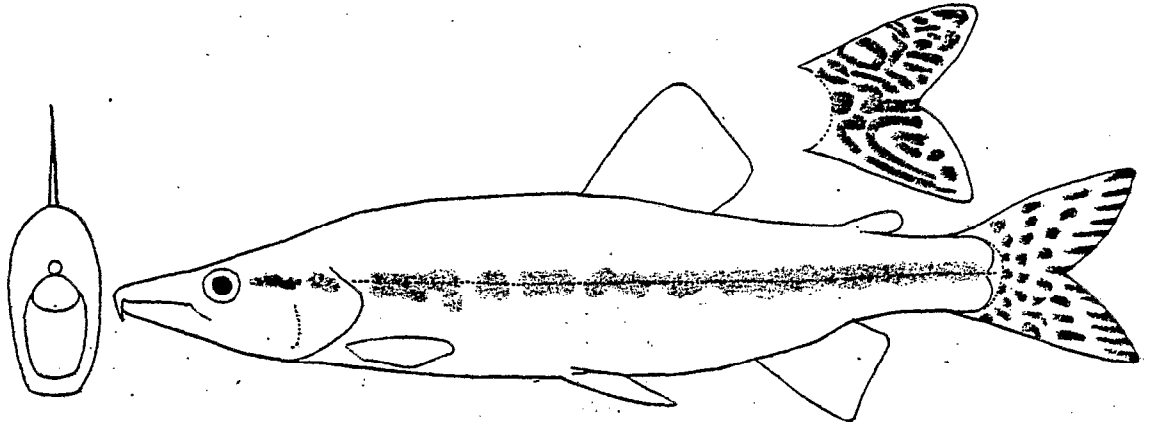


Fig.1. — *Ichthyoborus besse besse*; à droite, vue latérale; à gauche, coupe transversale au niveau du début de la dorsale; en haut à droite, caudale d'*Ichthyoborus besse congolensis* (d'après GILTAY 1930).

l'isthme. Chez la sous-espèce *I. b. besse*, la dorsale comprend 15 à 18 rayons et l'anale 14 à 17, les 3 ou 4 premiers étant simples à chacune de ces deux nageoires. Pour *I. b. congolensis*, GILTAY dans la diagnose originale indique III-19-22 rayons à la dorsale, mais ces chiffres sont erronés car sur 78 exemplaires examinés nous avons compté 15-17 rayons au total, les types ayant III-13-14. La ventrale, munie d'un petit appendice écailleux à sa base, est insérée juste en avant du début de la dorsale. Elle a toujours 10 rayons. L'adipeuse est petite, non écailleuse. La caudale est fourchue, presque entièrement couverte de petites écailles, à lobes arrondis ou obtusément pointus.

Les écailles sont cténoïdes, avec des *circuli* nombreux et serrés, pas de *radii* et le *nucleus* dans le champ apical près du bord postérieur. Ces écailles sont très proches de celles que l'on rencontre chez les *Distichodinae*. La ligne latérale, droite et médiane, est complète. Le nombre d'écailles en ligne longitudinale est relativement élevé; sur les *I. b. besse* du bassin tchadien, on en compte 90 à 107 jusqu'à l'extrémité du pédicule caudal, en excluant les quelques écailles percées plus petites qui se trouvent sur la base de la caudale. Pour les *I. b. besse* du Nil, BOULENGER donne 91 à 112 et pour les *I. b. congolensis* nous avons trouvé 90 à 102, les types décrits par GILTAY ayant 90 à 96. Enfin 10-12 écailles séparent la ligne latérale de la ventrale.

La coloration générale est grise ou argentée, plus sombre sur le dos et claire sur le ventre. Les pectorales sont incolores, l'anale et les ventrales parfois tachetées de noir. La dorsale est grise ou jaune clair, avec ou sans rangées transversales de petites taches noires. L'adipeuse est gris foncé ou jaune, plus claire à la base, parfois tachée de sombre. Caudale jaune vif, avec des rangées de petites taches noires arrondies ou oblongues chez *I. b. besse*, avec des lignes vermiculaires très nettes et un ocelle noir à la base chez *I. b. congolensis*. En eau formolée apparaît à hauteur de la ligne latérale une bande longitudinale irrégulière sombre, allant de l'œil à la caudale. Parfois, surtout chez les jeunes, on peut également voir une rangée longitudinale de

(1) Nous avons pu examiner et radiographier les *I. b. congolensis* en collection au Musée de l'Afrique Centrale de Tervuren grâce à l'obligeance du Dr M. POLL que nous tenons à remercier ici bien sincèrement.

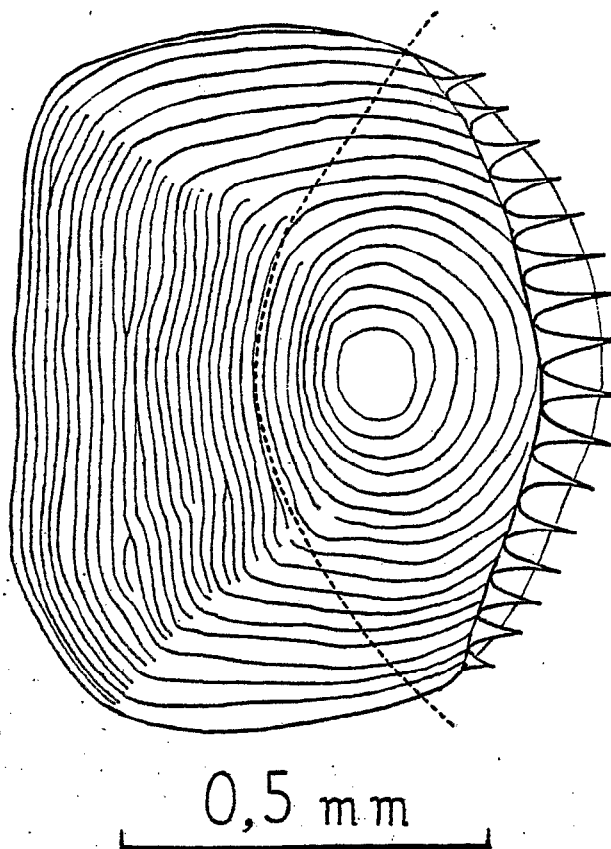


Fig. 2. — Écaille de la région médiane du flanc gauche d'un jeune *Ichthyborus besse besse*; la ligne pointillée indique la limite du champ apical.

petites taches sombres au-dessous de la bande précédente et une autre rangée au-dessus de la bande médiane.

RÉGIME ALIMENTAIRE ET SYSTÈME DIGESTIF.

BLACHE (1964) a identifié 12 *Micralestes* et *Barbus* de 20-25 mm dans l'estomac d'un *I. b. besse* de 165 mm de longueur standard et il qualifie les *Ichthyborus besse* d'espèce très carnassière. Chez 55 *I. b. besse* de 85 à 208 mm de longueur standard et capturés dans l'El Beïd, bassin tchadien (A. STAUCH coll., 10-XII-1965), nous avons trouvé sept estomacs vides et reconnu les éléments suivants dans les quarante-huit autres.

Contenus stomacaux	Nombre de cas
Fragments de nageoires seuls.....	34
Fragments de nageoires + Insectes.....	9
Insectes seuls.....	3
Poissons.....	2

Nous avons examiné également les contenus stomacaux de vingt et un individus capturés dans le Chari à Maïlao (G. LOUBENS et J. R. DURAND coll., 6-IV-1966), et dont les tailles variaient

de 95 à 155 mm de longueur standard. Un estomac était vide et les vingt autres contenaient les éléments suivants :

Contenus stomacaux	Nombre de cas
Fragments de nageoires seuls.....	7
Fragments de nageoires + Poissons.....	9
Poissons seuls.....	3
Crevette.....	1

Enfin sur treize individus capturés dans le Nord Cameroun (A. STAUCH et J. R. DURAND coll., 16-18-VI-1966), dix estomacs étaient vides et trois contenaient des fragments de nageoire caudale qui ont été attribués aux genres *Alestes*, *Cilharinus* et *Synodontis*. Il est important de souligner que dans 43 cas sur 48, soit dans une proportion de 90 %, pour le premier échantillon, et dans 16 cas sur 20, soit dans une proportion de 80 %, pour le deuxième échantillon, les contenus stomacaux comportaient des fragments de nageoires de gros poissons, sans aucune écaille ni morceau de chair. Dans le bassin tchadien, les *I. b. besse* sont donc des prédateurs qui s'attaquent de préférence aux nageoires des gros Poissons et doivent être classés parmi les prédateurs ptérygiophages.

Par contre HULOT (1950) classe *I. b. congolensis* parmi les sarcophages ichthyophages, ayant trouvé des Décapodes macroures et des débris de petits poissons dans les estomacs de huit individus provenant de Manono, Katanga (1). Sur les radiographies de deux individus provenant de Nyonga (20-566 et 20-577) et d'un individu provenant de Kabelwe (31-680), nous avons en outre reconnu la présence dans l'estomac de petits poissons avalés entiers. Il n'y a donc aucune preuve que les *I. b. congolensis* soient ptérygiophages comme les *I. b. besse*. Cette différence dans le régime alimentaire des deux sous-espèces pourrait s'expliquer de la façon suivante : au Katanga, la niche écologique des mangeurs de nageoires est déjà occupée par des *Phago* et des *Eugnathichthys* ; les *Ichthyborus*, probablement moins bien adaptés à ce régime alimentaire très particulier, se contentent de menues proies, Poissons ou Invertébrés. Dans le bassin tchadien, au contraire, les *Ichthyborus* n'ont aucun compétiteur et occupent seuls la niche écologique des mangeurs de nageoires.

La bouche est terminale, grande, bordée seulement par les prémaxillaires qui sont mobiles et dentés. Ces os, très allongés, sont unis l'un à l'autre par une synarthrose sur plus d'un tiers de leur longueur, la ligne de suture étant plus ou moins dentelée. Le bord postéro-supérieur de la zone symphysaire présente des fossettes articulaires correspondant à une apophyse antéro-médiane et à deux apophyses antéro-latérales de l'ethmoïde, comme chez tous les *Cilharinidae*. Quant au maxillaire, sans dents, il est réduit à une petite plaque osseuse, accolée à l'extrémité postérieure du prémaxillaire et sur la face interne de ce dernier os dont il est étroitement solidaire. Toutefois, il n'y a pas soudure entre les deux os, car, à la dissection, le maxillaire se détache facilement du prémaxillaire.

Les dento-spléniaux droit et gauche sont soudés l'un à l'autre à la symphyse (synostose) et présentent deux autres particularités : une articulation mobile avec les angulaires et une forte apophyse dorsale ascendante qui passe derrière le maxillaire auquel l'unissent des ligaments. Lors de l'ouverture de la bouche, le dentaire s'abaisse d'autant plus que son mouvement est

(1) C'est sans doute à la suite d'une erreur typographique que les tailles de ces *I. b. congolensis* examinés par HULOT sont données comme étant de 250 à 300 mm. Nous avons revu les exemplaires en question, enregistrés sous les n° 35-054 à 35-062 : aucun ne dépasse 160 mm de longueur standard. POLL (1933) avait d'ailleurs signalé que le plus grand de ces individus récoltés à Manono atteignait 185 mm de longueur totale.

facilité par la double articulation, dentaire-articulaire et articulaire-quadratum. L'apophyse dorsale ascendante entraîne le maxillaire vers le bas et l'avant, ce qui force le prémaxillaire à pivoter sur les apophyses articulaires de l'ethmoïde et à se relever. Il en résulte une très grande ouverture des mâchoires dans le sens vertical, ce qui permet aux *Ichthyborus* de mordre dans les nageoires des gros Poissons pour en arracher de larges morceaux. Par contre, l'ankylose des

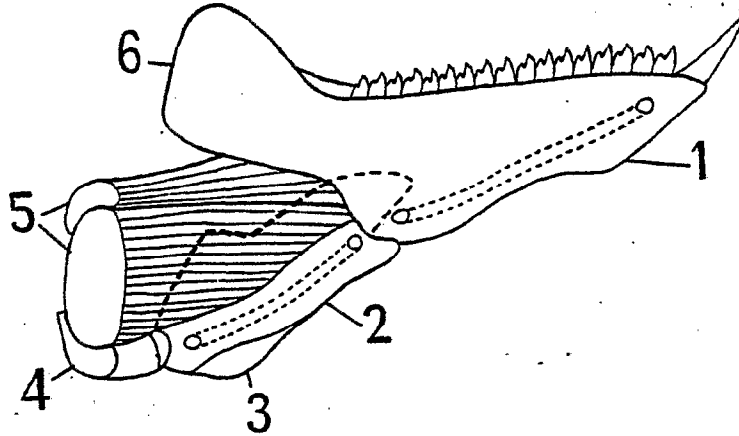


Fig. 3. — Mâchoire inférieure droite d'un *Ichthyborus besse besse*, vue latérale; 1, dentaire; 2, angulaire; 3, dermatoculaire; 4, quadratum; 5, muscles adducteurs; 6, apophyse dorsale ascendante du dentaire. En pointillé, canal sensoriel mandibulaire.

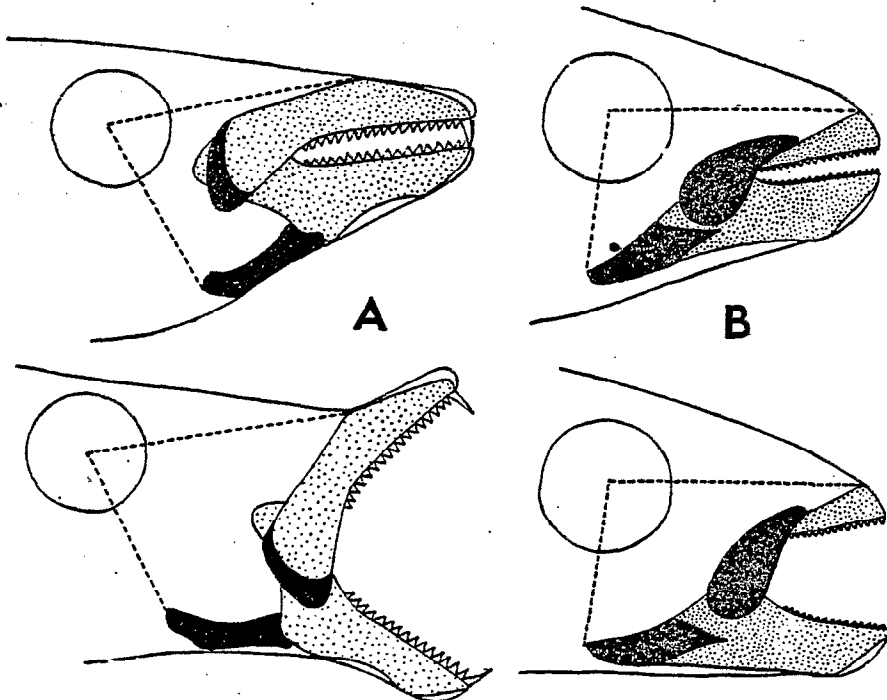


Fig. 4. — Schémas montrant les positions respectives du prémaxillaire, du dentaire, du maxillaire et de l'angulaire lorsque la bouche est fermée, en haut, et lorsqu'elle est ouverte, en bas : A, chez *Ichthyborus*, B, chez un *Citharinidae* primitif. Les traits interrompus, joignant le centre de l'œil aux articulations ethmoïdo-prémaxillaire et quadrato-angulaire, matérialisent la partie du crâne qui reste fixe lors de l'ouverture de la bouche. Maxillaire et angulaire en noir, prémaxillaire et dentaire en pointillé.

prémaxillaires et la synostose des dentaires, jointes à l'étroitesse de la région antérieure de la tête, n'autorisent aucun élargissement de l'orifice buccal dans le sens latéral. Malgré leur grande bouche, les *Ichthyborus* sont inaptes à avaler des poissons de taille notable. En fait, nous avons trouvé un *Barbus* de 16 mm dans l'estomac d'un exemplaire de 127 mm et BLACHE a trouvé des proies calibrées de 20-25 mm dans l'estomac d'un exemplaire de 165 mm. Les poissons qui sont normalement recherchés et avalés font donc 12 à 15 % de la longueur du prédateur, valeurs faibles pour un ichthyophage.

Les relations entre les divers os dermiques qui interviennent dans l'ouverture de la bouche et le mécanisme même de cette ouverture, qui viennent d'être décrits, diffèrent notablement de ceux rencontrés chez les *Citharininae* et les *Distichodinae* les moins évolués. Chez ces derniers, dentaire et angulaire sont solidaires l'un de l'autre et le maxillaire, plus ou moins développé, est mobile par rapport au prémaxillaire. Lors de l'ouverture de la bouche, l'ensemble angulaire-dentaire s'abaisse, fait jouer le maxillaire et celui-ci glisse le long de l'extrémité postérieure du prémaxillaire qui reste pratiquement immobile. La bouche d'un *Ichthyborus* est donc très spécialisée et il en est de même de la dentition.

La mâchoire supérieure porte deux fortes canines pointues, à bords coupants, légèrement recourbées et formant crocs à l'extrémité antérieure du museau. Ces deux canines s'emboîtent entre trois canines identiques, quoiqu'un peu moins fortes, et occupant l'extrémité de la mâchoire inférieure. De chaque côté, en haut et en bas, vient ensuite une rangée simple de dents bicuspidées. La cuspide antérieure est forte, légèrement recourbée vers l'arrière et l'intérieur; elle est suivie d'une seconde cuspide plus basse et moins développée. Ces dents bicuspidées, insérées dans une gouttière des os prémaxillaires et dentaires, sont, de chaque côté, au nombre de 17-20 en haut et 14-16 en bas chez *I. b. besse*, de 19-22 en haut et 16-17 en bas chez *I. b. congolensis*. Toutes ces dents peuvent être accompagnées de dents de remplacement qui se développent en position normale, du côté interne des dents fonctionnelles. MONOD (1950, fig. 87 et 88) a publié des figures montrant certains détails de cette dentition chez *I. b. besse*, notamment la canine médiane inférieure, insérée juste sur la symphyse. Les dents fonctionnelles latérales sont représentées avec le sommet émoussé, ce qui correspond probablement à un stade d'usure avancé. Mais les dents de remplacement des canines sont bien coniques et celles des dents latérales sont bicuspidées.

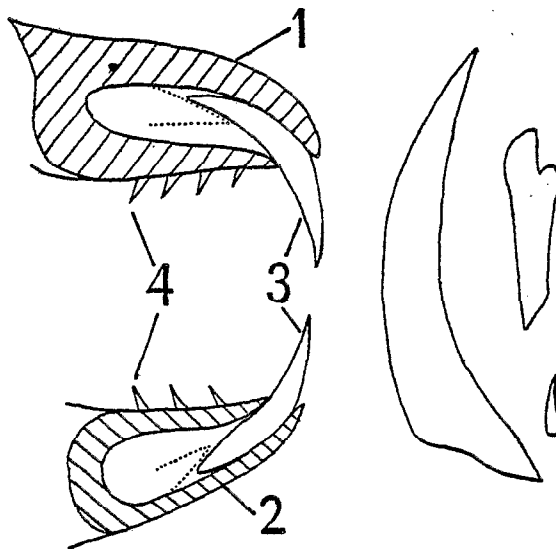


Fig. 5. — A gauche, coupes parasagittales schématisées montrant le mode d'implantation des dents chez *Ichthyborus besse*; 1, prémaxillaire; 2, dentaire; 3, canines de la série externe; 4, dents en carde de la série interne. Coupes des os hachurées, dents fonctionnelles en trait plein, dents de remplacement en pointillé. A droite, tailles comparées d'une canine, d'une dent bicuspidée latérale et d'une dent de la série interne.

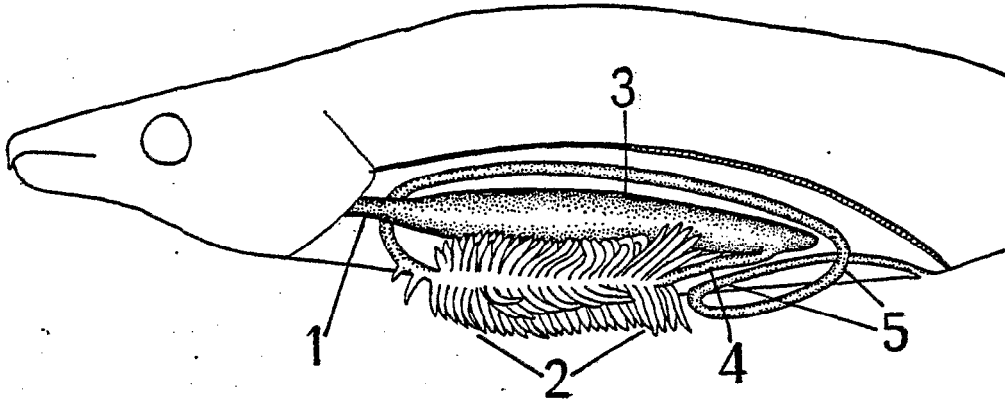


Fig. 6. — Système digestif d'*Ichthyborus besse*, les glandes annexes ayant été supprimées ; 1, oesophage ; 2, caeca ou appendices pyloriques ; 3, partie cardiaque de l'estomac ; 4, partie pylorique de l'estomac ; 5, anses intestinales.

Enfin la dentition des *Ichthyborus* est complétée par des dents en carde, grêles et pointues, disposées irrégulièrement en haut et en bas, sur l'élargissement symphysaire des os prémaxillaires et dentaires. Chez *I. b. congolensis*, ces dents en carde sont peu nombreuses et disposées près du bord interne des os. Chez *I. b. besse*, elles sont beaucoup plus nombreuses et forment une plage occupant presque toute la surface des os en arrière des canines.

On retrouve chez *Ichthyborus* les deux modes d'implantation des dents que nous avons signalés chez *Distichodus* (DAGET, 1960, fig. 4). La gouttière osseuse des *Ichthyborus* est très profonde et les dents externes fonctionnelles sont insérées dans cette gouttière, le long de la crête osseuse externe, comme chez les *Distichodus*, la seule différence déjà notée par MONOD (1950) étant que la crête osseuse interne est rabattue sur la série de dents latérales et ferme presque la gouttière. Les dents en carde sont homologues des dents de la série interne des *Distichodus* et, comme celles-ci, insérées sur la face postérieure de la crête osseuse interne ; mais chez les *Ichthyborus* cette dernière est élargie en raison du renforcement des prémaxillaires et des dentaires à la symphyse. En outre, et c'est là semble-t-il la particularité la plus remarquable de la dentition des *Ichthyborus*, au lieu de régresser et de disparaître comme chez les formes les plus spécialisées des *Citharinidae*, les dents de la série interne se sont au contraire multipliées et ont perdu leur disposition en ligne régulière.

Les branchiospines sont courtes, largement espacées et peu nombreuses. Au premier arc branchial, nous en avons compté 9 à 12 sur le cératobranchial et 6 à 9 sur l'épibranchial. Celles qui se trouvent près de l'articulation des deux segments de l'arc sont relativement bien développées, mais vers les extrémités antérieures des deux segments, les branchiospines diminuent progressivement de taille et deviennent rudimentaires. La cinquième fente branchiale n'est ouverte que vers le bas, comme chez tous les *Citharinidae*, mais il n'y a ni sac ni diverticule pharyngien.

L'estomac, à paroi nettement musculeuse, comprend une partie cardiaque vaste et allongée, et une partie pylorique beaucoup plus courte et plus étroite. Cette dernière se continue par l'intestin antérieur autour duquel s'ouvrent un grand nombre de caeca pyloriques simples. Nous en avons compté 95 à 157, serrés les uns contre les autres, au dessous des deux tiers antérieurs de la partie cardiaque de l'estomac. L'intestin passe ensuite du côté droit de l'estomac et forme deux anses assez courtes. La longueur de l'intestin a été mesurée depuis le début de l'intestin antérieur, où s'ouvrent les premiers caeca pyloriques, jusqu'à l'anus. Chez les individus de première année, mesurant de 85 à 155 mm de longueur standard, le rapport de la longueur de l'intestin à la longueur du corps varie de 0,70 à 1,04 avec une valeur moyenne d'environ 0,90. Chez les individus de seconde année mesurant de 131 à 208 mm de longueur standard, le rapport varie de 0,98 à 1,22 avec une valeur moyenne d'environ 1,05.

En fait l'intestin des *Ichthyborus* est relativement court si on le compare à celui des genres *Xenocharax*, *Paradistichodus*, *Distichodus* ou à celui des *Citharininae*. Mais il est plus long que celui des *Nannocharax* qui sont des microprédateurs. En outre, la surface d'absorption intestinale est largement augmentée par les caeca pyloriques. Mais comme le système digestif des autres *Ichthyborinae* ne nous est pas connu, il est encore impossible de dire si les particularités observées chez *Ichthyborus* peuvent être considérées comme des adaptations au régime alimentaire ptérygiophage que nous avons mis en évidence chez ces poissons.

Longueur standard	Longueur de l'intestin	Rapport	Longueur standard	Longueur de l'intestin	Rapport
	1 ^{re} année		112 mm	106 mm	0,95
			113	95	0,84
57 mm	40 mm	0,70	115	92	0,80
59	47	0,80	118	101	0,86
85	75	0,88	122	92	0,75
94	85	0,90	123	109	0,89
95	85	0,90	124	94	0,76
96	96	1,00	126	118	0,94
97	87	0,90	130	117	0,90
98	92	0,94	130	120	0,92
98	98	1,00	151	148	0,98
100	104	1,04	152	150	0,99
101	85	0,84	155	157	1,01
101	95	0,94			
101	97	0,96		2 ^e année	
102	82	0,80	131	160	1,22
102	87	0,85	137	145	1,06
102	90	0,88	151	155	1,03
102	98	0,96	162	160	0,99
103	98	0,95	175	175	1,00
104	85	0,81	178	185	1,04
105	85	0,80	180	185	1,03
105	99	0,94	180	195	1,08
107	95	0,89	183	180	0,98
107	96	0,90	184	185	1,00
108	92	0,85	185	195	1,05
109	98	0,90	195	200	1,03
110	90	0,82	200	220	1,10
111	110	0,99	207	215	1,04
112	99	0,88	208	205	0,99

SQUELETTE.

Le neurocrâne d'*Ichthyborus* est, dans son ensemble, beaucoup plus allongé que celui des *Citharininae* ou des *Distichodinae*, notamment de ceux que nous considérons comme les plus primitifs tels que *Neolebias*, *Nannaethiops* et *Xenocharax*. Cependant l'ethmoïde médian, en vue dorsale, apparaît relativement large. Il présente vers l'avant, comme chez les autres *Citharinidae*, une apophyse médiane aplatie qui s'encastre dans une cavité superficielle des prémaxillaires et, de chaque côté, une apophyse latérale située à un niveau inférieur et qui s'encastre dans une cavité

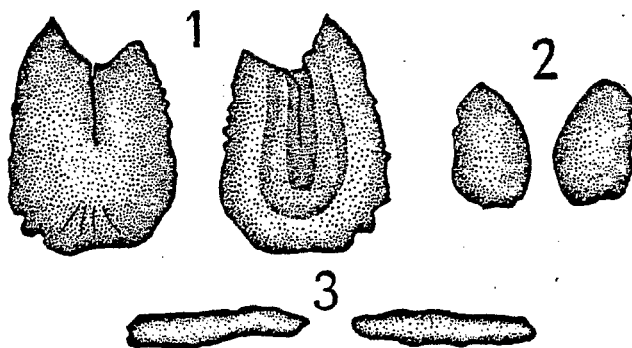


Fig. 7. — *Ichthyoborus besse*, otolithes vus par les deux faces ; 1, *asteriscus* ; 2, *lapillus* ; 3, *sagitta*.

creusée sur la face interne du prémaxillaire. En outre, cette apophyse latérale est prolongée obliquement vers le bas et l'arrière par une forte et longue apophyse qui sert de point d'appui à l'extrémité antérieure de l'ectoptérygoïde. Cette dernière formation osseuse manque chez les

Citharininae et les *Distichodinae* qui possèdent par contre un cartilage submaxillaire reliant le neurocrâne, l'extrémité antérieure de l'arc palatin et le maxillaire mobile par rapport au prémaxillaire. Il se pourrait que cette particularité des *Ichthyoborus* soit liée à la régression du maxillaire devenu solidaire du prémaxillaire, tandis que la robustesse de l'ethmoïde médian est évidemment en rapport avec la mobilité des prémaxillaires qui ont besoin d'une base solide autour de laquelle ils puissent pivoter et se redresser lors de l'ouverture de la bouche.

Le myodome antérieur est impair et moyennement profond. Il est situé en avant de l'extrémité antérieure du *cavum cranii* et derrière le septa internasal. Les muscles obliques inférieur et supérieur ont la même longueur et s'insèrent tous les quatre à peu près au même point médian. Dans la région orbitaire, on trouve un véritable septa interorbitaire, au dessus du parasphénoïde et en avant du *cavum cranii*. La fenêtre optique est moins vaste que celle de *Xenocharax* et, bien qu'elle soit plus basse, rappellerait plutôt celle des *Citharininae*. Entre le *foramen olfactorium evehens* et le *foramen olfactorium advehens*, ce dernier très largement ouvert dans la cavité nasale, le nerf olfactif est partiellement entouré par une travée osseuse, reliant l'orbitosphénoïde à l'ethmoïde latéral et coupant le *cavum orbitonasale* en deux. Cette sorte de gouttière ouverte du côté interne sépare les muscles obliques inférieur et supérieur. Le myodome antérieur, bien que n'ayant qu'un seul compartiment, semble donc avoir deux ouvertures de chaque côté. Une formation analogue a été signalée chez *Distichodus* et *Xenocharax* qui présentent, eux aussi, une entrée dorsale et une entrée ventrale au myodome antérieur.

La partie postorbitaire du neurocrâne d'*Ichthyoborus* offre peu de particularités notables. On signalera seulement une apophyse postorbitaire très saillante sur laquelle repose le dermosphénotique non soudé à l'autosphénotique. Comme chez les autres *Citharinidae* que nous avons déjà examinés, l'intercalaire est incorporé à la paroi du neurocrâne, entre l'autoptérotique et l'occipital latéral. Il n'y a pas de crête occipitale et le myodome postérieur se termine en cul-de-sac, sans déboucher à l'arrière de la région occipitale. Le parasphénoïde est d'ailleurs très étroit, aussi bien dans sa partie antérieure que dans sa partie postérieure qui se termine en avant de l'extrémité du basioccipital. Les bulles lagénaïres sont médiocrement développées et peu saillantes. Parmi les otolithes, l'*asteriscus* est, suivant la règle, plus volumineux que le *lapillus*, l'aspect et les proportions relatives des trois otolithes rappelant surtout *Xenocharax*.

Le canal supraorbitaire traverse un nasal étroit mais assez long, puis un frontal bien développé. Il rejoint le canal infraorbitaire dans le dermosphénotique, après avoir envoyé vers l'arrière une branche qui se termine sur l'extrascapulaire médian, un peu en avant de la commissure supratemporale. Les deux frontaux sont jointifs sur la ligne médiane, sauf à l'arrière où ils sont séparés l'un de l'autre sur une faible longueur par une fontanelle. Antérolatéralement, le frontal est

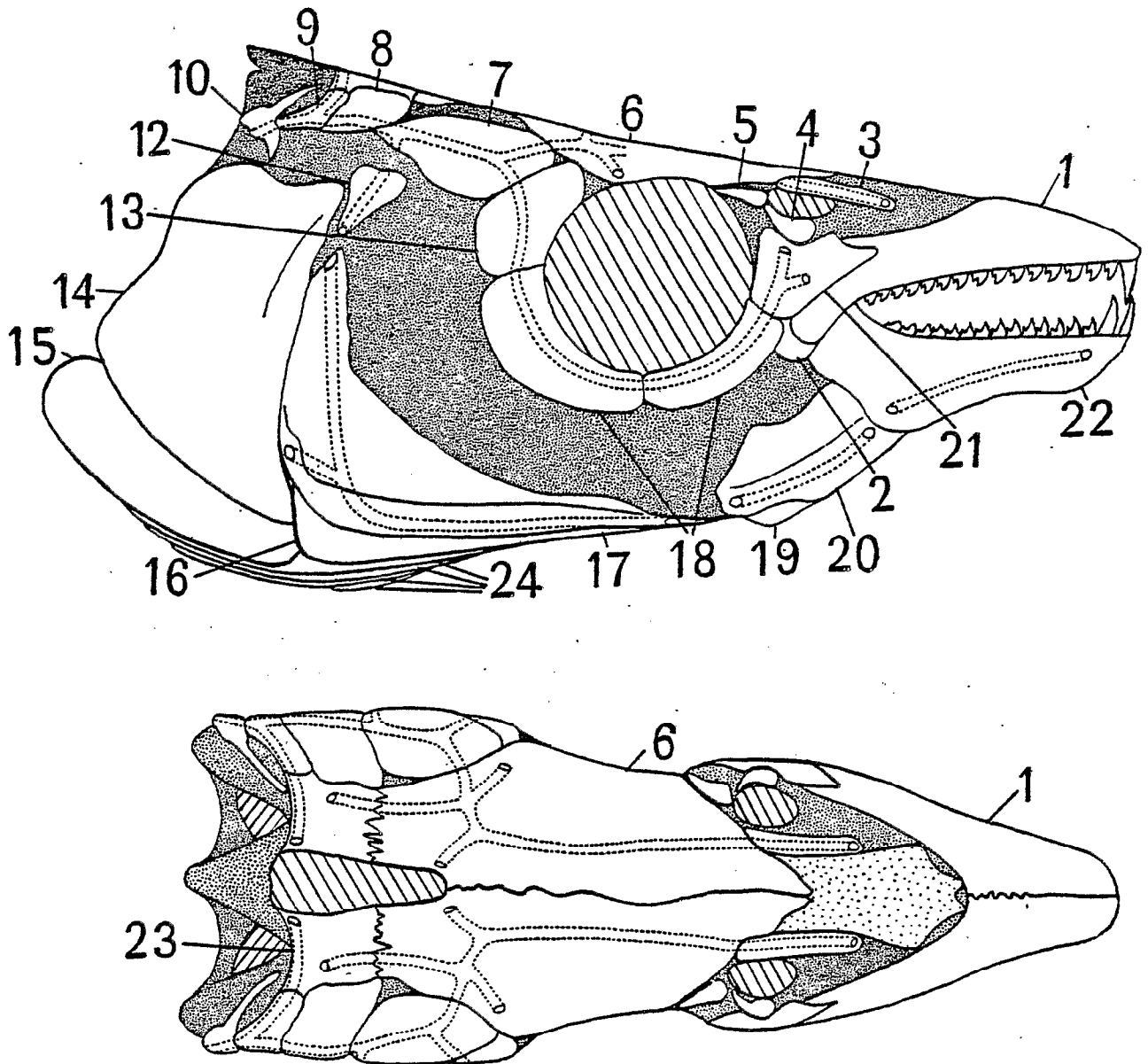


Fig. 8. — Crâne dermique d'*Ichthyborus besse*, vue latérale en haut, vue dorsale en bas ; 1, prémaxillaire ; 2, maxillaire ; 3, nasal ; 4, adnasal ; 5, supraorbitaire ; 6, frontal ; 7, dermosphénotique ; 8, dermoptérotique ; 9, extrascapulaire latéral ; 10, posttemporal ; 12, suprapréopercule ; 13, postorbitaire ; 14, opercule ; 15, subopercule ; 16, interopercule ; 17, préopercule ; 18, suborbitaire ; 19, dermarticulaire ; 20, angulaire ; 21, antorbitaire ; 22, dento-splénial ; 23, extrascapulaire médian.

accompagné d'un petit supraorbitaire qui recouvre partiellement l'apophyse préorbitaire du neurocrâne.

Le canal préoperculo-mandibulaire débute assez près de la symphyse mandibulaire et traverse d'abord le dento-splénial puis l'angulo-splénial. Il longe ensuite, en position superficielle, le bord latéral de la partie horizontale du préopercule, puis s'enfonce dans la branche montante de l'os. Celle-ci est en effet recouverte par la musculature de la joue qui remplit tout l'espace libre entre l'opercule et les os dermiques de la série infraorbitaire. Cette particularité distingue

les *Ichthyborus* des *Citharininae* et des *Distichodinae* dont le préopercule est entièrement superficiel et recouvre la musculature de la même façon que les os dermiques circumorbitaires. A l'extrémité supérieure du préopercule, le canal redevient superficiel pour traverser un petit suprapréopercule triangulaire (os *s*, MONOD, 1950) avant de se terminer, par anastomose avec le canal infraorbitaire, dans la partie postérieure du dermosphénotique.

Le canal infraorbitaire débute dans un os que nous appellerons antorbitaire comme chez tous les autres *Citharinidae*. Puis il traverse deux suborbitaires également développés, un postorbitaire situé un peu plus haut que la normale puisqu'il touche le frontal, et un grand dermosphé-

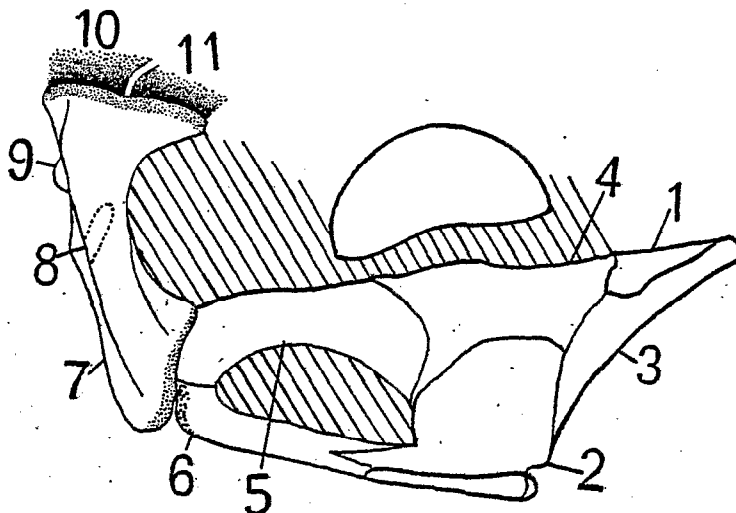


Fig. 9. — *Ichthyborus besse*, suspension de la mâchoire, vue latérale, côté droit. 1, autopalatin ; 2, quadratum ; 3, ectoptérygoïde ; 4, entoptérygoïde ; 5, métaptérygoïde ; 6, symplectique ; 7, hyomandibulaire ; 8, orifice externe du canal du *Truncus hyoïdeomandibularis* ; 9, apophyse operculaire ; 10, autoptérotique ; 11, autosphénotique.

notique non soudé au neurocrâne. Dans cet os, les deux canaux supraorbitaire et préoperculo-mandibulaire se joignent à l'infraorbitaire. Le dermoptérotique, soudé au neurocrâne, est peu développé, de même que l'extrascapulaire latéral qui lui fait suite. Le canal traverse enfin la base du post-temporal. Quant aux extrascapulaires médians, traversés par la commissure supratemporale, ils sont largement séparés l'un de l'autre par la partie postérieure de la fontanelle médiane. Le premier infraorbitaire, ou antorbitaire, est surmonté par un adnasal.

L'anastomose des canaux supraorbitaire et préoperculaire avec le canal infraorbitaire dans le dermosphénotique a déjà été signalée chez les genres *Paradistichodus*, *Distichodus* et *Nannocharax*, mais chez ces trois genres il existe deux postorbitaires au lieu d'un seul chez *Ichthyborus* qui possède par conséquent quatre os dermiques circumorbitaires au lieu de cinq.

A la mandibule le cartilage de Meckel forme une étroite baguette cylindrique, le long de la face interne de l'angulo-splénial. Antérieurement elle se termine par une pointe libre qui dépasse un peu l'extrémité de l'angulo-splénial sans pour cela contracter le moindre rapport avec le dento-splénial puisque les deux os sont articulés et mobiles l'un par rapport à l'autre. Une petite ossification corono-meckelienne s'observe un peu en arrière du milieu de l'angulo-splénial, à la base du ligament d'insertion du muscle adducteur de la mandibule et juste sur le dessus de la baguette cartilagineuse meckelienne. Chez *Ichthyborus*, en raison de l'articulation mobile apparue secondairement entre l'angulaire et le dentaire, la partie la plus antérieure du cartilage de Meckel a régressé et disparu. Il n'y aurait donc plus de composant mento-meckelien au dentaire. Par contre, vers l'arrière, le cartilage de Meckel est prolongé par une ossification qui pourrait être considérée comme un autarticulaire complètement solidaire de l'angulo-splénial. Il existe un petit dermaffculaire non traversé par le canal sensoriel.

A la partie supérieure de l'arc mandibulaire on trouve les ossifications habituelles, avec une fenêtre ptérygoïdienne bordée par la métaptérygoïde, le symplectique et le carré. Il n'y a pas de cartilage submaxillaire et l'autopalatin prend contact avec le bord inféro-latéral de l'ethmoïde latéral tandis que l'ectoptérygoïde s'appuie par son extrémité sur l'apophyse de l'ethmoïde médian signalée plus haut. L'hyomandibulaire est plus étroit que chez les *Cilharininae* et les *Distichodinae* ; l'opercule, le subopercule et l'interopercule sont accompagnés de quatre rayons branchiostèges, le plus antérieur étant nettement moins développé que les trois suivants.

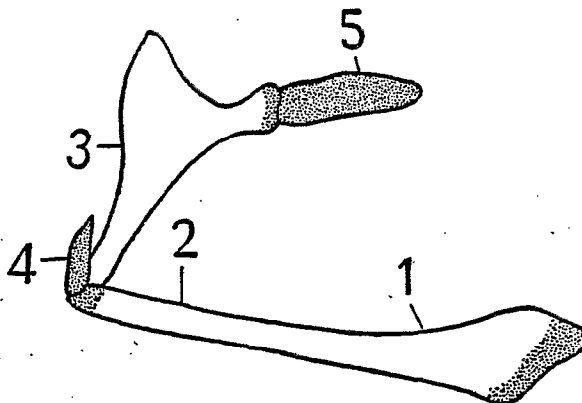


Fig. 10. — Arc branchial IV d'*Ichthyborus besse*, côté gauche, vue interne. 1, cératobranchial ; 2, épibranchial ; 3, apophyse dorsale de l'épibranchial ; 4, épibranchial accessoire ; 5, pharyngobranchial. Parties cartilagineuses pointillées.

Le quatrième arc branchial d'*Ichthyborus* est tout à fait comparable à celui de *Xenocharax* en ce qui concerne la forme et le degré de développement de l'apophyse dorsale lamelleuse de l'épibranchial, du pharyngobranchial cartilagineux et de l'épibranchial accessoire cartilagineux.

TABLEAU II

Nombres de vertèbres	44	45	46	47	Moyenne	Coefficient de variation
<i>I. b. congolensis</i>	18	56	5		44,84 ± 0,12	1,13 %
<i>I. b. besse</i>		11	59	11	46,00 ± 0,12	1,13

Le nombre de vertèbres, compté sur les radiographies, varie de 44 à 46 pour les *I. b. congolensis* du Katanga, la moyenne vertébrale étant un peu inférieure à 45. Pour les *I. b. besse* du bassin tchadien, le nombre de vertèbres varie de 45 à 47 avec une moyenne de l'ordre de 46. Pour les deux sous-espèces, les moyennes sont significativement différentes et c'est la sous-espèce sus-équatoriale qui possède la moyenne vertébrale la plus élevée. Une différence de même sens mais moins nette sépare également les deux sous-espèces en ce qui concerne les nombres d'écaillés en ligne latérale. On notera que ces derniers sont, à quelques unités près, le double des nombres de vertèbres.

ÉCOLOGIE, BIOLOGIE.

On savait déjà que certains *Ichthyborinae* sont des microprédateurs alors que d'autres, notamment les *Eugnathichthys*, *Phago* et *Belonophago*, se nourrissent de morceaux de nageoires prélevés sur des Poissons. Au point de vue du régime alimentaire les *Ichthyborus besse* occupent

une position intermédiaire puisqu'ils se comportent en prédateurs lorsque la niche écologique des mangeurs de nageoires est occupée et en ptérygiophages lorsque cette niche écologique est vide. L'évolution des *Cilharinidae* montre que la ptérygiophagie est une spécialisation qui s'est développée secondairement chez certaines lignées de prédateurs en même temps que certains caractères adaptatifs d'ordre morphologique et anatomique. Comme les *I. b. congolensis*, d'après l'ensemble de leurs caractères, doivent être considérés comme plus primitifs que les *I. b. besse*, on est conduit à formuler l'hypothèse suivante : au Pliocène, tous les *I. besse* étaient des mangeurs de nageoires comme le sont encore les *I. b. besse* du bassin tchadien et de la Bénoué. Lorsque le Lualaba a été capté par le Congo et s'est trouvé isolé du Haut Nil, probablement vers la fin du Pliocène, les populations du Lualaba se sont trouvées en compétition avec d'autres mangeurs de nageoires plus spécialisés, provenant du bassin central congolais et qui ont réussi à remonter jusqu'à Bukama. Ne pouvant soutenir la compétition, les *I. b. congolensis* seraient revenus à un régime micropredateur indifférencié.

Nous ne savons encore rien sur le comportement des *Ichthyborus besse besse* vis-à-vis des poissons auxquels ils arrachent des morceaux de nageoires. Mais il y a peut-être une relation entre ce comportement et la coloration particulière de la caudale qui pourrait servir de signe de reconnaissance et s'être développée de façon à éviter les attaques de la part d'individus de la même espèce.

TABLEAU III

Longueur standard	Immatures		Adultes-Décembre	
	Décembre	Avril	Mâles	Femelles
85 mm	1			
90				
95	4	1		
100	12	3		
105	6	2		
110	6	3		
115	2			
120	2	1		
125	3	1		
130	2	1	1	
135		1	1	
140				
145		4		
150	2	2	1	
155	1	2		
160				1
165				
170				
175				1
180				3
185				3
190				
195				1
200				1
205				1
210				1

Dans le bassin tchadien, BLACHE (1964) estime que la ponte a lieu durant les hautes eaux, d'octobre à décembre. En réalité, les premières pontes doivent être un peu plus précoces, car nous avons eu entre les mains deux jeunes individus de 30 mm et 34 de longueur standard, récoltés dans le Chari à Niellim en octobre 1965 et deux individus de 57 et 59 mm, récoltés dans le Logone à Gamsay en novembre 1954. Quoiqu'il en soit, un échantillonnage effectué dans l'El Beïd le 10 décembre 1965 comportait deux groupes d'individus : 41 immatures de première année, sans *annulus* sur les écailles, mesurant de 85 à 155 mm de longueur standard, et 15 adultes de seconde année, avec un *annulus* sur les écailles, mesurant de 130 à 210 mm de longueur standard. Parmi ces adultes, dont les gonades étaient faciles à reconnaître, se trouvaient trois mâles de 130 à 150 mm et douze femelles de 150 à 210 mm. L'effectif de l'échantillon est trop faible pour que l'on puisse en déduire des moyennes de longueur ou un sex-ratio valable pour l'ensemble de la population dont l'échantillon avait été extrait. Toutefois, il est permis de conclure que les femelles sont plus nombreuses que les mâles et ont une croissance plus rapide. Ces particularités sont fréquentes et peut-être même générales chez les *Citharinidae*. C'est ainsi qu'à propos des *Citharinus* Gosse (1963) écrivait : « Les femelles sont plus nombreuses que les mâles et atteignent une taille supérieure ».

La maturité sexuelle des *Ichthyborus* serait atteinte au bout de la première année et l'*annulus*, bien lisible sur les écailles des adultes du bassin tchadien, correspondrait à la période de reproduction que nous situons vers le mois d'août. Un échantillonnage de contrôle, effectué le 6 avril dans le Chari à Mailao, a donné 21 individus immatures mesurant de 95 à 155 mm de longueur standard. Les distributions des longueurs dans ces différents échantillons sont indiquées dans le tableau III. On remarquera que pour les immatures la distribution est irrégulière et probablement bimodale car la différence de taille entre les adultes des deux sexes est trop importantes pour ne pas se faire sentir déjà chez les immatures.

Le coefficient de condition $K = 10^5 P/L^3$ est en moyenne voisin de l'unité pour les individus de première année.

TABLEAU IV

Long. st.	Poids	K	Long. st.	Poids	K
83 mm	6 g	1,05	138 mm	28 g	1,06
100	10	1,00	140	32	1,17
101	11	1,07	144	31	1,04
103	10	0,92	145	33	1,08
104	11	0,98	145	33	1,08
104	11	0,98	149	34	1,03
110	13	0,98	150	36	1,07
113	13,5	0,94	152	40	1,14
113	14	0,97	155	45	1,21
121	17	0,96	156	44	1,16
126	21	1,05	158	44	1,12
130	23	1,05	165	49	1,09

SYSTÉMATIQUE ET CHOROLOGIE.

Les deux sous-espèces *I. b. besse* et *I. b. congolensis* ont des aires de répartition bien distinctes. *I. b. congolensis* n'a été rencontré qu'au Katanga, dans la partie du bassin du Lualaba comprise entre Bukama et Kabalo. Cette région possède une faune particulière, assez différente de celle du bassin central congolais et caractérisée notamment par une proportion importante d'éléments nilotiques. *I. b. besse* se rencontre dans le Nil Blanc et le Bas Nil, tout le bassin tchadien à l'exclusion cependant du lac Tchad proprement dit, et dans la Bénoué mais n'a pas remonté le Niger.

Morphologiquement, *I. b. besse* est caractérisé par la présence de dents en carde serrées et nombreuses, 17-20/14-16 dents aux mâchoires, 90-112 écailles en ligne latérale, 45-47 vertèbres (mode 46), taille maxima signalée 245 mm de longueur totale, rangées de petites taches noires arrondies ou oblongues sur la caudale. *I. b. congolensis* a des dents en carde moins nombreuses, 19-22/16-17 dents aux mâchoires 90-102 écailles en ligne latérale, 44-46 vertèbres (mode 45), taille maxima signalée 195 mm de longueur totale, lignes vermiculaires noires très nettes sur la caudale avec un ocelle à la base.

La taille maxima un peu plus faible, les nombres moins élevés d'écailles et de vertèbres indiquent un moindre degré d'évolution chez *I. b. congolensis*. Quant à la réduction des dents aux mâchoires et la multiplication des dents en carde chez *I. b. besse*, ce sont probablement des caractères de spécialisation en rapport avec la ptérygiophagie.

CONCLUSIONS. — L'examen des contenus stomacaux d'*Ichthyoborus besse besse* provenant du bassin tchadien a montré que ces poissons occupent la niche écologique des mangeurs de nageoires. La structure des mâchoires, la dentition et l'anatomie du système digestif paraissent nettement adaptés à ce type d'alimentation que les *I. b. congolensis* auraient abandonné secondairement devant la concurrence d'autres espèces mieux adaptées et qui auraient envahi leur habitat lorsque le Lualaba a été séparé du Haut Nil et rattaché au bassin central congolais.

A la lumière de ces faits il paraît maintenant probable que les différentes lignées constituant la sous-famille des *Ichthyborinae* ont toutes évolué dans le sens d'une spécialisation de plus en plus étroite à la ptérygiophagie. Les genres les plus primitifs, *Hemistichodus* et *Microstomatichthyoborus*, sont restés micropredateurs ; les genres les plus évolués, *Phago* et *Belonophago*, sont devenus des mangeurs de nageoires stricts. Les *Ichthyoborus* occupent une position intermédiaire. Une étude comparative de tous les genres à ce point de vue devrait permettre de préciser la place exacte de chacun d'eux dans l'évolution de la sous-famille.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BLACHE (J.), 1964. — Mém. O.R.S.T.O.M., n° 4 (2), Paris, p. 90, fig. 39.
 BOULENGER (G.A.), 1907. — Fish. Nile, London, p. 134, pl. 21, fig. 1-2.
 BOULENGER (G.A.), 1909. — Fresh. Fish. Afr., London, 1, p. 251, fig. 192.
 BOULENGER (G.A.), 1916. — *Id.*, 4, p. 189.
 DAGET (J.) et STAUCH (A.), 1963. — Mém. IFAN, Dakar, 68, p. 90.
 FOWLER (H.W.), 1937. — Proc. Acad. Nat. Sc. Philad., 88, p. 261.
 GILTAY (L.), 1930. — Rev. Zool. Bot. Afr., 19, 3, p. 395, fig. 2-3.
 GÜNTHER (A.), 1864. — Cat. Fish., 5, p. 363.
 GÜNTHER (A.), 1869. — Petherick's Trav., 2, p. 249, pl. 2, fig. A.
 HULOT (A.), 1950. — Bull. Agric. Congo Belge, 41, 1, p. 161.
 JOANNIS (L. de), 1835. — Mag. Zool., 4, pl. 10.
 MONOD (Th.), 1950. — Bull. IFAN, Dakar, 12, 1, p. 58, fig.
 NICHOLS (J.T.), 1928. — Amer. Mus. Nov., 319, p. 2.
 PEKKOLA (W.), 1918. — Sudan Notes Rec., 1.
 PELLEGRIN (J.), 1904. — Bull. Mus. nat. Hist. Nat., 10, p. 311.
 PELLEGRIN (J.), 1914. — Poiss. bassin Tchad, p. 77.
 PELLEGRIN (J.), 1928. — Bull. Soc. Zool. Fr., 53, p. 311.
 PELLEGRIN (J.), 1938. — *Id.*, 63, p. 372.

- POLL (M.), 1933. — *Ann. Mus. Congo Belge*, Zool., sér. 1, 3, 3, p. 121, fig. 6.
POLL (M.), 1957. — *Ann. Mus. Roy. Congo Belge*, in-8°, Zool., 54, p. 29 et 97, fig. 136-8.
SANDON (H.), 1950. — *Sudan Notes Rec.*, 25, p. 33, pl. 3, fig. 4.
STUBBS (J.M.), 1949. — *Sudan Notes Rec.*, 30, pt. 2.
WELMAN (J.B.), 1948. — *Prelim. Survey Fresh. Fish. Nigeria, Lagos*, p. 41 et 49.