

BIOMÉTRIE ET BIOLOGIE DES SCHILBE (PISCES, SILURIFORMES) DU BASSIN TCHADIEN

II^e PARTIE. BIOLOGIE COMPARÉE DES DEUX ESPÈCES (1)

M. MOK

3. BIOLOGIE COMPARÉE DE SCHILBE MYSTUS ET DE SCHILBE URANOSCOPUS DANS LE BASSIN TCHADIEN.

3.1. Le milieu et l'habitat.

3.1.1. LE MILIEU.

Nous nous sommes inspirés essentiellement des travaux sur les grandes zones écologiques du lac Tchad (CARMOUZE *et al.*, 1972), de la monographie du lac Tchad (BOUCHARDEAU *et al.*, 1957), de la monographie hydrologique du Logone (BOUCHARDEAU *et al.*, 1967-1968), de la monographie hydrologique du Chari (BILLON *et al.*, 1968-1969), des travaux de CARMOUZE (1969-1970-1971) et de ceux de ROCHE (1968-1969).

3.1.1.1. Climat.

Le bassin tchadien est soumis à un climat sahélien. Il est situé dans la zone de balancement du front intertropical qui délimite les masses d'air sèches continentales, Harmattan (mi-octobre - fin juin) et la masse d'air maritime équatoriale humide, Mousson (mai-septembre). Cette dernière apporte la pluie.

La valeur moyenne de l'insolation mensuelle varie de 275 à 310 h exception faite pour la saison des pluies (200 à 250 h). La température moyenne de l'air au cours de l'année est de 27° C.

Il tombe environ 250 à 600 mm de pluie; la pluviométrie décroît du sud vers le nord. La valeur moyenne des précipitations sur le lac est estimée à 330 mm.

3.1.1.2. Hydrologie.

La cuvette tchadienne est une vaste dépression géographique occupée par un complexe hydrographique fermé qui comprend le Chari, le Logone et le lac Tchad, présenté ci-dessous. Nous décrivons

aussi plus particulièrement les grandes zones inondées « Yaérés » du Nord-Cameroun et l'El Beïd qui ont une importance particulière dans le cycle migratoire de nombreuses espèces de poissons.

(a) *Le Chari* (fig. 14).

Le Chari prend naissance dans le nord de la République Centrafricaine. Il reçoit dans son cours moyen, le Bahr Aouk sur la rive droite et le Bahr Sara sur la rive gauche. Ensuite dans son cours inférieur, il reçoit le Bahr Azoum et le Bahr Salamat, puis le Ba Illi du sud qui draine les eaux d'inondation des plaines situées entre le Chari et le Logone.

Sur les 250 derniers kilomètres, il présente un aspect assez uniforme, son cours est lent et son lit encombré de bancs de sable à l'étiage. Sur la rive droite, il reçoit le Bahr Erguig et à la hauteur de N'Djamena il reçoit le Logone.

Le régime hydrologique est du type tropical caractérisé par une crue annuelle bien individualisée (mi-août - mi-janvier) et un étiage prolongé (mars-juin). L'amplitude de crue est considérable. Le tableau IX donne les débits moyens mensuels en m³/s observés à N'Djamena pendant la période 1933-1967 (BILLON *et al.*, 1968).

TABLEAU IX

Débits moyens mensuels du Chari en m³/s

M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
199	289	591	1300	2450	3410	3370	1890	851	491	289	191

(1) La première partie de ce travail a paru in : *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, vol. VIII, n° 2, 1974 : 119-135.

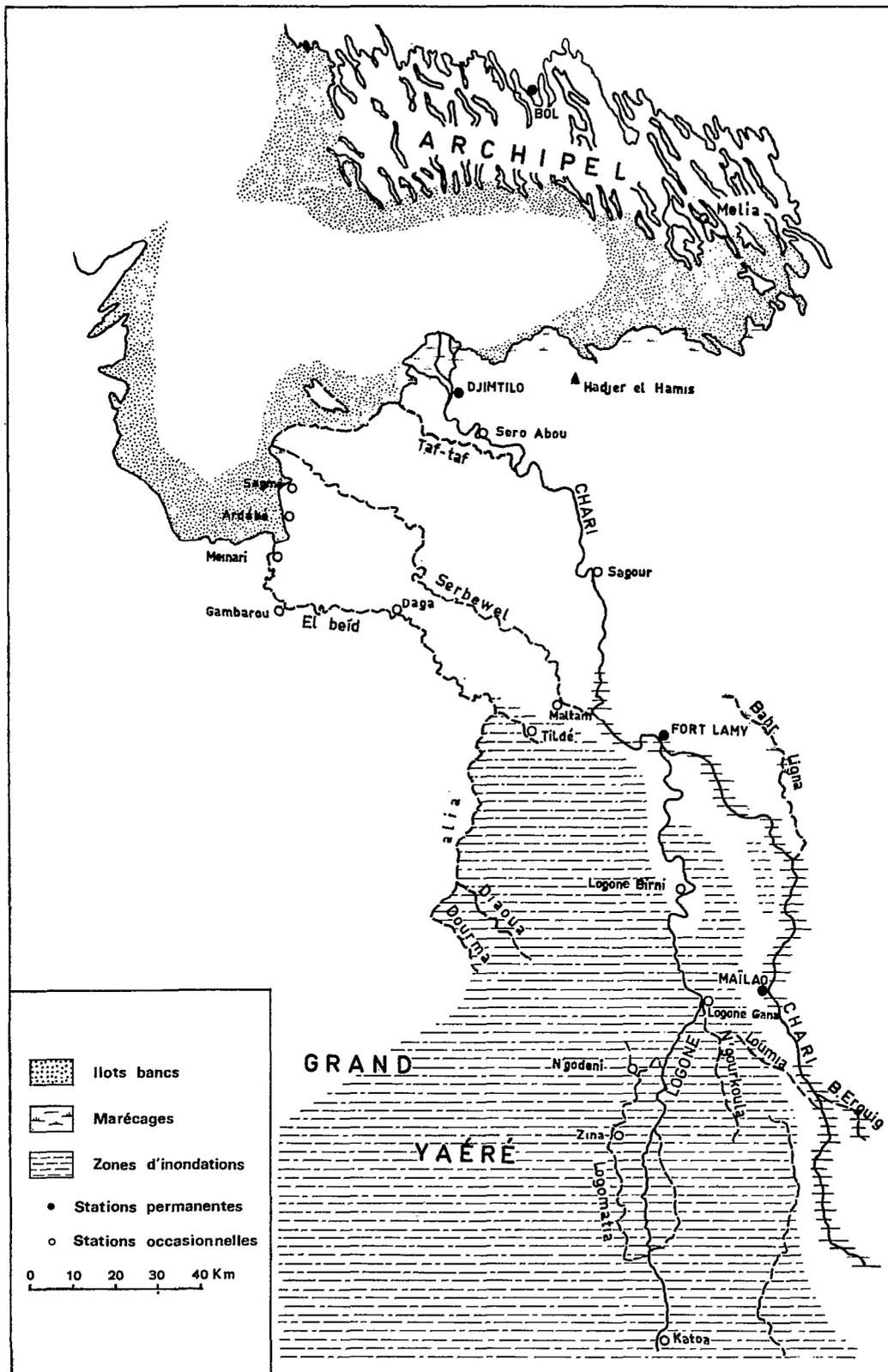


Fig. 15. — Zone étudiée (d'après DURAND et LOUBENS, 1969).

TABLEAU X
Débits moyens mensuels du Logone inférieur m³/s

Lieux/Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Katoa.....	131	94	79	66	94	139	485	935	1195	1150	715	238
Logone-Gana.....	164	85	53	45	78	119	370	601	825	930	895	407
Logone Birni.....	205	120	84	64	93	154	376	581	757	878	883	527

Les régimes hydrologiques des plaines inondées de la rive droite et de la rive gauche sont tout à fait différents : les eaux perdues par le Logone rive droite lui reviennent en aval, à Logone Gana alors que les eaux de débordement du Logone dans les « Yaérés » du Nord-Cameroun sont perdues pour ce fleuve et rejoignent en partie le lac Tchad par l'intermédiaire de l'El Beïd. Ceci explique que le volume total écoulé, qui varie entre 13 et 22.10⁹ m³ à Laï et Bongor, ne soit plus que de 10 à 14.10⁹ m³ à Logone Gana. A N'Djamena le débit maximal du Logone est de l'ordre de 850 à 900 m³/s.

(c) Les zones inondées « Yaérés » (fig. 15).

Les vastes plaines du Nord-Cameroun ou « Yaérés » situées à l'ouest du Logone sont inondées temporairement chaque année. Elles sont successivement inondées par les pluies, les mayos du versant nord-est du massif des Mandaras, et les débordements du Logone.

La plaine est généralement plate. Elle est interrompue par des buttes le plus souvent artificielles. Ces buttes et les bourrelets de berge portent les quelques arbres qui rompent la nudité d'une végétation exclusivement herbacée.

On trouve çà et là des dépressions, mares ou points d'eau en saison sèche.

Le régime d'inondation commence par les précipitations, à partir de la mi-juillet en moyenne. L'inondation du Logone ne se fait qu'en septembre en général. En décembre les eaux se retirent.

Le drainage de la zone inondée s'effectue par l'El Beïd qui va se jeter dans le lac Tchad.

(d) L'El-Beïd.

Il a un lit bien marqué, de 40 à 60 m de large, qui ne présente à l'étiage qu'un chapelet de mares boueuses séparées par de vastes seuils exondés. En août et septembre parviennent les premiers ruissellements des Yaérés. L'arrivée de l'onde de crue proprement dite, brutale et forte, se produit

en octobre et le maximum se situe régulièrement vers le mois de décembre. La décrue, ralentie par les très nombreux barrages de pêche (200 environ), dure jusqu'en février ou mars, et le débit est nul à l'étiage (mai-juin).

Les débits maximaux annuels s'étagent entre 354 (1955) et 79 m³/s (1965). D'après BILLON (1965) « on peut estimer que sur une longue période le module de l'El Beïd serait voisin de 50 m³/s, correspondant à un volume annuel de 1,6 10⁹ m³ »; c'est donc une participation relativement modeste par rapport à celle du Chari dont elle ne représente que 3,3 % (in DURAND et LOUBENS 1969).

(e) Le lac Tchad (fig. 16 et 17).

« Dans son état actuel, bien qu'il ne représente plus qu'une infime partie de l'immense mer Paléotchadienne, le lac oscille encore entre les dimensions respectables de 10.000 à 25.000 km² suivant les caprices du Chari » (BOUCHARDEAU et al. 1957). Il est situé sur la frontière ouest du territoire tchadien entre 13° et 15°30' de longitude est et 12° et 14°20' de latitude nord.

Le lac est alimenté principalement par le Chari (95 % des apports fluviaux totaux) grossi par le Logone à la hauteur de N'Djamena. Les apports supplémentaires proviennent de l'El Beïd (4 %), de la Yobé et du Yedseram (moins de 1 %).

Les apports enregistrés depuis 1933 peuvent varier du simple au double d'une année à l'autre. La valeur moyenne est de l'ordre de 47.10⁹ m³. Les valeurs extrêmes sont 64.10⁹ m³ et 29.10⁹ m³. Cette limite inférieure a été modifiée en 1973 car la crue 1972 était exceptionnellement faible (centenaire sèche).

Les pertes se font par infiltration et évaporation. Cette dernière représente environ 90 à 95 % des pertes totales.

La période des basses eaux se situe au mois de juillet et celle des hautes eaux au mois de janvier (fig. 17).



Fig. 16. — Grandes régions naturelles du lac Tchad pour une cote moyenne de plan d'eau de 281,5 m (d'après CARMOUZÉ *et al.*, 1972).

Par sa configuration côtière, on peut distinguer deux zones dans le lac, la cuvette nord et la cuvette sud séparées l'une de l'autre par la Grande Barrière, axée sur une ligne passant par Baga Kawa et Baga Sola. Ces deux cuvettes peuvent être subdivisées en diverses zones en fonction des différents paysages et des caractères morphologiques : les eaux libres, les îlots bancs et les archipels (fig. 16).

La cuvette sud est caractérisée par sa faible profondeur et par l'influence du système fluvial

puisque le Chari se jette dans le lac vers le milieu de la rive méridionale, alors que la cuvette nord est protégée par la Grande Barrière des variations brusques dues à la crue des fleuves et sa profondeur est nettement plus importante que celle de la cuvette sud.

A la cote 281, les eaux libres du sud et du sud-est ont une profondeur variant de 2 à 4 m tandis que les eaux libres du nord ont 4 à 7 m.

Les îlots bancs du sud et sud-est sont formés

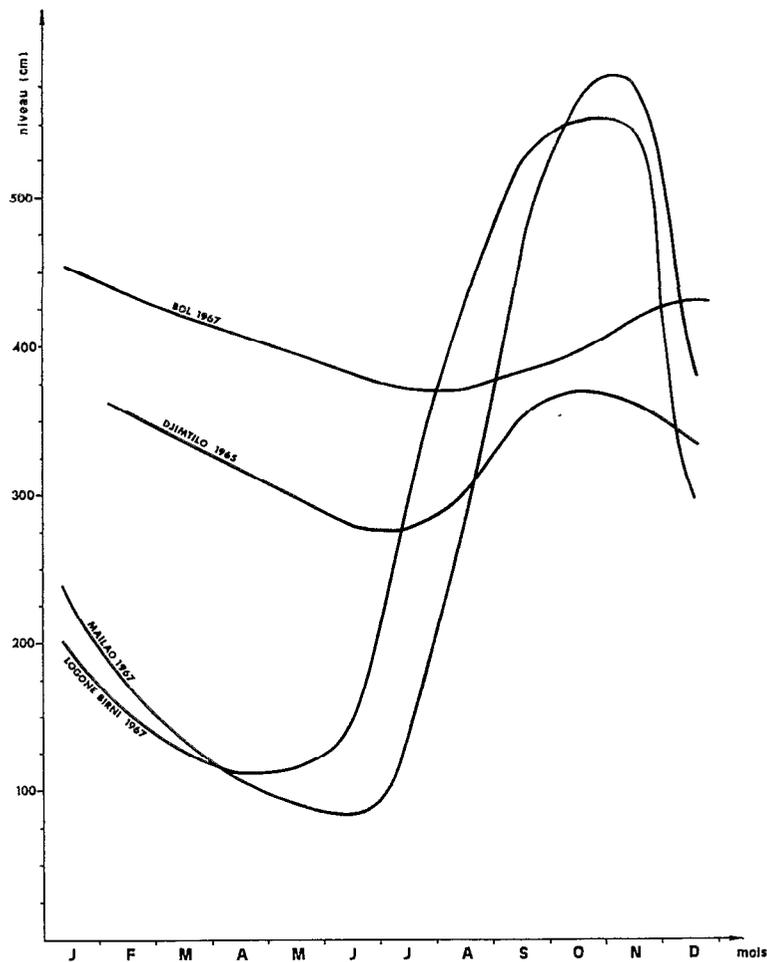


Fig. 17. — Variation annuelle des niveaux du Chari (Mailao et Djimtilo) du Logone (Logone Birni) et du lac Tchad (Bol) (d'après DURAND et LOUBENS, 1969).

par des dunes entièrement immergées où souvent prennent appui les phanérogames aquatiques qui constituent de véritables îles végétales. La profondeur varie de 2 à 3 m.

Les îlots bancs du nord par contre sont les zones les plus profondes du lac (5 à 8 m).

Les archipels sont formés par des îles sableuses plates où abondent les palmiers doums et les acacias. Ils sont surtout ceinturés par des herbiers à *Potamogeton*.

3.1.1.3. Physico-chimie du milieu :

3.1.1.3.1. *Les fleuves*. Nous ne parlons que du Chari et de l'El Beïd.

(a) *Le Chari*.

La température de l'eau de surface du Chari baisse peu pendant la saison fraîche mais la diminution correspondant à la saison des pluies (juillet à septembre) est beaucoup plus importante. L'amplitude journalière peut atteindre 4° C.

Les apports en sels par le Chari au lac Tchad ont pu être estimés à N'Djamena. La quantité de sels solubles varie de 50 à 91 mg/l suivant l'époque de l'année et la quantité de sels ionisés est de l'ordre de 34 à 74 mg/l.

La conductivité varie de 35 à 80 $\mu\text{mhos cm}^{-1}$ suivant l'époque de l'année. Le pH varie de 7,1 à 7,7 (ROCHE, 1968).

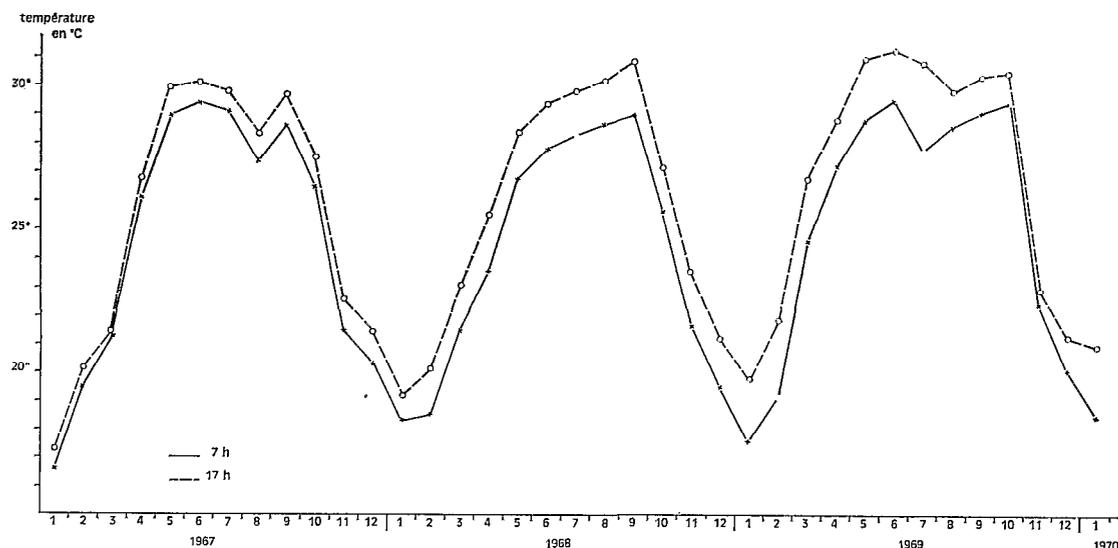


Fig. 18. — Variation de température de surface à Bol durant 3 années consécutives (d'après LÉVÊQUE, 1971).

(b) L'El Beïd.

La température a été mesurée quotidiennement en surface en 1969. La courbe obtenue est assez irrégulière mais il y a globalement une décroissance de novembre à la fin janvier avec valeur minimale de 18,8° C, puis remontée brutale.

La transparence passe de 65 cm au début de la crue, à 10 cm en février et 3 cm en mai.

La conductivité a été étudiée à partir de prélèvements quotidiens. On a remarqué que d'une part, avant la crue du Logone, l'eau de première inondation qui correspond aux précipitations de juillet et août, est fortement minéralisée; que d'autre part à partir du moment où le Logone se déverse dans les « Yaérés » on assiste à une diminution de la conductivité due à la très faible minéralisation des eaux fluviales. Enfin, à l'étiage, la conductivité augmente (DURAND, 1970).

3.1.1.3.2. *Le lac Tchad.* La température de l'eau du lac reste relativement modérée en toute saison (27° C). Ceci grâce à l'énorme perte de chaleur due à l'évaporation de l'eau pendant la saison la plus chaude.

Elle évolue au cours de l'année suivant le rythme climatique; en saison fraîche elle peut descendre jusqu'à 19° C (CARMOUZE, 1972) (fig. 18).

La transparence des eaux est généralement faible, ceci en raison de la faible profondeur du milieu, favorable à la mise en suspension permanente des sédiments solides. La transparence varie d'une région du lac à l'autre.

Bien que le bassin soit endoréique, la salinité de l'eau n'est pas élevée. On a classé le lac Tchad comme lac d'eau douce. La salure des eaux est composée de carbonate et de bicarbonate de sodium, calcium, magnésium, potassium à l'état d'ions et de silicates dissous faiblement ionisés.

L'estimation de la salure ionique par des mesures de conductivité des eaux montre que les eaux sont d'autant plus salées que l'on s'éloigne du delta. La conductivité des eaux d'alimentation, ramenée à 25° C, est égale à 45-60 $\mu\text{mhos cm}^{-1}$; elle atteint des valeurs 4 fois, 7 fois et 15 fois plus élevées respectivement au sud, à l'est et au nord du lac (CARMOUZE, 1968-1969, ROCHE, 1969).

D'après les résultats dont on dispose depuis 1967 la salure moyenne globale qui est de l'ordre de 200 mg de sels dissous par litre reste approximativement constante à l'échelle pluriannuelle (CARMOUZE et al., 1972).

La valeur du pH varie entre 7 et 9.

Parmi les sels nutritifs on peut noter les phosphates à l'état d'orthophosphate et les composés azotés. La concentration en phosphate est d'autant plus élevée que l'on monte vers le nord où les eaux sont 10 fois plus riches que celles de la cuvette sud. Les composés azotés qui sont sous forme de nitrite, nitrate et d'ammoniac, sont en faible concentration ce qui est typique des eaux tropicales.

3.1.2. L'HABITAT.

En Afrique orientale, les *S. uranoscopus* existent dans le Nil (BOULENGER, 1911) et le lac Rodolphe

(WORTHINGTON, 1930). Ils sont capturés dans les eaux libres, en surface, en profondeur ou auprès des rives. Les *S. mystus* se rencontrent dans les lacs Rukwa, Bengwelo, Victoria, Albert et aussi dans le Nil. On les a trouvés également dans les eaux libres et près des rives mais ils ne sont pas signalés en profondeur (RICARDO, 1939; GREENWOOD, 1958).

En Afrique occidentale et centrale, DAGET et BLANC (1957), GOSSE (1963) ont montré que le *S. mystus* est une espèce d'eau courante ou stagnante. On le trouve en bas des chutes, dans des cours inférieurs de grandes rivières, dans de véritables mares à fonds plus ou moins vaseux en communication directe avec les fleuves. Ce ne sont pas des poissons de petites rivières ou de marais, ni d'eaux saumâtres bien qu'ils aient été signalés de Saint Louis (BOULENGER, 1911) et de Porto Novo (M.N.H.N.). Dans la lagune Ebrié en Côte d'Ivoire, cette espèce n'est capturée que pendant la saison des pluies où l'eau est pratiquement douce (DAGET et ILTIS, 1965).

Dans le bassin tchadien BLACHE (1964) écrit :

« Le *S. mystus* est très commun dans tout le bassin et dans n'importe quel faciès d'eau vive et transparente, d'eau courante chargée en débit solide, d'eau stagnante trouble ou claire ».

Cependant si on dispose de données suffisantes on trouve que l'abondance spécifique des *Schilbe* varie d'une région à l'autre dans le même bassin hydrographique.

Dans le lac Tchad les deux espèces de *Schilbe* sont généralement pêchées ensemble dans les mêmes localités. A Lafia en 1972, le *S. mystus* était nettement moins abondant (tableau XI).

TABLEAU XI

% en nombre de *S. mystus* par rapport au nombre total des 2 espèces. Lafia de juin à mai 1972

Espèce/mois	J	F	M	A	M
<i>S. mystus</i>	5	8	3	8	12
N. total des 2 espèces.....	230	201	301	50	40

DURAND (1973) par l'analyse multifactorielle des données de pêches réalisées par le C.T.F.T. (1) dans la cuvette sud de novembre 1964 à décembre 1965 et par l'O.R.S.T.O.M. dans les deux cuvettes de février 1966 à mai 1971, a montré que le *S. uranoscopus* (appelé par erreur *S. mystus*) est une espèce

caractéristique des eaux libres du sud-est. Elle semble ne pas exister dans l'archipel nord-est du lac. Elle est rare dans les eaux libres du nord et dans les archipels sud-est et est. Dans les îlots bancs, elle est moyennement abondante et dans les îlots bancs méridionaux de la cuvette nord elle l'est un peu moins que dans les eaux libres du sud-est. Dans la cuvette nord, le *Schilbe* n'est pas signalé pour des conductivités supérieures à 500 $\mu\text{mhos cm}^{-1}$. Dans la cuvette sud, on ne trouve les jeunes de ces deux espèces que le long de la rive camerounaise où la salinité est faible. Il semble donc que la distribution des *Schilbe* est liée à la salinité et que ces espèces évitent une conductivité élevée.

Cependant si l'on considère le passage des jeunes *Schilbe* dans l'El Beïd en février lors du drainage de la plaine, on s'aperçoit que ce phénomène a lieu dans des eaux de forte conductivité (DURAND, 1970). En outre, on a trouvé également des *S. uranoscopus* dans les eaux assez conductrices de la cuvette nord en 1973. Tout se passe comme si, bien qu'évitant les salinités élevées, les *Schilbe* pouvaient les supporter jusqu'à un certain seuil, lorsque les conditions l'imposent.

D'autres facteurs chimiques comme l'oxygène dissous peuvent aussi intervenir. CHAPMAN et al. (1971) ont montré l'existence d'une corrélation entre ce dernier facteur et l'abondance de *S. mystus*, « Increased catch corresponded to increased D. O. ». Toutefois cette espèce peut supporter une concentration d'oxygène inférieure à 0,5 p.p.m.

3.2. La reproduction.

3.2.1. ÉCHELLES DE MATURATION DES GONADES.

3.2.1.1. Stades sexuels des femelles.

Nous avons utilisé la même échelle que DURAND et LOUBENS (1970) chez *Alestes baremoze*. Cette échelle est basée sur l'aspect macroscopique pour les ovocytes et autres fragments dilacérés des gonades et sur le rapport gonado-somatique (R.G.S.). Les ovocytes ont été mesurés suivant leur plus grande dimension.

Stade 0 (f0) femelle immature.

Les ovaires sont formés de deux bandelettes allongées de quelques millimètres de diamètre, d'aspect translucide à paroi mince et lisse, sans vascularisation visible. Leur section est ovoïde à lumière étroite. L'ovocyte est invisible à l'œil nu. A la loupe binoculaire, il est formé d'un gros noyau

(1) Centre Technique Forestier Tropical.

sphérique ou ovoïde dont le diamètre atteint la moitié de celui de la cellule. Le diamètre de l'ovocyte varie aux environs de 0,10 mm.

Stade 1 (f 1) femelle prépubère et femelle en repos sexuel.

Les ovaires deviennent rosâtres. On aperçoit une très fine vascularisation à leur surface. A l'œil nu on ne peut pas distinguer les ovocytes. Ils sont transparents et leur diamètre atteint 0,30 mm. Pour une femelle de 180 mm de longueur standard, le diamètre de l'ovaire est de 5 mm. Le R.G.S. varie de 0,2 à 0,9 %.

Stade 2 (f 2) femelle en début de maturation.

Les ovaires se développent. Ils sont souvent irisés. Leur section est toujours ovoïde. La vascularisation fine est bien visible. On peut distinguer les œufs en voie de maturation à l'œil nu, ceux-ci se présentent sous forme de fine granulation de diamètre variant de 0,45 à 0,60 mm en mélange avec d'autres ovocytes déjà décrits. Le R.G.S. varie de 0,9 à 2 %.

Stade 3 (f 3) femelle en voie de maturation.

Les ovaires sont entièrement opaques, jaune rougeâtre et souvent irisés. Leur section est arrondie. La vascularisation se développe de plus en plus. La partie centrale sphérique de l'ovocyte augmente de diamètre, tout en s'opacifiant, elle finit par masquer le noyau. Il y a quelques ovocytes opaques de diamètre 0,75 à 0,90 mm. Le R.G.S. varie de 2,1 à 4,6 %.

Stade 4 (f 4) femelle en maturation avancée.

Les ovaires sont jaune foncé. La vascularisation de la face interne de l'ovaire tend à diminuer. Le taux des ovocytes opaques est élevé. Les œufs peuvent sortir par pression modérée de l'abdomen mais ils ne sont pas encore mûrs. Ces œufs mesurent de 1 à 1,10 mm de diamètre. Le R.G.S. varie de 4,7 à 7 %.

Stade 5 (f 5) femelle mûre, prête à pondre ou déjà partiellement vide.

Ce stade ne dure que quelques heures. Les ovaires sont jaune orangé d'aspect laiteux. Les œufs sont libres à l'intérieur de l'ovaire et mesurent de 1 à 1,40 mm de diamètre. Il est difficile d'obtenir le R.G.S. avant la ponte car les œufs sont perdus facilement. Nous avons observé un R.G.S. variant de 7,9 à 9,2 % chez 6 femelles mûres dont les gonades paraissaient intactes.

Stade 6 (f 6) femelle venant de pondre ou épuisée.

Les ovaires deviennent flasques, à parois rigides et sanguinolentes. Ils peuvent renfermer quelques gros œufs mûrs qui n'ont pas été pondus. En plus de ces œufs, ils contiennent des ovocytes en repos ou en maturation. Le R.G.S. varie de 0,8 à 1,9 %.

Le stade 7 ou femelle en 2^e maturation n'a pas été observé. Cependant nous avons observé le stade intermédiaire 6-1 qui est caractérisé par des ovaires de consistance assez molle, de volume réduit avec lumière assez étroite. La coloration générale est rosâtre. Les ovocytes sont invisibles à l'œil nu. Le R.G.S. varie de 0,3 à 0,6 %.

3.2.1.2. Stades sexuels des mâles.

La distinction des différents stades sexuels des mâles n'est pas facile. En pratique nous avons classé les mâles en 2 groupes suivant l'aspect macroscopique de leur gonade.

Mâle — (m—). Mâle immature ou en repos sexuel. Les gonades se présentent sous forme de deux filaments très minces peu visibles. A l'œil nu, on ne peut pas dire si ce sont des gonades mâles ou indifférenciées. A la loupe binoculaire on peut voir à la périphérie des gonades une structure striée qui correspond aux lobules testiculaires.

Mâle + (m+). Ce stade englobe les mâles en voie de maturation, les mâles mûrs et les mâles venant de se reproduire. Les lobules testiculaires sont visibles. Ils passent de l'aspect blanchâtre, opaque et aplati à l'aspect volumineux, blanc et gonflé de sperme. Ce dernier s'écoule sous la moindre pression de l'abdomen.

Pour les mâles venant de se reproduire, les testicules sont flasques sanguinolents. Leur volume est réduit mais les lobules testiculaires sont toujours visibles.

3.2.2. TAILLE DE REPRODUCTION.

Il convient d'examiner les gonades en pleine période de reproduction (DURAND et LOUBENS, 1970).

Les poissons ont été répartis en deux catégories suivant leur état sexuel : les immatures, les adultes prépubères et les adultes en repos sexuel sont notés f— et m— ; les adultes en maturation, en reproduction ou venant de se reproduire sont notés f+ et m+

3.2.2.1. *Taille de reproduction chez S. uranoscopus.*

Le calcul n'est basé que sur les observations faites en juin, juillet et août 1971 et 1972 à Djimtilo et en août 1970 à Maïlao-Oualia.

TABLEAU XII
Mâles en activité sexuelle (% du nombre total)

L (mm)	Fréquences		Fréquences totales	m+ (%)
	m +	m —		
90	0	3	3	0
105	1	5	6	16
120	1	5	6	16
135	2	2	4	50
150	2	2	4	50
165	4	1	5	80
180	1	1	2	50
195	6	1	7	86
210	646	0	646	100

TABLEAU XIII
Femelles en activité sexuelle (% du nombre total)

L (mm)	Fréquence		Fréquences totales	f+ (%)
	f +	f —		
105	0	8	8	0
120	1	10	11	9
135	0	18	18	0
150	0	8	8	0
165	1	4	5	20
180	2	3	5	40
195	0	2	2	0
210	1	2	3	33
225	6	2	8	75
240	913	0	913	100

Les *S. uranoscopus* ont été répartis en classes de 15 mm et les fréquences figurent dans les tableaux XII et XIII. Le plus petit mâle en maturation est un individu de 113 mm capturé en juin 1972. La plus petite femelle en début de maturation est un individu de 118 mm capturé en août 1972. Au-dessus de la classe de 210 mm pour les mâles et de la classe de 240 mm pour les femelles, les *S. uranoscopus* sont pratiquement tous matures. Toutefois, il est possible de distinguer les sexes après dissection dès la taille de 80 mm.

Les tailles moyennes de première maturation sont estimées à 150 mm pour les mâles et à 180 mm pour les femelles.

3.2.2.2. *Taille de reproduction chez S. mystus.*

Chez *S. mystus*, les données concernant les deux sexes sont moins nombreuses. A titre indicatif, la plus petite femelle en maturation avancée est un individu de 120 mm capturé en août 1972. Une autre femelle prépubère a été également observée : il s'agit d'une femelle de 96 mm. Le plus petit mâle en maturation est un individu de 115 mm capturé en juin 1972.

3.2.3. ÉPOQUES ET LIEUX DE PONTE.

La maturation des testicules est moins strictement liée aux lieux et aux époques de reproduction que la maturation des ovaires (LOUBENS, 1966). Aussi les stades mâles n'ont-ils pas été pris en considération pour cette étude.

Sur les tableaux XIV, XV, et XVI, le pourcentage des femelles en activité sexuelle est indiqué en fonction de la date et du lieu. Les échantillons sont rangés dans l'ordre chronologique suivant les régions sans tenir compte des années.

3.2.3.1. *Époques de ponte.*

Chez *S. uranoscopus*, il y a apparition des premières femelles en maturation dès la première quinzaine d'avril. En juin et juillet le pourcentage des femelles en maturation généralement assez avancée est maximum. A la mi-juillet, les pontes commencent; elles se poursuivent en août et s'achèvent en septembre.

Il faut donc environ 3 mois pour la maturation des ovaires et trois mois pour la ponte. A partir d'octobre et jusqu'en avril, on n'observe plus que des femelles en repos sexuel.

Chez *S. mystus*, l'apparition de femelles en voie de maturation est signalée en juin. La ponte semble se prolonger jusqu'à la première quinzaine de novembre car nous avons capturé une femelle de 193 mm en maturation avancée en novembre 1972 à Djimtilo. BLACHE (1964) a signalé que la ponte peut se prolonger jusqu'en octobre seulement.

Dans le bas Sénégal, REIZER (1971) avait signalé que *S. mystus* se reproduit à partir du mois d'août jusqu'en novembre.

Dans la Gambie SVENSSON (1933) et JOHNELS (1954) ont observé des *S. mystus* presque mûrs en juillet et août.

3.2.3.2. *Lieux de ponte.*

L'absence des femelles mûres ou des femelles venant de pondre dans les eaux libres, dans les

TABLEAU XIV

Fréquence relative (en %) des stades sexuels de *S. uranoscopus* femelles dans le sud-est du Lac

Lieux et dates	f 1	f 2	f 3-4	f 5	N
Archipels :					
Lafia 1-31/5/71.....	100			0	22
Ngrea-Toumo 15-18/5/71.....	84	8	8	0	12
Bérim 10/6/73.....	4	20	76	0	25
Ham 28-31/7/71.....	14		86	0	7
Lafia 8-10/72.....	100			0	32
Eaux libres du sud-est (14-19/5/70).....	15	1	84	0	88

TABLEAU XV

Nombre de *S. mystus* femelles aux différents stades sexuels dans le réseau fluvial

Lieux et dates	f 1	f 2	f 3-4	f 5	N
Djintilo					
1-18/3/72.....	15				15
20-21/6/72.....			1		1
1-31/8/72.....	1	1	5		7
11-12/9/72.....				2	2
23/9/71.....			1		1
4-8/11/72.....	2		1		3
De Logone Birni à Ngodeni 29/8-9/9/71.....	12		6		18

archipels ou à Djintilo indique que les *S. uranoscopus* ne pondent pas dans ces régions. Toutefois la plupart d'entre eux effectuent sans doute la maturation des ovaires jusqu'au stade de maturation assez avancée dans les eaux libres et dans les archipels au sud de la grande barrière (Ngrea et Ham).

La prépondérance des stades de maturation assez avancée à Djintilo n'est signalée qu'en juin-juillet alors que de mai à septembre cette espèce y est rare, Djintilo n'étant qu'un lieu de passage.

Les frayères doivent être disséminées dans des régions étendues du Logone entre Logone Birni et Ngodeni et dans le Chari notamment à N'Djamena, Qualia et Mailao. Par ailleurs d'après DURAND (1971), les *S. uranoscopus* pondent probablement en amont du Logomatia et leur abondance relative ne présente de maximum qu'en juin et juillet à N'Djamena comme à Djintilo. La ponte observée seulement en 1973 à N'Djamena n'est peut-être qu'occasionnelle. Chez *S. mystus*, les pontes se produisent aussi dans le delta du Chari en plus des régions indiquées précédemment car en septembre 1972 nous avons capturé 2 femelles mûres à Djintilo.

TABLEAU XVI

Fréquences relatives (%) des stades sexuels femelles de *S. uranoscopus* dans le réseau fluvial

Lieux et dates	f 1	f 2	f 3-4	f 5	f 6	f 6-1	n
CHARI à Djintilo							
15-28/2/71.....	100						4
1-15/4/71.....	33	67					3
15-30/5/71.....		14	86				7
1-15/6/71.....		25	75				8
1-15/6/72.....	3		97				237
15-30/6/71.....	3	4	93				148
15-30/6/72.....		1	99				131
1-15/7/72.....	1	3	96				114
15-30/7/72.....	43	12	45				16
8/8/73.....	57	7	36				73
1-30/8/72.....	40	10	50				14
1-30/9/72.....	95		5				23
5/9/73.....	95		5				18
N'Djamena							
22 et 30/7/73.....		3	91	6			34
10, 20 et 30/8/73.....	16	2	60	6	16		52
10 et 20/9/73.....	70		4	2	20	4	46
11/10-30/11/73.....	100						40
Mailao							
25-28/8/70.....			100				10
Qualia							
21/8/70.....			71	21	8		14
LOGONE à Logone Birni, Logone Gana							
29/8/71-1/9/71.....	43		10		10	37	49
Gamsaye 1-9/9/71.....	51		8		6	35	71
Ngodeni 1-11/9/71.....	25					75	16

3.2.4. FÉCONDITÉ.

Pour estimer la fécondité d'une manière précise, nous aurions pu considérer les gonades paraissant intactes des individus au stade f 5. Mais ces poissons sont rares et il est impossible de savoir si des œufs ont déjà été pondus et dans ce cas d'en connaître le nombre exact. Nous avons donc pris uniquement les femelles au stade f 4 pour cette étude.

On prélève un petit morceau de 0,1 g environ dans la partie médiane de l'ovaire. Cet échantillon est conservé dans du liquide de Gilson ou dans du formol à 5 %. Les œufs sont ensuite séparés les uns des autres par agitation du liquide.

Le nombre d'œufs produit par femelle a été déterminé par la méthode pondérale. Nous ne considérons que les œufs de diamètre supérieur ou égal à 1 mm. Si on appelle n' le nombre d'ovocytes

dans l'échantillon, le nombre d'œufs par femelle sera égal à $n = \frac{n'P'}{p'}$.

Chez *S. uranoscopus* il n'y a qu'une ponte par an. Les femelles qui pondent les premières vers la deuxième quinzaine de juillet ne peuvent pas pondre une deuxième fois vers la deuxième quinzaine de septembre car il faut au moins environ 3 mois pour la maturation des ovocytes.

La fécondité F a été calculée en fonction du poids des poissons P. Les résultats sont regroupés dans le tableau XVII. L'équation de la droite de régression de F en P s'écrit :

$$F = 0,25 P - 7,47 \quad \text{avec } r = +0,96.$$

Cela correspond pour une femelle de 260 mm et de 183 g de poids à 38.000 œufs, soit 207.000 œufs par kilogramme de poids de femelle (fig. 19).

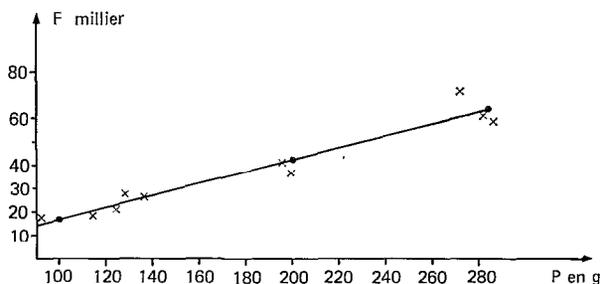


Fig. 19. — Relation entre la Fécondité (F) et le poids du corps des femelles (P) chez *S. uranoscopus*.

D'après NAWAR et YOAKIM (1964), le nombre d'œufs par femelle de *S. mystus* du Nil à Assiut, varie de 7.650 à 62.118 œufs soit 255.000 par kilogramme de poids de femelle. Il semble que la fécondité est supérieure à ce qu'elle est chez *S. uranoscopus*. Mais les œufs qui ont été comptés par les auteurs précités sont petits (0,675-0,850 mm). Il est donc possible que les œufs de *S. mystus* du Nil soient plus petits en fin de maturation à moins, qu'il ne s'agisse de femelles au stade f 3.

TABLEAU XVII
Nombre d'œufs par femelles au stade f 4

L (mm)	P (g)	p (g)	n (en milliers)
210	92	5,2	18
220	114	6,2	19
236	128	7,9	28
240	124	6,4	21
250	136	8,0	27
265	199	10,7	36
270	195	10,7	42
293	286	15,5	59
298	272	19,0	72
315	284	15,8	61

3.3. Régime alimentaire.

Le régime alimentaire des *S. uranoscopus* a été étudié par WORTHINGTON (1930) et plus récemment par LAUZANNE (1972).

Pour *S. mystus* on a des observations de RICARDO (1939), DAGET (1954), GREENWOOD (1958), GOSSE (1963), BLACHE (1964), DAGET et ILTIS (1965) et des travaux de LAWSON et al. (1969).

Les deux espèces sont à classer parmi les prédateurs.

3.3.1. MÉTHODES D'ÉTUDE.

Les estomacs prélevés aussitôt après chaque pêche ont été conservés dans du formol à 10 % et examinés au Laboratoire. Les estomacs vides et ceux contenant des proies trop dégradées non identifiables n'ont pas été pris en considération.

Nous avons employé les deux méthodes utilisées par LAUZANNE (1972) et décrites par HYNES (1950).

La méthode d'occurrence consiste à compter le nombre d'estomacs dans lesquels une proie ou une catégorie de proies est présente. Les résultats sont exprimés en pourcentage par rapport au nombre total d'estomacs inventoriés. Cette méthode donne une bonne idée des préférences alimentaires.

La méthode volumétrique consiste à calculer le volume relatif des différentes catégories de proies consommées. Ces proies sont préalablement égouttées sur un tamis en soie à bluter et le volume de chacune d'elles a été déterminé par un déplacement du niveau d'eau dans une éprouvette graduée. Connaissant le volume moyen de chaque proie et le nombre total de proies, leur volume total a pu ainsi être estimé. Les résultats sont exprimés en pourcentage par rapport au volume total des proies ingérées. La difficulté de cette méthode consiste à évaluer au plus juste le volume des proies qui sont plus ou moins dégradées.

3.3.2. RÉGIME ALIMENTAIRE DES JEUNES.

Les jeunes *Schilbe* ont été capturés par LOUBENS en septembre 1968 à Logone Birni. Parmi 50 individus de 20 à 80 mm, vingt seulement avaient des estomacs relativement pleins.

Les résultats sont exprimés en pourcentage d'occurrence dans le tableau XVIII.

L'essentiel du régime est formé d'insectes terrestres ou aquatiques auxquels se trouvent souvent mêlés des débris de tissus végétaux. Le reste est constitué

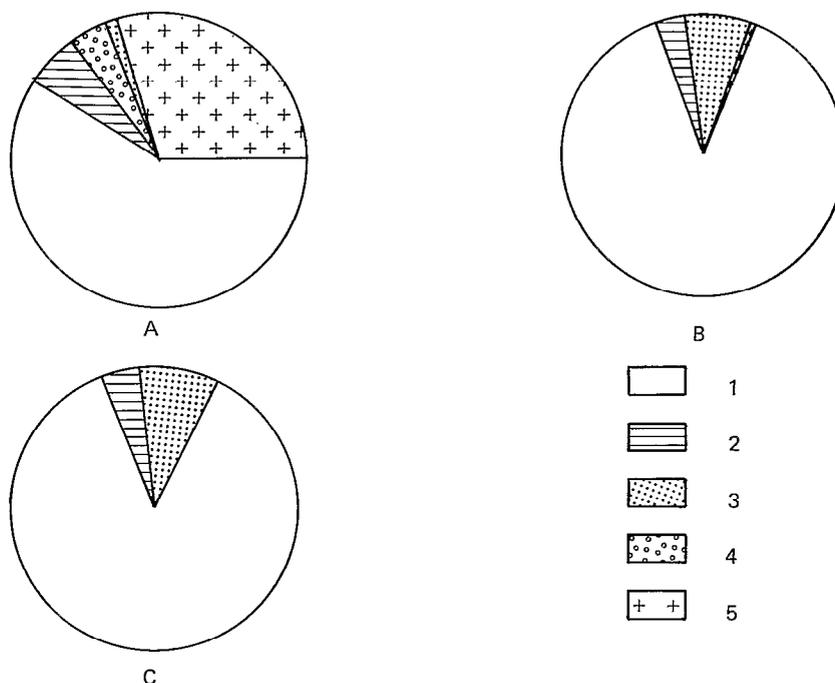


Fig. 20. — Spectres alimentaires des *S. uranoscopus* adultes de l'archipel oriental du lac Tchad et du Chari (% volumétrique).

A. — Archipel en mai 1970 (d'après LAUZANNE, 1972).

B. — Chari pendant et après la période de ponte.

- 1 poissons
- 2 débris de poissons
- 3 insectes
- 4 ostracodes
- 5 crevettes

TABEAU XVIII

Contenus stomacaux des jeunes *Schilbe* à Logone Birni, le 10.9.1968. Tailles = 20 à 80 mm

Groupes de proies		n	% occurrence
Hémiptères	Micronecta	25	20
Diptères	Chironomus	2	20
	Cryptochironomus	3	
Éphéméroptères	Procléone	2	10
Coléoptères	débris	—	40
Odonates	larves et têtes	16	50
Ostracodes	—	—	10
Crevettes	rostre	1	10
Débris végétaux	—	—	40

Nombre total d'estomacs inventoriés = 20.

n = nombre d'individus de chaque espèce de proies.

d'Ostracodes et de crevettes. La plus grande partie des insectes ingérés est formée de larves d'Odonates et de petits Coléoptères aquatiques.

Nous pouvons dire que les jeunes *Schilbe* sont entomophages.

3.3.3. RÉGIME ALIMENTAIRE DES ADULTES.

Nous n'avons prélevé qu'un seul estomac de *S. mystus*. Il s'agit d'un individu de 185 mm ayant consommé trois jeunes *Synodontis* et un Odonate.

L'étude qui va suivre ne porte que sur *S. uranoscopus*. Les résultats en pourcentage d'occurrence et volumétrique sont groupés dans le tableau XIX pour la période de ponte et dans le tableau XX pour la période après ponte des poissons capturés à N'Djamena.

Les *S. uranoscopus* se nourrissent normalement pendant et après la période de ponte. Sur 44 femelles en activité sexuelle capturées à N'Djamena en août 1973, nous avons une femelle f 2, 15 femelles f 3-4, 2 femelles f 5 et 6 femelles f 6 et f 6-1 ayant des estomacs relativement pleins.

Le régime alimentaire est composé essentiellement de poissons, d'insectes et de crevettes. Les insectes sont d'origine soit terrestre, soit aquatique.

Dans le réseau fluvial, les poissons représentent 80 à 90 % du volume total des proies ingérées. Le reste est constitué d'insectes (6 à 8 %), de débris de poissons (3 à 4 %) et de crevettes (0,2 %) (fig. 20 B et C).

Dans l'archipel oriental l'étude du régime alimentaire a été faite par LAUZANNE, 1972 (tableau XXI). L'essentiel du régime est formé par des poissons (60,1 %), des crevettes (29,4 %), des Ostracodes (3,4 %) et des insectes aquatiques (1 %) (fig. 20 A).

Nous pouvons remarquer que dans l'archipel, le régime principalement ichtyophage de *S. uranoscopus* est complété par des crevettes et des Ostracodes essentiellement. La part revenant aux insectes est très réduite.

Les débris de poissons représentent une part assez importante tant dans le lac que dans le fleuve. Ils sont constitués par de très grosses écailles,

TABLEAU XIX

Contenus stomacaux des *S. uranoscopus* mâles et femelles en pleine période de ponte à N'Djamena les 10, 20 et 30 août 1973

Groupes de proies	n	% occurrence	% volumétrique
A) Poissons :			
Alestes baremoze.....	6		90,0
Alestes dentex et nurse.....	5		
Synodontis.....	3		
Tilapia.....	20		
Marcusenius.....	6		
Hyperopisus.....	2		
Barbus.....	1		
Schilbe jeune.....	1		
B) Débris poissons.....	4	5	3,0
C) Insectes :			
Hémiptères (Micronecta)....	2	5	6,8
Diptères (Chironomus).....	34	2	
Trichoptères (larve).....	1	2	
Coléoptères.....	10	21	
Odonates (larve).....	3	7	
Orthoptères (grillons et criquets).....	5	12	
Dyctyoptères (termites).....	10	14	
D) Crevettes.....	2	5	0,2

Nombre total d'estomacs inventoriés = 43.

n = nombre d'individus de chaque espèce de proies.

TABLEAU XX

Contenus stomacaux des *S. uranoscopus* adultes après la période de ponte à N'Djamena les 10, 20 et 30 nov. 1973

Groupes de proies	n	% occurrence	% volumétrique
A) Poissons.....		44	88,6
Marcusenius cyprinoides.....	7		
Hyperopisus bebe.....	1		
Pollimyrus isidori.....	1		
Tilapia nilotica.....	3		
Alestes dageti et nurse.....	4		
Alestes baremoze.....	1		
Barilius.....	1		
B) Débris de poissons.....	5	16	4,1
C) Insectes :			
Hémiptères.....	2	6	68
Diptères (Chironomus).....	2	6	
Odonates (larve).....	1	3	
Orthoptères (grillons et criquets).....	10	28	
Éphéméroptères.....	9	16	
Débris insectes (ailes et têtes).....	3	9	

Nombre total d'estomacs inventoriés = 34.

n = nombre d'individus de chaque espèce de proies.

TABLEAU XXI

Contenus stomacaux des *S. uranoscopus* adultes (archipel oriental du lac Tchad) mai 1970 (d'après LAUZANNE, 1972)

Groupes de proies	% occurrence	% volumétrique
A) Poissons.....	38,5	60,1
Haplochromis Alestes dageti Micralestes		
B) Débris de poissons.....	18,4	6,1
C) Insectes aquatiques.....	39,2	1
D) Ostracodes.....	25,0	3,4
E) Crevettes.....	50,0	29,4

des épines ou des vertèbres de taille importante. LAUZANNE (1972) écrit : « On pourrait penser que ces débris proviennent de proies entières, dégradées par des sucs digestifs, mais il apparaît évident à

l'examen, que la taille des prédateurs ne leur permet pas d'ingérer les proies correspondantes à la taille des débris trouvés ».

Les poissons ingérés sont généralement des individus de petite taille. Citons *Marcusenius cyprinoïdes* (75 à 106 mm L S), *Tilapia* (20 à 45 mm), *Alestes* (40 à 60 mm), de jeunes *Hyperopisus*, *Pollimyrus*, *Synodontis*, *Schilbe* et enfin *Barbus* et *Barilius*. Selon toute vraisemblance ces poissons ont été capturés vivants.

D'après DAGET (1954), les *Schilbe* sont essentiellement carnivores et très voraces, ils s'attaquent aux autres poissons comme aux invertébrés. Pour LAUZANNE (1972), les *S. uranoscopus* sont des prédateurs à tendance saprophage. Pour BLACHE (1964), le régime alimentaire de *S. mystus* est aussi carnivore mais volontiers éclectiques, allant des crevettes ou des petits poissons jusqu'aux graines et débris végétaux divers en passant par les insectes aquatiques et leurs larves. Pour LAWSON et al. (1969), les *S. mystus* consomment généralement des poissons et des insectes terrestres.

En général nous pouvons dire que les deux espèces de *Schilbe* ont le même régime malgré la différence du nombre de branchiospines. Ils sont principalement entomophages jeunes et ichtyophages adultes.

3.4. Quelques données sur la croissance.

Les *Schilbe* ont la peau nue et les lectures d'âge ne peuvent s'effectuer que sur des pièces calcifiées autres que les écailles. Un examen rapide d'otolithes et de vertèbres n'a pas révélé de structures bien définies. On peut cependant faire quelques observations sur la croissance en longueur des *Schilbe* à partir des histogrammes de fréquences de longueurs pour les poissons les plus jeunes.

3.4.1. DONNÉES SUR LA CROISSANCE DE *S. uranoscopus*.

3.4.1.1. Tailles moyennes de jeunes de première année.

Les jeunes *S. uranoscopus* ont été répartis en classes de 5 mm et les fréquences de longueurs figurent dans le tableau XXII. Les longueurs moyennes calculées sont égales respectivement à 83,55 mm, 62,66 mm et 52,61 mm pour les jeunes pêchés dans l'El Beïd à Daga, à l'aide des haveneaux triangulaires « boulou » du 6 au 23/11/1968 et du 22 au 30/1/1969 et pour les jeunes capturés par empoisonnement à la poudre de Derris dans une mare temporaire en communication avec l'El Beïd du 29 au 31/1/1969. Les histogrammes de fréquences

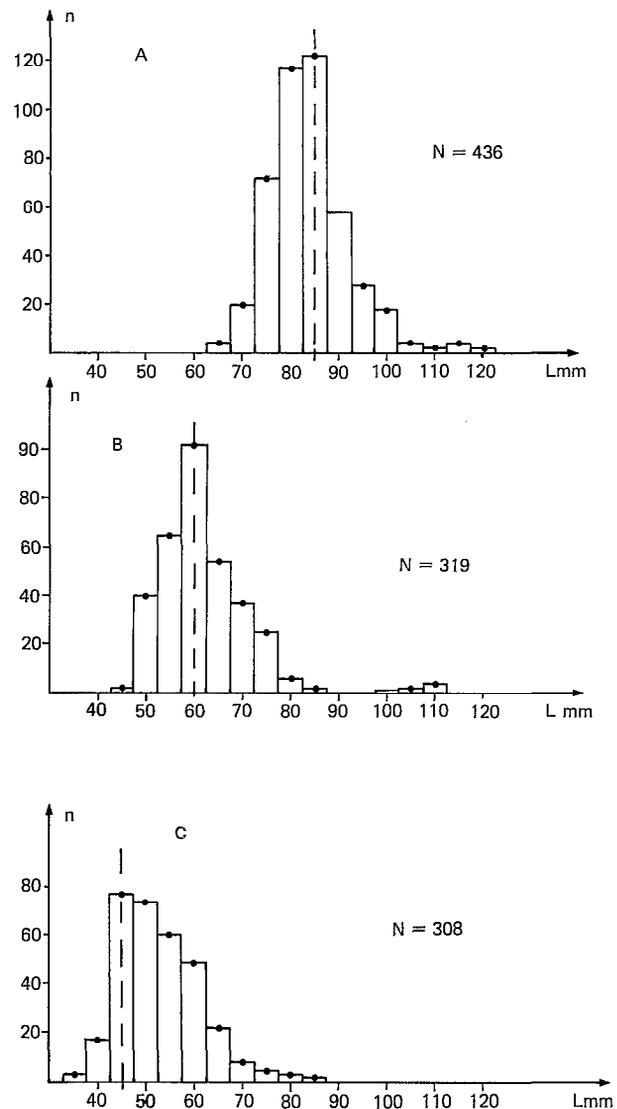


Fig. 21. — Histogrammes de fréquences de tailles des jeunes *S. uranoscopus*. A et B : pêche au filet triangulaire « boulou » dans l'El Beïd les 6-23 novembre 1968 et 22-30 janvier 1969. C : pêche au poison dans une dépression en communication avec l'El Beïd du 29-31 janvier 1969.

de tailles donnent respectivement comme valeurs modales 85 mm, 60 mm et 45 mm (fig. 21).

Les échantillons obtenus à partir de la pêche au haveneau paraissent représentatifs car, d'après DURAND (1970), la sélectivité exercée par cet engin sur les tailles des jeunes est négligeable. Toutefois on observe qu'en novembre 1968 la taille moyenne est plus élevée qu'en janvier 1969. Ceci indiquerait que les jeunes nés en début de saison arrivent

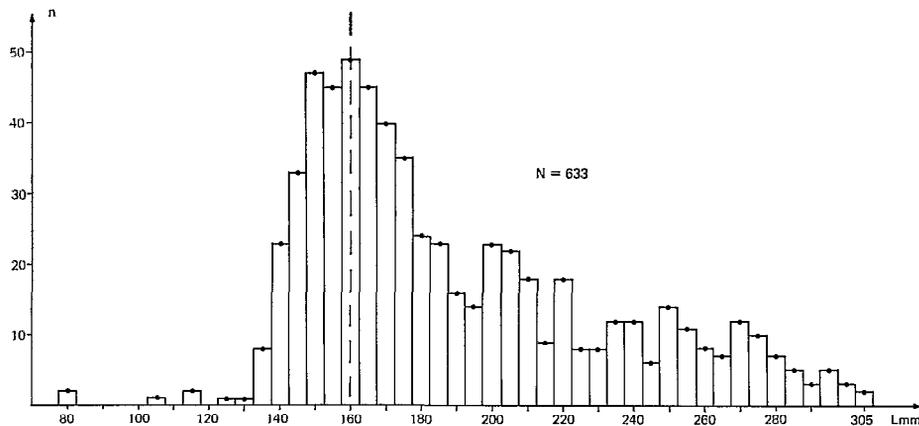


Fig. 22. — Histogramme de fréquences de tailles des *S. uranoscopus* capturés à la senne (maille de 20 mm) à Lafia en novembre-décembre-janvier-février 1971-1972.

TABLEAU XXII

Distribution des longueurs des jeunes *S. uranoscopus* A et B = Pêches au haveneau dans l'El Beïd les 6 à 23 novembre 1968 et 22 à 30 janvier 1969. C = Pêche au poison dans une dépression en communication avec l'El Beïd du 29-31 janvier 1969

A		B		C	
L	n	L	n	L	n
65	4	45	2	35	3
70	20	50	40	40	17
75	66	55	65	45	77
80	117	60	92	50	74
85	122	65	54	55	60
90	59	70	37	60	39
95	28	75	15	65	22
100	9	80	6	70	8
105	4	85	2	75	4
110	2	90		80	3
115	4	95		85	1
120	1	100	1		
		105	2		
		110	3		
		115			
		125	1		
		130	1		
		135			
		140	1		
		145	1		
\bar{L}	83,55	\bar{L}	62,66	\bar{L}	52,61
σ	8,11	σ	12,65	σ	8,48

les premiers dans l'El Beïd. Quant à la pêche au poison, elle donne une indication sur la taille mini-

male des jeunes réfugiés dans une mare temporaire en communication avec l'El Beïd.

La taille de fin de 1^{re} année doit donc s'échelonner entre 35 et 145 mm. D'après DURAND (1970) la taille moyenne des jeunes *S. uranoscopus* est estimée à 75 mm pour 774 individus de 30 à 150 mm de l'El Beïd.

3.4.1.2. Tailles moyennes des individus de deuxième année.

En supposant qu'il n'y ait pas de croissance chez les poissons pendant la saison froide, nous avons groupé l'ensemble des *S. uranoscopus* capturés à Lafia de novembre 1971 à février 1972. Il s'agit de pêches effectuées à l'aide d'une grande senne de plage à maille de 20 mm. Les sexes n'ont pas été distingués.

L'histogramme obtenu est tronqué vers les faibles tailles, inférieures à 140 mm, en raison de la sélectivité de la senne (fig. 22). En effet, d'après le tableau XXIII, on constate que les *S. uranoscopus* de taille inférieure à 140 mm échappent au filet maillant dormant à maille de 20 mm. Les tailles moyennes des *S. uranoscopus* capturés aux filets maillants sont respectivement de 158,33 mm pour le F M 16, 160,30 mm pour le F M 18, 175,27 mm pour le F M 20 et 189,94 mm pour le F M 22. Mais nous pensons tout de même que l'effet de sélectivité de la senne ne modifie pas énormément le premier mode qui apparaît vers 160 mm et nous adopterons cette taille moyenne pour les individus de 2^e année.

3.4.1.3. Tailles maximales des adultes.

Les tailles maximales observées ont été de 275 mm pour un mâle capturé à Djimtilo en juillet 1971

TABLEAU XXIII

Distribution de longueurs des *S. uranoscopus* capturés à l'aide de filets maillants de 16-18-20-22 mm (Lafia, avril 1971-mai 1972)

F M	16	18	20	22
85		1		
90				
95				
100				
105		1		
110	1			
115	7			
120				
125	5			
130	8	4		
135	5	10		1
140	4	9	1	1
145	5	10	19	3
150	2	5	37	7
155	3	3	39	8
160	3	2	36	19
165	2	3	12	36
170	2	1	5	17
175	2	1	8	18
180	6		7	7
185	3	1	5	6
190	2		2	6
195	1	1	3	3
200	1	1	2	5
205	2	1	1	8
210	1	2	2	1
215	3	3	6	7
220	3		4	3
225	1	1	1	7
230		1	4	2
235		1		2
240			2	2
245		1	1	3
250			6	5
255			1	3
260		1	1	1
265			2	4
270			4	1
275			1	2
280				2
285			3	1
290			1	1
295			1	1
300				1
305				1
\bar{L}	158,33	160,30	175,27	189,94
σ	31,88	35,46	36,72	37,49
mode	130	140	155	165

et 360 mm pour une femelle capturée au même endroit en juillet 1972. Bien entendu, il s'agit là aussi de longueur standard.

Bien que l'on n'ait pas de données sur la longévité respective de chaque sexe, ces résultats semblent indiquer une croissance plus rapide chez les femelles, phénomène constaté très souvent chez les espèces continentales en Afrique.

3.4.2. DONNÉES SUR LA CROISSANCE DE *S. mystus*.

Les jeunes *S. mystus* ont été capturés par empoisonnement à Ngodeni en septembre 1968. La longueur moyenne calculée est égale à 48,65 mm pour 313 individus (tableau XXIV). Les tailles maximales observées sont respectivement 181 mm pour un mâle capturé à Djimtilo en mars 1972 et 238 mm pour une femelle capturée à Lafia en janvier 1972. D'après BLACHE (1964), la taille moyenne des jeunes est estimée à 74,87 mm en novembre à Gamsaye et la taille maximale observée est de 340 mm. LELEK (1973) a mis en évidence au lac Kainji, Nigéria, un mode net chez les jeunes vers 180 mm.

TABLEAU XXIV

Distribution de longueurs des jeunes *S. mystus* à Ngodeni et à Gamsaye

Ngodeni 7/9/68		Gamsaye 11/64 (1)	
L	n	L	n
20	7		
30	71		
40	68		
50	65	50	1
		55	1
60	41	60	5
		65	45
70	38	70	63
		75	98
80	20	80	53
		85	20
90	3	90	15
		95	4
		100	3
\bar{L}	48,66	\bar{L}	74,87
σ	16,29	σ	7,73

3.5. Relation L - P et coefficient de condition K.

On sait qu'il existe une relation étroite entre la longueur et le poids, de la forme $P = a L^n$ où $P =$ poids, $L =$ longueur, a et n des constantes spécifiques; n étant habituellement compris entre 2,5 et 4,0.

TABLEAU XXV

Relation L-P chez *S. uranoscopus* du Tchad

Lieux	Tailles	Relation L-P	n (1)	r	Var. p	t
Lafia	75-195	log P = 3,055 log L - 5,1315	79	0,98	0,0036	0,91
	200-335	log P = 3,2917 log L - 5,6589	147	0,99	0,0016	7,27
Djimtilo	90-195	log P = 3,1234 log L - 5,1644	85	0,97	0,0059	1,60
	200-350	log P = 3,1246 log L - 5,2216	133	0,99	0,002	2,28

(1) n indique le nombre de couples L-P ayant servi au calcul de la droite de régression.

TABLEAU XXVI

Relation L-P chez *S. mystus*

Lieux	Tailles	Relation L-P	n (1)	r	Var. p	t
Lafia	70-240	log P = 3,1517 log L - 5,2056	27	0,99	0,0021	3,31
Djimtilo	70-215	log P = 3,0962 log L - 5,0682	28	0,99	0,0018	2,26
Kafue River (Zambie) (2)		log P = 3,224 log L - 5,5992	67			

(2) D'après Lagler et al. (1971).

La relation entre P et L n'étant pas linéaire, et le poids augmentant beaucoup plus rapidement que la longueur, il est nécessaire de passer en coordonnées logarithmiques.

De la relation $P = a L^n$, on déduit :

$\log P = \log a + n \log L$ relation linéaire dans laquelle n est la pente de la droite.

3.5.1. RELATION LONGUEUR-POIDS.

L'étude est basée sur les données de mai 1971 à mai 1972 relatives aux *Schilbe* capturés à Lafia et sur les données des années 1971 et 1972 correspondant respectivement aux *S. uranoscopus* et *S. mystus* capturés à Djimtilo, sans tenir compte ni du sexe ni de la saison.

Les tableaux XXV et XXVI donnent les équations des axes majeurs réduits calculés en groupant les longueurs en classes de 5 mm et en associant à chaque longueur la moyenne des poids de tous les individus de la classe capturés dans un même mois.

Le coefficient de condition $K = \frac{10^5 P}{L^3}$ peut être calculé facilement à partir de l'équation $\log P =$

$\log a + n \log L$ si la pente de la droite est prise égale à 3. C'est le cas pour les *S. uranoscopus* de 75 à 195 mm capturés à Lafia et pour les *S. uranoscopus* de 90 à 195 mm capturés à Djimtilo car les valeurs de t, obtenues en comparant la pente calculée à 3, sont respectivement égales à 0,91 et 1,60.

On peut donc remplacer les deux relations $\log P = 3,0550 \log L - 5,1315$ et $\log P = 3,1234 \log L - 5,1644$ respectivement par $\log P = 3 \log L - 5,0122$ et $\log P = 3 \log L - 4,8998$. Ces dernières relations sont calculées en écrivant que les droites d'ajustement de pente 3 doivent passer par les points moyens.

Elles sont équivalentes à $\frac{10^5 P}{L^3} = 0,977$ et $\frac{10^5 P}{L^3} =$

1,269 ce qui indique que les *S. uranoscopus* de 75 à 195 mm sont en meilleure condition à Djimtilo qu'à Lafia.

Cette façon de calculer le coefficient de condition K à partir de l'équation de la droite d'ajustement entre log P et log L n'est plus valable lorsque la pente est significativement différente de 3. Il est alors nécessaire d'étudier directement $K = \frac{10^5 P}{L^3}$ dont la valeur varie suivant l'embonpoint ou la maigreur du poisson au cours de sa vie.

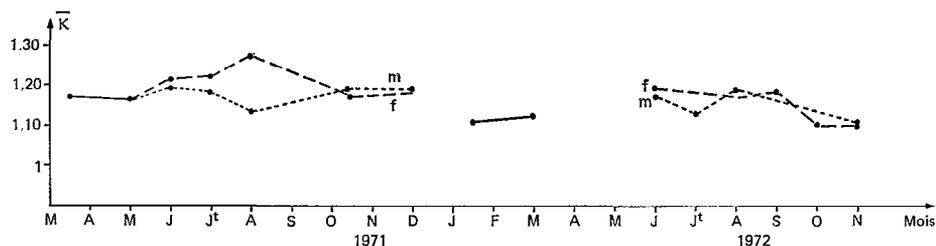


Fig. 23. — Valeurs moyennes du coefficient \bar{K} des mâles et des femelles chez *S. uranoscopus* à Djimtilo en 1971 et 1972.

individus de 75 à 195 mm capturés à Lafia en 1971 (tabl. XXVIII) et également pour les adultes de tailles égales ou supérieures à 200 mm si on sépare les mâles et les femelles. Dans tous ces cas les valeurs du coefficient de corrélation ne sont pas significatives.

Pour les adultes, si on ne sépare pas les sexes, il pourra exister une corrélation entre le coefficient K et la taille lorsque le K des mâles est inférieur à celui des femelles du fait que la taille des mâles est généralement inférieure à celles des femelles (tabl. XXIX, mois 7/71).

En conclusion, les valeurs du coefficient de condition K des *S. uranoscopus* du réseau fluvial décroît avec la taille jusqu'à 90 mm de longueur standard; elles sont indépendantes de la taille pour des longueurs standard de 90 à 195 mm et également pour les adultes à condition de séparer les sexes.

3.5.2.2. Influence du sexe.

L'étude a porté sur les *S. uranoscopus* adultes capturés dans les eaux libres du sud-est en mai et décembre 1970 (tabl. XXXIII) dans le Logone à Logone Birni et Gamsaye et à Djimtilo en 1971 et 1972 (tabl. XXX).

Dans les eaux libres du sud-est, pendant la période de maturation des ovaires c'est-à-dire en mai, il n'y a pas de différence significative entre les coefficients de condition K pour les deux sexes ($t < 1,96$). Il en est de même pour le mois de décembre (tabl. XXXIII).

À Djimtilo, en pleine période de reproduction c'est-à-dire de juin à août 1971 et de juin à juillet 1972, les différences significatives entre sexes sont très nettes; les femelles ont une condition plus élevée que les mâles (fig. 23). Depuis le mois d'octobre jusqu'en décembre, aucune différence entre sexes n'est significative ($t < 1,96$) (tabl. XXX).

Dans le Logone, en septembre c'est-à-dire juste avant la fin de la période de ponte, les femelles ont une condition moins élevée que les mâles. On pourrait penser que la ponte entraîne cette baisse de condition chez les femelles (tabl. XXX).

TABLEAU XXX

Valeurs moyennes de K chez *S. uranoscopus* adultes capturés à Djimtilo

Djimtilo 1971							
Mois	Limites .. de tailles	sexe	n	K	Var. K	t	
3 et 4	195-350	m+f	15	1,171	0,0264	2,31	
	210-335	m+f	16	1,164	0,103		
6	200-265	m	134	1,186	0,0084		
	250-350	f	108	1,211	0,0068		
7	210-275	m	63	1,179	0,0093		2,73
	260-345	f	121	1,218	0,0102		
8	220-235	m	4	1,131	0,0015		5,15
	210-340	f	26	1,270	0,0092		
10 et 11	215-245	m	15	1,197	0,0095		0,58
	200-330	f	16	1,178	0,0064		
12	200-255	m	40	1,197	0,0112		0,23
	215-325	f	18	1,190	0,0139		
Djimtilo 1972							
1 et 2	200-345	m+f	19	1,098	0,0224	2,70	
3	235-330	m+f	7	1,126	0,0070		
6	210-265	m	185	1,170	0,0063		
	200-350	f	296	1,189	0,0071		
7	205-255	m	66	1,141	0,0091		2,83
	235-360	f	120	1,183	0,0110		
8	200-240	m	27	1,197	0,0044		1,54
	245-335	f	60	1,171	0,0082		
9	270-330	f	13	1,187	0,0117		0,68
10	245-305	f	9	1,105	0,122		
11	205-275	m	14	1,089	0,0069		
	225-305	f	45	1,108	0,0119		
Mailao-Oualia 1970							
8	260-345	f	28	1,198	0,0184		
Logone Birni-Gamsaye 1971							
9	205-260	m	72	0,962	0,0051	4,26	
	255-330	f	72	0,910	0,0064		

TABLEAU XXXI

Valeurs moyennes de K chez *S. uranoscopus* de 75 ou 90-195 mm de longueur à Djimtilo et à Lafia

Djimtilo 1971					Lafia : avril 1971-mars 1972				
Mois	Limites de tailles	n	K	Var. K	Mois	Limites de tailles	n	K	Var. K
3 et 4	105-195	29	1,337	0,0494	4 et 5	120-195	11	1,054	0,0218
5	100-170	34	1,326	0,0290	6 à 9/71	95-195	40	1,041	0,0278
6	90-175	47	1,215	0,0161	10/71	120-190	16	0,995	0,0094
7	110-180	31	1,277	0,0260	11 et 12/71	135-195	18	0,984	0,0068
8	145-190	6	1,339	0,0561	1/72	95-195	23	1,006	0,0104
9	115-180	11	1,192	0,0319	2/72	75-195	36	0,963	0,0119
10 et 11	100-175	11	1,259	0,0319	3/72	75-165	12	0,821	0,0228
12	100-195	15	1,274	0,0209					
Moyenne générale de K : 1,277					Moyenne générale de K : 0,977				

On peut conclure que c'est le poids des ovaires aux stades de maturation assez avancée, avancée ou mûre qui influence le coefficient de condition. Ceci est logique parce que les *S. uranoscopus* mâles ou femelles se nourrissent normalement pendant ou après la période de reproduction.

On pourra également envisager d'étudier l'influence de la maturation des ovaires sur le coefficient de condition K en cherchant la corrélation existant entre ce facteur et le R.G.S. En effet sur 34 femelles *S. uranoscopus* aux stades f 2, f 3 et f 4 de 260 à 310 mm de longueur capturées le 22/7/73 et le 30/7/73 à N'Djamena, on a trouvé un coefficient de corrélation entre K et le R.G.S. égal à +0,44. L'équation de la droite de régression du coefficient de condition K en fonction du rapport R.G.S. s'écrit :

$$K = 0,029 \text{ R.G.S.} + 0,807$$

La valeur de r est significative et par conséquent la maturation plus ou moins avancée des ovaires a modifié le coefficient de condition. Ceci est en accord avec ce qu'ont dit VIBERT et LAGLER (1961) : « Le coefficient de condition varie avec l'état de maturité sexuelle ».

3.5.2.3. Variations du coefficient K.

3.5.2.3.1. Variations saisonnières et régionales.

(a) Individus de 35 ou 40-90 mm de longueur :

Dans le tableau XXVII les valeurs des moyennes générales du coefficient K ont été calculées sans séparer les sexes.

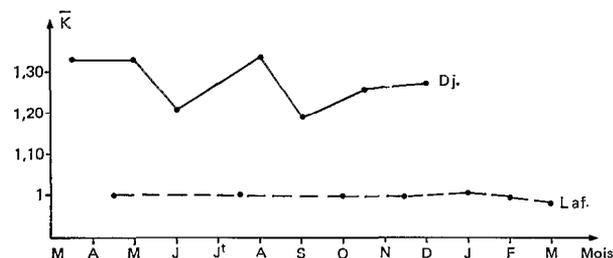


Fig. 24. — Valeurs moyennes du coefficient \bar{K} chez *S. uranoscopus* de 75 ou 90 à 195 mm de longueur standard capturés à Djimtilo en 1971 et à Lafia d'avril 1971 à mars 1972.

Vers la première quinzaine de septembre, la valeur moyenne du coefficient K est égale à 1,328 dans le Logone à Ngodeni. Cette valeur baisse jusqu'à 1,266 dans l'El Beïd à partir de la deuxième quinzaine de novembre.

Les jeunes *S. uranoscopus* quittant Ngodeni subissent une baisse de condition au cours de leur passage dans l'El Beïd.

(b) Individus de 75 ou 90 à 195 mm.

Les valeurs moyennes du coefficient de condition K ont été calculées à partir des valeurs individuelles de K prises chaque mois et sont groupées dans le tableau XXXI.

Dans l'ensemble, les *S. uranoscopus* de cette taille sont en plus mauvaise condition à Lafia qu'à Djimtilo. Les valeurs moyennes de K sont respectivement 0,977 et 1,277. Ce qui concorde bien avec

les valeurs du coefficient K calculées à partir de l'équation de la droite d'ajustement Longueur-Poids.

D'après la figure 24, il semble qu'il n'y a pas de variation notable du coefficient de condition K en fonction de la saison à Lafia. A Djimtilo, la courbe obtenue est très irrégulière.

(c) *Individus de tailles supérieures ou égales à 200 mm.*

— *Djimtilo.* Nous avons comparé les valeurs moyennes du coefficient K en associant les valeurs de K des individus de même sexe relatives aux mois de juin-juillet-août et octobre-novembre 1971 d'une part et aux mois de juin-juillet et de novembre 1972 d'autre part.

A l'exception des mâles de l'année 1971, il y a une différence significative des valeurs moyennes du coefficient K entre les mois 6-7-8/71 et 10-11/71 et entre les mois 6-7/72 et 11/72 (tabl. XXXII). Les femelles ont généralement une condition plus élevée durant la période de reproduction pour les deux années 1971 et 1972.

On peut donc conclure que pendant les années de crue normale, les coefficients de conditions K chez les mâles ne varient pas beaucoup pendant ou après la période de reproduction mais que cette variation est nette pendant les années de faible crue. Chez les femelles, la variation du coefficient K est bien marquée d'une saison à l'autre quelle que soit la crue.

TABLEAU XXXII

Comparaison de la moyenne de K des individus de même sexe suivant la saison. Djimtilo 1971 et 1972

Mois	n	sexes	Valeur moyenne de K	Var. K	t
6-7-8/71	201	m	1,165	0,0192	1,19
10-11/71	15	m	1,197	0,0095	
6-7-8/72	255	f	1,233	0,0262	2,45
10-11/72	16	f	1,178	0,0064	
6-7/72	251	m	1,163	0,0072	3,27
11/72	14	m	1,089	0,0069	
6-7/72	416	f	1,186	0,0181	4,50
11/72	45	f	1,108	0,0119	

— *Lafia.* Les valeurs moyennes de K ont été calculées mensuellement ou en associant les données des mois les moins abondants et sont groupées dans le tableau XXXIII.

TABLEAU XXXIII

Valeurs moyennes de K chez *S. uranoscopus* adultes capturés dans le lac

Eaux libres du sud-est 1970						
Dates	Limites de tailles	sexe	n	K	Var. K	t
14-19/5/70	200-260	m	64	1,265	0,0096	1,42
	230-350	f	91	1,287	0,0088	
19-21/12/70	200-260	m	43	1,225	0,0159	0,62
	215-350	f	111	1,240	0,0261	
Eaux libres du nord 1971						
11-16/1/71	200-340	m+f	131	1,232	0,0138	
Lafia : avril 1971-mars 1972						
17/4-31/5/71	200-310	m+f	44	1,141	0,0116	
1/6-23/9/71	200-325	m+f	105	1,139	0,0132	
1-31/10/71	200-315	m+f	70	1,103	0,0076	
1/11-31/12/71	200-335	m+f	116	1,142	0,0091	
1-31/1/72	200-335	m+f	63	1,132	0,0137	
1-26/2/72	200-330	m+f	121	1,101	0,0092	
2-31/3/72	200-315	m+f	43	1,083	0,0149	

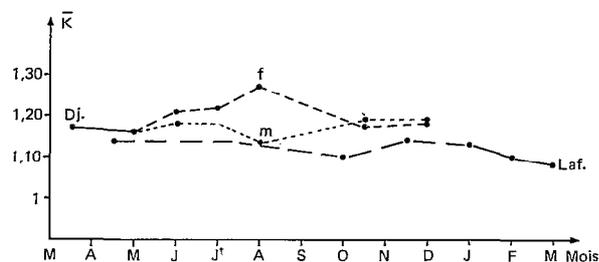


Fig. 25. — Valeurs moyennes du coefficient \bar{K} chez *S. uranoscopus* adultes capturés à Djimtilo en 1971 et à Lafia d'avril 1971 à mars 1972.

D'après la figure 25, les *S. uranoscopus* adultes sont généralement en plus mauvaise condition à Lafia qu'à Djimtilo. Le coefficient de condition K ne varie pas forcément en fonction de la saison. Cependant au mois d'octobre il semble qu'il y ait une faible diminution de K dont on peut penser qu'elle est liée au mouvement de retour du fleuve des adultes épuisés après la ponte (voir chap. migration).

— *Autres régions.* D'après le tableau XXXIII les *S. uranoscopus* adultes sont généralement en meilleure condition dans les eaux libres que dans les

archipels. Ceci est logique car c'est dans les eaux libres que cette espèce préfère vivre (voir habitat).

3.5.2.3.2. Variations interannuelles.

On a comparé les valeurs moyennes du coefficient K des individus de même sexe dans un même mois entre les années 1971 et 1972. Les valeurs de t sont groupées dans le tableau XXXIV.

Sauf pour les mâles des mois de juin 1971 et 1972, il y a une différence significative entre les valeurs moyennes de K des individus de même sexe dans un même mois entre les années 1971 et 1972.

Dans l'ensemble, les valeurs moyennes du coefficient K en 1972 sont plus faible qu'en 1971 (fig. 23).

Il semble donc que la crue a une influence sur le coefficient de condition K et il est probable que pendant les années de faible crue, les *S. uranoscopus* trouvent moins de nourriture.

TABLEAU XXXIV

Comparaison interannuelles de la moyenne de K des individus de même sexe et pendant les mêmes mois

Mois	Sexe	t
6/71 et 6/72	m	1,64
	f	2,40
7/71 et 7/72	m	2,35
	f	2,76
8/71 et 8/72	m	2,87
	f	4,52
10-11/71 et 11/72	m	3,22
	f	2,74

3.5.3. COEFFICIENT DE CONDITION K CHEZ *S. mystus*.

Les données concernant les *S. mystus* sont moins nombreuses. Toutefois, avec celles des individus capturés à Ngodeni en septembre 1968, groupés en classe de 10 mm, on observe qu'il y a une diminution de K avec la taille jusqu'à 90 mm de longueur (tabl. XXXV).

D'ailleurs en groupant ensemble les données de *S. mystus* de 70 à 215 mm de longueur capturés à Lafia d'avril 1971 à mai 1972 d'une part et de *S. mystus* de 70 à 240 mm de longueur capturés à Djimtilo en 1972 d'autre part, on a trouvé respecti-

vement les valeurs moyennes de K égales à 1,305 et 1,343. Ce qui indique qu'à Djimtilo les *S. mystus* ont généralement un coefficient de condition un peu plus élevé qu'à Lafia.

TABLEAU XXXV

Valeur moyenne de K en fonction de la taille chez *S. mystus* de 20-90 mm

Ngodeni : 7/9/68			
L mm	n	K	r
20	7	1,750	— 0,89
30	71	1,852	
40	68	1,719	
50	65	1,600	
60	41	1,677	
70	38	1,370	
80	20	1,172	
90	3	1,317	

3.6. Migrations.

Diverses observations publiées antérieurement permettent de dire que le *S. uranoscopus* est une espèce migratrice. Une migration anadrome de crue, probablement génétique, a été signalée pour les adultes par LOUBENS (1973) et une migration catadrome de décrue des jeunes dans l'El Beïd par DURAND (1970-1971).

Ces deux types de migrations sont d'ailleurs obligatoires du fait que les *S. uranoscopus* ne se reproduisent pas dans le lac alors que cette espèce représente un peuplement caractéristique des eaux libres du sud-est.

3.6.1. MIGRATION CATADROME DE DÉCRUE.

D'après DURAND (1971), il semble que, après la naissance, les jeunes *S. uranoscopus* se nourrissent, pendant quelques temps à proximité des frayères dans le Logone. Puis ils migrent dans les zones inondées du Nord-Cameroun « Yaérés », où ils trouvent en abondance abris et nourritures. Là, ils grandissent en attendant la baisse des eaux pour se diriger vers le lac en empruntant l'El Beïd.

Il faut remarquer que l'El Beïd est tronçonné par plus de 200 barrages à partir desquels se pratique une pêche active de novembre à février. On peut se demander dans quelle mesure les jeunes échappent à la capture et il est possible qu'une faible partie seulement d'entre eux arrive au lac Tchad. On peut

TABLEAU XXXVI

p.u.e. de *S. uranoscopus* (nombre d'individus)

A. Lafia : avril 1971-mai 1972														
Filets maillants dormants série 1 (10-20 mm de mailles) et série 2 (25-40 mm de mailles)														
Dates.....	4/71	5/71	6/71	7/71	8/71	9/71	10/71	11/71	12/71	1/72	2/72	3/72	4/72	5/72
F M sér. 1... p.u.e.	1,1	3,3	1,4	2,3	8,0	2,6	5,7	11,3	12,6	12,0	11,7	23,4	8,3	3,5
F M sér. 2... p.u.e.	18,7	19,1	3,3	9,4	4,6	8,0	10,6	40,2	20,3	23,3	17,5	16,6	8,3	4,1
B. Djimtilo : 1971-72 (1)														
Filets maillants dormants														
Dates.....	2/72	3/72	4/72	5/72	6/72	7/72								
p.u.e.....	0,9	0,2	0,0	34,3	12,1	1,0								
Filets maillants dérivants à petites mailles														
Dates.....	7/71	8/71	9/71	10/71	11/71	12/71	1/72	2/72	3/72	4/72	5/72	6/72	7/72	
p.u.e.....	0,8	0,1	—	—	0,3	0,1	0,0	0,0	—	—	3,3	32,6	1,9	

(1) D'après LOUBENS (1973).

noter par ailleurs qu'en 1972 l'El Beïd n'a pas coulé et que des jeunes *S. uranoscopus* ont cependant été trouvés dans le lac en 1973.

Il est donc probable que le repeuplement du lac en *Schilbe* se fait par d'autres voies et notamment par le Chari, lieu de passage traditionnel des migrants. On ne connaît cependant pas l'importance relative des migrants jeunes de décrue dans le Chari et l'El Beïd. Ceux-ci doivent d'ailleurs varier fortement avec l'ampleur des crues dans les systèmes Logone-Yaérés-El Beïd.

3.6.2. MIGRATION ANADROME DE CRUE.

La migration de crue a été mise en évidence par l'étude de la prise par unité d'effort de pêche (p.u.e.) à l'aide des filets maillants dérivants ou dormants à Djimtilo et à Lafia en 1971 et 1972. La p.u.e. s'exprime en nombre d'individus capturés en une heure ou une nuit par un filet dérivant ou dormant de 100 m² de surface (tabl. XXXVI).

Dans l'archipel la densité des adultes augmente rapidement au mois d'octobre, passe par un maximum en novembre puis décroît progressivement jusqu'au mois de mai (fig. 26, sér. 2). Il y a par conséquent un seul passage de cette espèce à Lafia. En mai, on observe une augmentation brusque de

densité des adultes à Djimtilo. On peut penser que ce sont des adultes provenant de Lafia qui se sont concentrés à l'entrée du delta et qui remontent ensemble le Chari.

Pour les immatures et les prématures, le passage à Lafia se fait plus tardivement que pour les adultes car leur densité ne diminue qu'à partir de mars. Leur migration serait donc décalée dans le temps par rapport à celle des adultes et ce sont vraisemblablement eux, mélangés avec d'autres adultes, qui ont été pris à Djimtilo par les filets dérivants à petites mailles en juin (fig. 26, sér. 1).

Tous ces individus continuent leur migration en remontant le fleuve. Les adultes en cours de maturation cherchent sans doute à gagner les frayères car le passage à Djimtilo ne se fait qu'un mois avant la période de ponte. Pour les immatures et les prématures leur migration est peut-être trophique car dans le fleuve, ils ont plus de chance de trouver des insectes ou de jeunes poissons réfugiés près des berges.

Après la période de reproduction, le sort de tous ces individus est encore discuté. Il est possible que ces poissons retournent au lac individuellement ou par petits groupes en empruntant le Chari à la fin de la crue ou pendant la décrue. A la crue, il est difficile de pêcher et on ne peut pas estimer les abondances relatives des *S. uranoscopus* adultes qui retournent au lac. D'ailleurs les pêches d'étiages

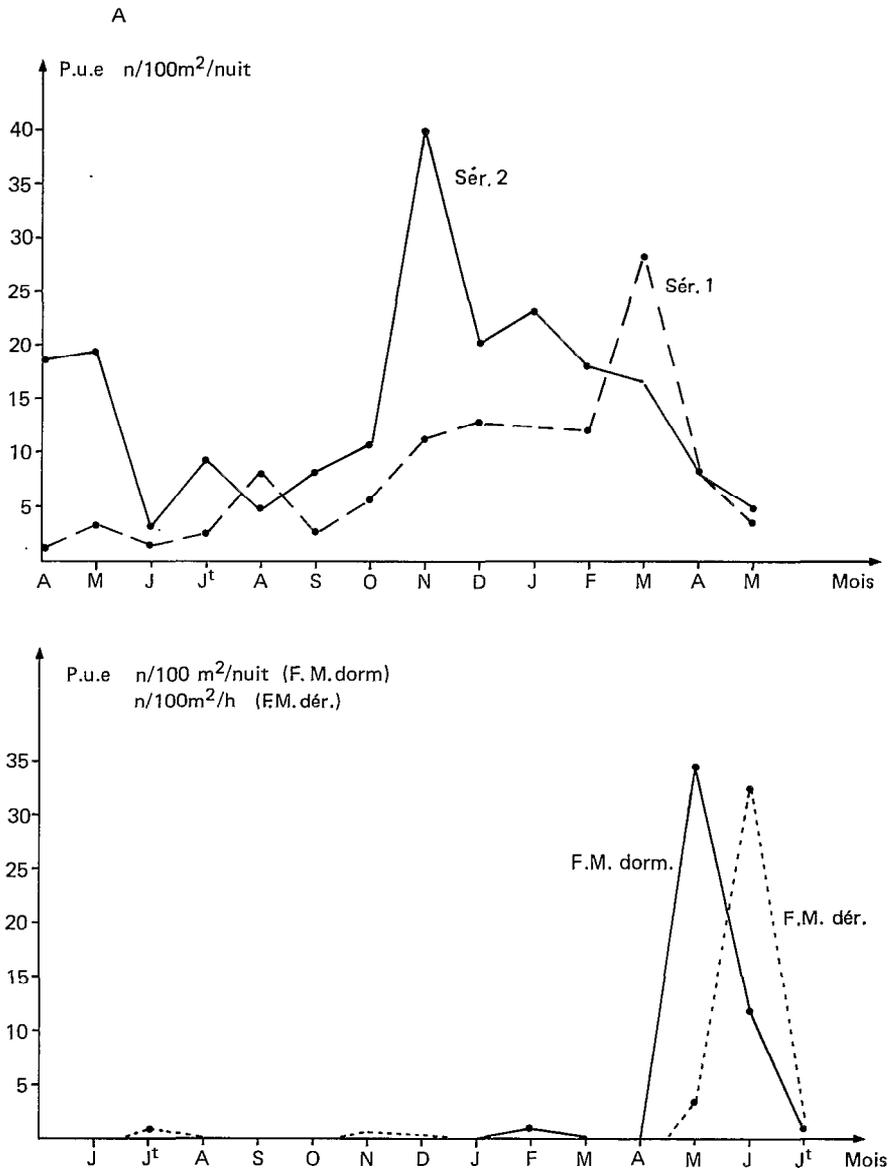


Fig. 26. — Prise par unité d'effort de pêche des *S. uranoscopus* d'après le nombre d'individus.
 A : Pêche au filet dormant de mailles 10 à 20 mm (série 1) et de mailles 22 à 40 mm (série 2) à Lafia d'avril 1971 à mai 1972.
 B : Pêche aux filets dormants et dérivants à petite maille à Djimtilo de juin 1971 à juillet 1972.

faites en amont montrent la rareté de ces poissons jusqu'aux premiers indices de la crue suivante.

Selon toute vraisemblance, lors de la migration anadrome les *S. uranoscopus* de toutes les parties du lac viennent se grouper dans le delta pour effectuer une migration en masse. Ce qui explique la prise maximale en mai et juin de cette espèce à Djimtilo. Pour le retour, ils ne peuvent pas se rassembler; ceux qui ont pondu les premiers et ceux qui sont allés le moins loin regagnent le lac avant les autres.

V. CONCLUSION.

Les *S. uranoscopus* et *S. mystus* sont tous deux rencontrés dans le bassin tchadien. En 1904 on a capturé dans le Chari à Koussi un *S. uranoscopus* qui avait été déterminé *S. mystus* par erreur (M.N.H.N. n° 04-72). En 1919 on a capturé dans le Gribingui des *S. mystus* qui figurent dans les collections de M.N.H.N. sous les n° 19-254-256. En 1936 on a récolté dans le Batha à Oum Hadjer (Tchad) un *S. mystus* (M.N.H.N. n° 36-43). En 1937 on a

capturé dans le Logone un *S. uranoscopus* déterminé par erreur comme *S. mystus* (M.N.H.N. n° 37-85).

BLACHE n'a pas signalé l'existence de *S. uranoscopus* dans le bassin tchadien. Les 2 exemplaires qu'il a déposés au M.N.H.N. (n° 59-427-428) sont des *S. mystus*. Cependant dans la description qu'il a donnée de *S. mystus* nous avons constaté que les limites attribuées à certains caractères méristiques dépassent celles de *S. mystus* dans le bassin tchadien, en particulier pour le nombre de branchiospines qui fournit le meilleur critère pour la détermination rapide des deux espèces de *Schilbe*. Il est donc possible que BLACHE ait eu entre les mains quelques *S. uranoscopus* mais on ne possède aucun renseignement sur les proportions relatives des deux espèces à l'époque où les observations de cet auteur ont été faites.

A partir de 1966, DURAND et LOUBENS ont reconnu la présence de deux espèces de *Schilbe* dans le bassin tchadien. Ils ont observé une très nette dominance de *S. uranoscopus* sur *S. mystus*. En 1972, à Lafia les *S. mystus* ne représentaient que 3 à 12 % de l'effectif total des deux espèces.

Toutefois si on admet qu'il y a une quinzaine d'années les *S. mystus* étaient plus fréquents que les *S. uranoscopus*, on doit conclure qu'il y a eu un changement radical de l'abondance spécifique en moins de dix ans.

En ce qui concerne la biologie, il est certain que

les deux espèces de *Schilbe* occupent des niches écologiques très voisines. Elles ont souvent été pêchées ensemble dans les mêmes endroits. Ce sont toutes deux des espèces principalement entomophages jeunes et ichtyophages adultes. Ils sont très voraces et s'attaquent aux proies pendant ou après la période de reproduction. Dans les archipels, les adultes trouvent moins de poissons que dans le fleuve; la nourriture est complétée par des crevettes.

Le coefficient de condition K est généralement plus mauvais dans les archipels que dans les eaux libres et dans le réseau fluvial.

Les deux espèces sont également migratrices. A la crue, la plupart des adultes accompagnés par une partie des jeunes de 2^e année (fig. 26) remontent le fleuve. Les adultes cherchent leur frayère dans les zones inondées qui bordent le Logone. La ponte commence vers la deuxième quinzaine de juillet pour se terminer généralement fin septembre. Chez *S. mystus* la ponte peut persister jusqu'en novembre. Quelques mois après la naissance les jeunes migrent vers le lac.

Le fait que la reproduction soit exclusivement fluviale, montre qu'aucune des deux espèces de *Schilbe* n'a réussi à s'adapter complètement à la vie en milieu lacustre contrairement à bien d'autres espèces, telles qu'*Alestes baremoze* ou *Hydrocyon forskahlii* par exemple, qui se reproduisent aussi bien dans le lac que dans le fleuve.

Manuscrit reçu au S.C.D. le 14 février 1975.

BIBLIOGRAPHIE

- BILLON (B.) et al., 1968-1969. — Monographie hydrologique du Chari. *O.R.S.T.O.M., Paris*, 3^e partie : Données de base, 80 p., 11 fig.; 4^e partie : Interprétation des données, 180 p., 55 fig.
- BLACHE (J.), 1964. — Les poissons du Bassin du Tchad et du Mayo Kebbi. *Mém. O.R.S.T.O.M., Paris*, 4, 483 p., 147 fig.
- BOUCHARDEAU (A.) et al., 1957. — Monographie du lac Tchad. *O.R.S.T.O.M., Paris*, 114 p.
- BOUCHARDEAU (A.) et al., 1967-1968. — Monographie hydrologique du Logone. *O.R.S.T.O.M., Paris*, 5^e partie : Interprétation des données du Logone inférieur. I : Le Logone, 169 p., multigr., 55 fig. II : La Tandjilé, les plaines du Logone inférieur, 404 p., multigr., 22 fig.
- BOULENGER (G. A.), 1901. — Poissons du bassin du Congo. *Bruxelles*, LXII+532 p.
- BOULENGER (G. A.), 1905 a. — On a collection of fishes from Lake Bangweulu. *Ann. Mag. nat. Hist.*, (7), 16 : 645-647.
- BOULENGER (G. A.), 1905 b. — On fishes from Lake Chad. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 1 : 151.
- BOULENGER (G. A.), 1907. — The fishes of the Nile, in *Zoology of Egypt*, 2 vol. 578 p.
- BOULENGER (G. A.), 1911-1916. — Catalogue of the freshwater fishes of Africa. II : 529 p. et IV : 392 p.
- BOULENGER (G. A.), 1920. — Poissons de la mission STAPPERS, 1911-1913, pour l'exploration hydrographique et biologique des lacs Tanganyka et Moéro. *Rev. Zool. Afr.*, 8, 1 : 1-57.
- CARLANDER (K. D.) et SMITH (L. L.), 1945. — Some factors to consider in the choice between standard, fork and total lengths in fishery investigations. *Copeia*, 1 : 7-12.
- CARMOUZE (J. P.), 1969. — La salure globale et la salure spécifique des eaux du lac Tchad. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, III, 2 : 2-14.
- CARMOUZE (J. P.), 1970. — Salures globales et spécifiques des eaux du lac Tchad. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Géol.*, II, 1 : 61-65.

- CARMOUZE (J. P.), 1971. — Circulation générale des eaux dans le lac Tchad. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, V, 3/4 : 191-212.
- CARMOUZE (J. P.) et al., 1972. — Contribution à la connaissance du bassin tchadien. Les grandes zones écologiques du lac Tchad. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, VI, 2 : 103-169.
- CHABANAUD (P.), 1934. — Poissons in mission J. THOMAS en A.E.F. Faune des Colonies Françaises. Paris, 5, 4 : 195-231.
- CHAPMAN (D. W.) et al., 1971. — Ecology of fishes in the Kafue river. *University of Idaho*, F 1 : SF/ZAMII-Techn. Rep. 2, 66 p., 56 fig.
- DAGET (J.), 1952. — La réserve naturelle du Mont Nimba. Fascicule I, XV. Poissons. *Mém. I.F.A.N.*, 19 : 311-334.
- DAGET (J.), 1954. — Les poissons du Niger supérieur. *Mém. I.F.A.N.*, 36, 391 p., 141 fig.
- DAGET (J.), 1959 a. — Poissons de la Volta Noire et de la Haute Comoé. (Mission d'Aubenton-Arnoult). *Bull. mus. Hist. Nat.*, 2^e sér., 32, 4 : 320-330.
- DAGET (J.), 1959 b. — Les poissons du Niger supérieur, 1^{re} note complémentaire. *Bull. I.F.A.N.*, sér. A, 21, 2 : 664-688.
- DAGET (J.), 1960 a. — La faune ichthyologique du bassin de la Gambie. *Bull. I.F.A.N.*, sér. A, 22, 2 : 610-619.
- DAGET (J.), 1960 b. — Contribution à la connaissance de la faune du fleuve Sénégal. Poissons du Baoulé et du Bakoy. *Bull. Mus. Hist. Nat.*, sér. 2, 32, 6 : 506-512.
- DAGET (J.), 1961. — Le Parc National de Niokolo-Koba. Fascicule II, XXXV. Poissons. *Mém. I.F.A.N.*, 62 : 325-362.
- DAGET (J.), 1962. — Relation entre la taille des écailles et la longueur standard chez les *Tilapia gatilacea* (Art.) du Moyen Niger. *Bull. I.F.A.N.*, sér. A, 24, 2 : 484-522.
- DAGET (J.), 1968. — La distribution des poissons d'eau douce dans l'Ouest Africain (Pisces). in *Atlas international de l'Ouest-Africain* (O.U.A.), p. 7.
- DAGET (J.) et BLANC (M.), 1957. — Mélanges biologiques. Les eaux et les poissons de Haute Volta. *Mém. I.F.A.N.*, 5 : 99-168.
- DAGET (J.) et STAUCH (A.), 1961 a. — Poissons de la partie camerounaise du bassin de la Bénoué. *Mém. I.F.A.N.*, 68 : 85-107.
- DAGET (J.) et STAUCH (A.), 1961 b. — Poissons de la rive droite du moyen Congo. Mission A. STAUCH (février-avril 1961). *Bull. Inst. Rech. Sc. Congo*, 2 : 41-48.
- DAGET (J.) et ILTIS (A.), 1965. — Poissons de Côte d'Ivoire (eaux douces et saumâtres). *Mém. I.F.A.N.*, 74 : 385 p., 212 fig.
- DURAND (J. R.), 1970. — Les peuplements ichthyologiques de l'El Beid. 1^{re} note : Présentation du milieu et résultats généraux. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, IV, 1 : 3-26.
- DURAND (J. R.), 1971. — Les peuplements ichthyologiques de l'El Beid, 2^e note : Variations inter et intraspécifiques. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, V, 2 : 147-159.
- DURAND (J. R.), 1973. — Application de l'analyse des correspondances à l'étude de certains peuplements ichthyologiques du lac Tchad. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, VII, 1 : 55-62.
- DURAND (J. R.) et LOUBENS (G.), 1969. — Croissance en longueur d'*Alestes baremoze* (JOANNIS, 1835) (Poissons Characidae) dans le bas Chari et le lac Tchad. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, III, 1 : 59-105.
- DURAND (J. R.) et LOUBENS (G.), 1970. — Observations sur la sexualité et la reproduction des *Alestes baremoze* du bas Chari et du lac Tchad. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, IV, 2 : 61-81.
- DURAND (J. R.) et LOUBENS (G.), 1971. — Étude de certains caractères méristiques chez les *Alestes baremoze* du bas Chari et du lac Tchad. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, V, 2 : 113-136.
- FOWLER (W.), 1930. — The freshwater fishes obtained by the Gray African Expedition 1929, with notes on other species in the Academy Collection. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadel.*, 72 : 27-83.
- GOSSE (J. P.), 1963. — Le milieu aquatique et l'écologie des poissons dans la région de Yangambi. *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr.*, in-8°, Zool., 116 : 113-270.
- GREENWOOD (P. H.), 1958. — The fishes of Uganda. *Ugand. Soc. Kampala*. 124 p.
- HILE (R.), 1948. — Standardization of methods of expressing lengths and weights of fish. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 75 : 157-164.
- HOLLY (M.), 1930. — Synopsis der Süßwasserfische Kameruns. *Sitz. Ak. Wiss. Wien.*, Abt. I, 139, 3-4 : 195-281.
- HYNES (H. B. N.), 1950. — The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food of fishes. *Jour. Anim. Ecol.*, 19, 1 : 56-58.
- JOHNELS (A. G.), 1954. — Notes on fishes from the Gambia river. *Ark. F. Zool.*, 2, VI, 17 : 327-411.
- KEILHACK (L.), 1910. — Ueber einige Von Herrn Dr. H. MONKE in Duala (Kamerun) gesammelte Fische. *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, V, 1 : 119-124.
- LAGLER (K. F.) et al., 1971. — The fisheries of the Kafue River Flats, Zambia, in Relation to the Kafue Gorge Dam. *University of Michigan, Ann. Arbor*. F 1 : SF/ZAM II. Techn. Rep. 1, 161 p.
- LAUZANNE (L.), 1972. — Régimes alimentaires des principales espèces de poissons de l'archipel oriental du lac Tchad. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 18,3 : 636-646.
- LAWSON (C. W.) et al., 1969. — Hydrobiological work of the Volta basin research project, 1963-1968. *Bull. I.F.A.N.*, sér. A, 31, 3 : 965-1003.

- LE CREN (E. D.), 1951. — The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Jour. Anim. Ecol.*, 20 (2) : 201-219.
- LELEK (A.), 1973. — Sequence of changes in fish populations of the new tropical man-made lake, Kainji, Nigeria, west Africa. *Arch. Hydrobiol.*, 71, 3 : 381-420.
- LÈVÈQUE (G.), 1971. — Équation de Von BERTALANFFY et croissance des Mollusques benthiques du lac Tchad. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, VI, 1 : 3-45.
- LINNAEUS (C.), 1758. — *Systema natura*. 10^e édit., I, 824 p.
- LOUBENS (G.), 1966. — Biologie de *Polydactylus quadrifilis* dans le bas Ogôoué (Gabon). *Thèse Univers., Paris*, 140 p.
- LOUBENS (G.), 1969-1970. — Étude de certains peuplements ichthyologiques par des pêches au poison. 1^{re} et 2^e notes. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, III, 1 : 45-73 ; IV, 1 : 45-61.
- LOUBENS (G.), 1972. — Étude méthodologique pour la récolte des statistiques de pêche basée sur l'observation des pêcheries d'un bief du delta du Chari. *O.R.S.T.O.M., Fort-Lamy*, 44 p. multigr.
- LOUBENS (G.), 1973. — Production de la pêche et peuplement ichthyologique d'un bief du delta du Chari. *O.R.S.T.O.M., Fort-Lamy*, 50 p. multigr.
- MATTHES (H.), 1964. — Les poissons du lac Tumba et de la région d'Ikela. *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr.*, Tervuren, 126 : 204 p.
- NAWAR (G.) et YOAKIM (F. G.), 1964. — A study of the fecundity of the Nile Schilbidae, *Schilbe mystus* (Linnaeus, 1762). *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (7), 73 : 1-4.
- NICHOLS (J. T.) et GRISCOM (L.), 1917. — Freshwater Fishes of the Congo Basin obtained by the American Museum Congo Expedition 1909-1915. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 37, 25 : 653-756.
- PELLEGRIN (J.), 1913. — Voyage de Ch. ALLUARD et R. JEANNEL en Afrique orientale (1911-1912). Poissons du lac Victoria. *Mém. Soc. Zool. Fr.*, 26 : 57-71.
- PELLEGRIN (J.), 1914. — Les poissons du bassin du Tchad. Paris, 154 p., 35 fig.
- PELLEGRIN (J.), 1921. — Poissons du Gribingui et de la M'Poko recueillis par M. BAUDON. Description d'un Characinidé nouveau. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 46 : 47-50.
- PELLEGRIN (J.), 1922. — Poissons de l'Oubangui Chari recueillis par M. BAUDON. Description d'un genre, de 5 espèces et d'une variété. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 47 : 64-76.
- PELLEGRIN (J.), 1925. — Poissons du nord du Gabon et de la Sangha recueillis par M. BAUDON. Description de 2 espèces et d'une variété nouvelle. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 50 : 97-106.
- PELLEGRIN (J.), 1929. — Siluridés, Cyprinodontidés et Acanthoptérygiens du Cameroun recueillis par M. Th. MONOD. Description de 5 espèces et 2 variétés nouvelles. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 54 : 358-369.
- PELLEGRIN (J.), 1930. — Poissons de l'Ogôoué, du Kouilou, de l'Alima et de la Sangha recueillis par M. A. BAUDON. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 55 : 196-210.
- POLL (M.), 1933. — Contribution à la faune ichthyologique du Katanga à l'exception du lac Tanganyka. *Ann. Mus. Congo Belge, Zool.*, sér. 1, 3, 3 : 101-152.
- POLL (M.), 1938. — Poissons du Katanga (bassin du Congo) récoltés par le Professeur P. BRIEN. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 30, 4 : 389-429.
- POLL (M.), 1957. — Les genres des poissons d'eau douce de l'Afrique. *Ann. Mus. Roy. Congo Belge, Tervuren*, in-8°, Zool., 54 : 191 p., 424 fig.
- POLL (M.) et GOSSE (J. P.), 1963. — Contribution à l'étude systématique de la faune ichthyologique du Congo central. *Ann. Mus. Roy. Afr. centr.*, Tervuren, in-8°, Zool., 116 : 43-110.
- REIZER (G.), 1971. — Contribution à l'étude Hydrobiologique du bas Sénégal. C.T.F.T., Sénégal, 142 p., 36 tabl.
- RICARDO (C. K.), 1939. — The fishes of lake Rukwa. *Jour. Linn. Soc. Zool.*, London, 40, 275 : 625-657.
- RICARDO-BERTRAM (C. K.), 1943. — The fishes of the Bangweulu Region. *Jour. Linn. Soc. Zool.*, London, 41 : 183-217.
- RICKER (W. E.), 1973. — Linear regression in fishery research. *Jour. Fish. Res. Board Canada*, 30 : 409-434.
- ROCHE (M. A.), 1968. — Première estimation des apports en sels du lac Tchad par le Chari. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrol.*, 5, 1 : 55-76.
- ROCHE (M. A.), 1969. — Évolution dans l'espace et le temps de la conductivité électrique des eaux du lac Tchad d'après les résultats de 1908, 1957, 1962 à mars 1968. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrol.*, 6, 1 : 35-74.
- RUPPELL (F.), 1832. — Beschreibung und Abbildung mehrerer neues Fische in Nil entdeckt : 1-12.
- STEINDACHNER (F.), 1912. — Zur fischfauna des Dscha, eines sekundären Nebenflusses des Congo um Bezirke Molundu des südlichen Kamerun. *Anz. Akad. Wiss. Wien*, 49 : 443-449.
- SVENSSON (G.), 1933. — Freshwater Fishes from the Gambia river. *Kungl. Svensk. Akad. Handl.*, 12, 102 p.
- TEISSIER (G.), 1948. — La relation d'allométrie, sa signification statistique et biologique. *Biometrics*, 4, 1 : 14-53.
- VIBERT (R.) et LAGLER (K. F.), 1961. — Pêches continentales. Biologie et Aménagement. *Dunod édit.*, Paris, 720 p.
- VINCIGUERRA (D.), 1928. — Pesci raccolti dal Marchese Saverio Patrizi nel Bacino del Congo. *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat., Genova*, 53 : 1-25.
- WERNER (F.), 1906. — Beiträge zur Kenntnis der Fischfauna des Nils. *Sitz. Akad. Wiss. Wien, Math. Natur. K.*, 115, 1 : 1097-1158.
- WORTHINGTON (E. B.), 1930. — Scientific results of the Cambridge expedition to the east african lakes, 1930-1931-2. Fishes other than Cichlidae. *Jour. Linn. Soc. Zool.*, 38, 285 : 121-134.
- WORTHINGTON (E. B.), 1933. — The fishes (other than Cichlidae) of lake Bangweulu and adjoining Region, including description of 3 new species. *Ann. Mag. Nat. Hist.* (10), 12 : 34-52.