

LES PEUPELEMENTS ICHTYOLOGIQUES DE L'EL BEID

Première note :

PRÉSENTATION DU MILIEU ET RÉSULTATS GÉNÉRAUX

par J.R. DURAND*

RÉSUMÉ

L'El Beid est une rivière intermittente qui relie, à la crue, le grand yaéré du Nord-Cameroun, 5 à 6.000 km², et le lac Tchad. Une pêche traditionnelle intense s'y pratique durant 3 à 4 mois. Les observations permanentes effectuées durant la saison de pêche 1968-1969 ont donné les résultats suivants.

- 1. L'essentiel du peuplement est constitué par de jeunes poissons, pour la plupart en fin de première croissance; ils représentent 95 % des captures totales, en nombre comme en poids.*
- 2. Il y a une baisse importante et momentanée du rendement des pêches lors de la décrue; cette baisse va de pair avec un changement de la composition spécifique.*
- 3. On peut donc, à partir d'espèces caractéristiques, définir deux peuplements: le premier correspondrait aux passages de hautes eaux, le deuxième aux passages de fin de décrue et d'étiage.*
- 4. Ces deux périodes correspondent, globalement, à l'écoulement de deux masses d'eau plus ou moins distinctes; déversement du Logone d'abord, drainage de la plaine inondée ensuite.*
- 5. Le rôle de l'El Beid dans les migrations yaéré-lac-système fluvial semble particulièrement important.*

SUMMARY

The El Beid River is an intermittent river that connects the large North Cameroon flooded plain (« yaéré »), 5 to 6000 km², and Lake Chad with the flood. An intense traditional fishing is practised there for 3 or 4 months. Permanent observations, made during the 1968-69 fishing period, let us to the following results:

- 1. Young fish, most of them in first growth, constitute the most part of the population; they represent 95 % of the total catch, as well in number as in weight.*
- 2. There is an important but momentaneous decrease in the catches yield when the river falls; this fall is on a par with a change in the specific composition.*

* Hydrobiologiste. Centre O.R.S.T.O.M., B.P. 65, Fort-Lamy (Tchad).

3. *We may therefore define two different populations: the first one would correspond with the passing over of the fish during the high waters, the second one with the end of the fall of the river and with the low water.*

4. *These two periods roughly correspond with the flow of two more or less distinct water masses; first the discharge of the Logone and then the draining of the flooded plain.*

5. *The part played by the El Beid River in the migrating cycle yaéré-lake-fluvial system is proving most important.*

INTRODUCTION

L'El Beid est une rivière intermittente ; lors de la crue s'opère la liaison entre deux milieux particulièrement importants : les yaérés du Nord-Cameroun et le lac Tchad. Le drainage des zones inondées s'effectue partiellement vers la rive du Logone en aval du Logomatia mais la plus grande partie des eaux emprunte l'El Beid qui devient ainsi un lieu de passage obligatoire. Ces diverses caractéristiques font de cet ensemble un complexe unique à l'échelle du Bassin Tchadien.

C'est d'autre part le lieu d'activités intenses qui réunissent un grand nombre de pêcheurs, Kotokos essentiellement, pendant deux à trois mois. Ceux-ci capturent les poissons à l'aide de filets triangulaires, les « boullous », dont la mise en œuvre s'effectue à partir de barrages permanents que l'on trouve sur 120 kilomètres du cours de l'El Beid.

Enfin, la facilité d'accès des lieux de pêche à partir de Fort-Lamy constitue un dernier élément non négligeable : la route fédérale reliant le Tchad au Nigéria traverse le Nord-Cameroun et longe l'El Beid permettant toute l'année d'accéder rapidement aux stations d'échantillonnage.

Ces diverses raisons font de ce cours d'eau une zone privilégiée. Des observations y ont été effectuées depuis 1965 ; de très dispersées tout d'abord, elles sont devenues permanentes lors de la saison de pêche 1968/69. Ce sont essentiellement les résultats obtenus lors de cette dernière campagne qui sont présentés ici.

1. LE CADRE PHYSIQUE

1.1. Géographie.

La plaine très plate qui s'étend à l'ouest du Logone et du Chari entre le Centre Massif du Nord-Cameroun (Monts Mandaras) et le lac Tchad est recouverte en majeure partie de formations fluvio-lacustres quaternaires du Paléotchad (fig. 1). Le lit de l'El Beid s'y inscrit, dans un quadrilatère correspondant aux 12^e et 13^e degrés de latitude nord et aux 14^e et 15^e de longitude est. Le lit s'individualise et commence à être bien marqué 4 km en amont de Tildé ; de Fadjé au delta, où la rivière disparaît en multiples chenaux enfouis dans les papyrus, elle matérialise la frontière entre Cameroun et Nigéria. L'El Beid s'étend sur 140 km ; orienté vers le nord-ouest jusqu'à Bodo, il se dirige ensuite vers l'ouest jusqu'au poste frontière de Fotokol-Gambarou, pour changer enfin de direction et se jeter au nord dans la partie la plus méridionale du lac Tchad.

L'El Beid reçoit deux affluents : en amont la Kalia, qui prolonge l'El Beid au sud et semble prendre sa source dans les Monts Mandaras ; près de Fotokol la Forunduma, qui provient de la grande plaine nigériane. La pente est extrêmement faible tant dans le yaéré que dans l'El Beid, de l'ordre de 3 à 4 cm au km, légèrement supérieure de Meinari au lac. Le lit mineur est surtout argileux et large de 40 à 80 mètres ; c'est une dépression bien marquée dont le creux peut atteindre 10 m (à Tildé où les deux berges sont franches et abruptes). Le profil transversal est très variable, rarement symétrique, des yaérés à Fotokol : il présente en général une berge haute qui domine la rivière et qui n'est qu'exceptionnellement inondée. Il existe quelques endroits où les deux

berges sont abruptes (Tildé par exemple et le bief de l'El Beid en aval de Fotokol) et d'autres où elles présentent toutes deux une pente douce, auquel cas le lit majeur peut prendre une extension considérable. Nous verrons que l'implantation des lieux de pêche dépend directement des divers profils transversaux rencontrés et, en particulier, de la profondeur du lit mineur ainsi que de la largeur du lit majeur.

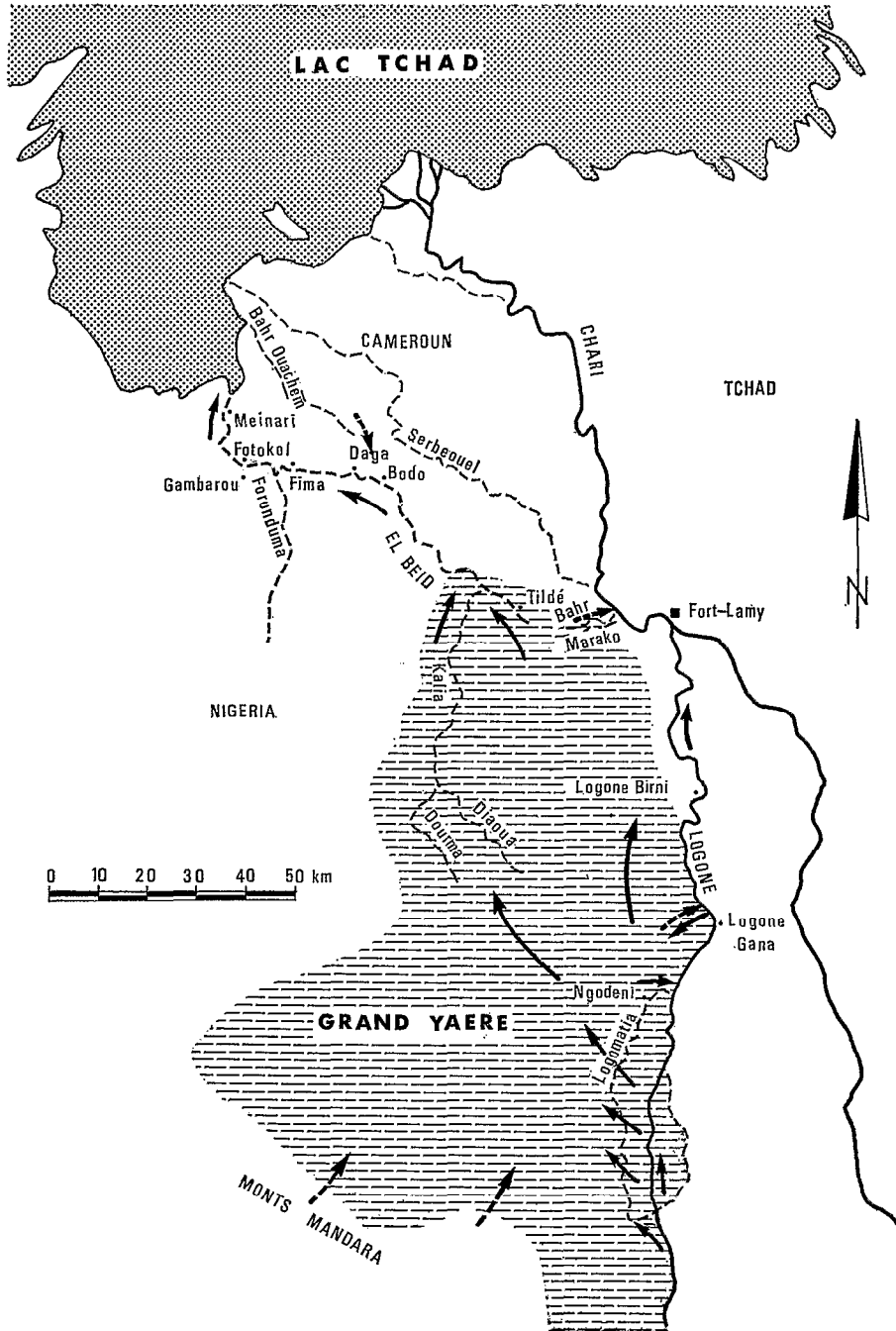


Fig. 1. — Le réseau hydrographique de la région étudiée (--- Cours d'eau intermittents, —> principaux écoulements, —> liaisons occasionnelles ou mineures).

La station de Daga, d'un accès facile, a été choisie à cause de sa situation, à égale distance de Tildé et de Fotokol. La berge camerounaise y est abrupte et la pêche s'y pratique essentiellement du côté nigérian où s'étend une zone inondée de 150 m environ au niveau du barrage. Le lit mineur est jalonné d'*Acacia nilotica v. nilotica*, le lit majeur de *Myragina inermis*. Le creux est d'environ 3 à 4 mètres par rapport au bourrelet de berge camerounais (fig. 2B).

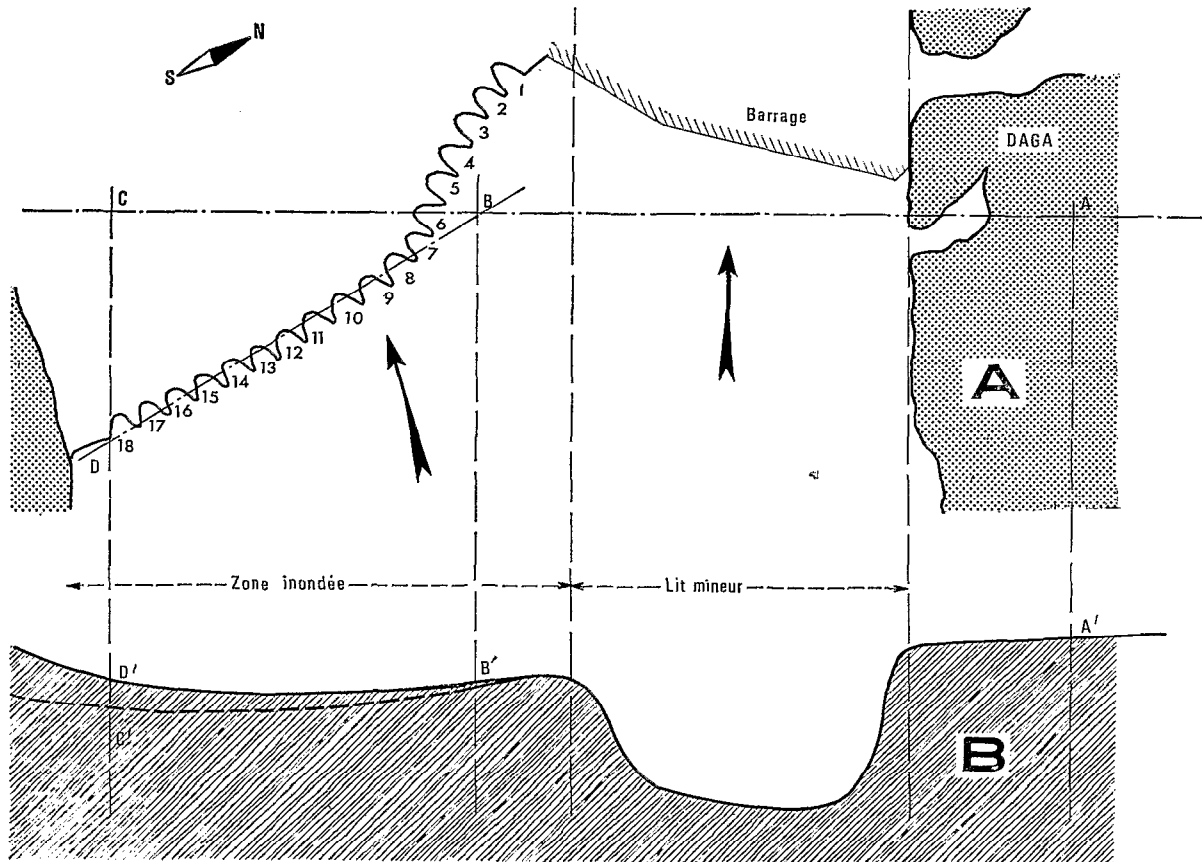


Fig. 2. — Le barrage de pêche de Daga, plan (A) et coupe (B). Échelles 1/1500^e pour le plan ; 1/100^e pour les hauteurs. (La trame pointillée indique les zones exondées aux hautes eaux 1968-69).

1.2. Hydrographie.

La description suivante est basée sur les données publiées par BOUCHARDEAU (1969) et TOUCHEBEUF DE LUSSIGNY (1969). Le bassin versant de l'El Beid est très mal défini ; des limites arbitraires permettent d'estimer sa superficie à 12.500 km², dont 5.000 environ pour la zone inondée proprement dite correspondant au grand yaéré du Nord-Cameroun. C'est surtout cette région qui alimente l'El Beid (fig. 1).

L'inondation du yaéré commence en même temps que les précipitations locales, soit à la mi-juillet environ ; les eaux de débordement du Logone arrivent généralement en septembre. Les apports des mayos du Nord-Cameroun (1), de l'ordre de 0,15.10⁹ m³, sont négligeables par

(1) Ainsi, probablement, que ceux des rivières coulant en territoire nigérian.

rapport au déversement du Logone (10^9 m³ environ) et surtout aux précipitations : de l'ordre de 700 mm en moyenne, soit 3.10^9 m³ environ. Les premières pluies imprègnent la plaine argileuse et sont absorbées en majeure partie. L'alimentation de l'El Beid provient donc surtout des déversements du Logone et des précipitations d'août et septembre, l'ensemble étant fortement réduit par l'évapo-transpiration et l'évaporation.

Le lit de l'El Beid ne présente à l'étiage qu'un chapelet de mares boueuses séparées par de vastes seuils exondés ; dès juillet, le niveau des mares monte sous l'effet des précipitations locales ; en août et septembre parviennent occasionnellement les premiers ruissellements des yaérés (1). L'arrivée de l'onde de crue proprement dite, brutale et forte, se produit en octobre (le 24 octobre à Daga en 1968) et le maximum se situe assez régulièrement vers le 10 décembre (fig. 3). La décrue, ralentie par les barrages de pêche, dure jusqu'en février ou mars, et le débit est nul à l'étiage (mai-juin). Le tableau I illustre ces variations ; il est établi pour Fotokol ce qui explique qu'il y ait un léger débit, purement local, en mai et juin.

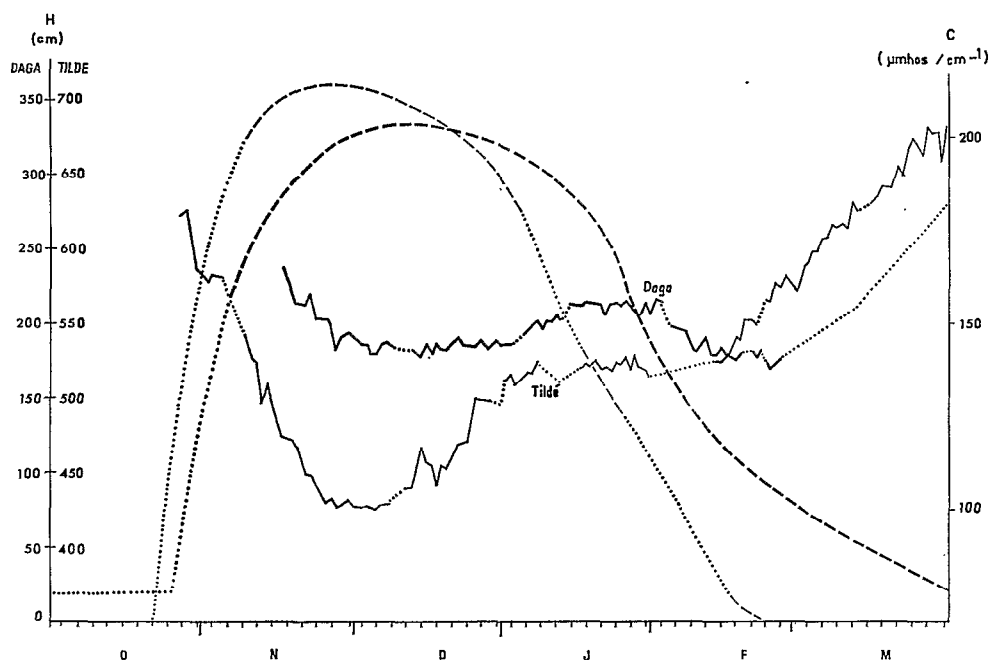


Fig. 3. — Hauteurs de crue (H en tiretés) et conductivités (C en traits pleins) à Daga (trait épais) et Tildé (trait fin) d'octobre 1968 à mars 1969. Les pointillés indiquent l'absence de mesures de H ou C.

TABLEAU I

Débâts moyens mensuels (m³/s) de l'El Beid à Fotokol

J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
1	4	36,8	41,6	39,6	95,8	176	111	29,2	5,8	1,5	0,3

(1) Première crue qui peut être quelquefois importante.

Les débits maximaux annuels s'étagent entre 354 (1955) et 79 m³/s (1965) ; le module moyen est de 45 m³/s. Le classement des modules montre que les années d'observation récentes sont parmi les plus faibles : 19,5 en 1965/66, 23,5 en 1966/67, 19,7 en 1968/69, seul celui de 1967/68 est un peu supérieur à la moyenne : 47 m³/s. D'après TOUCHÉBEUF de LUSSIGNY (1969) les faibles et les fortes crues ne semblent pas obéir à la même loi de fréquence, fait qui doit être mis en relation avec l'alimentation complexe de l'El Beid (1). Toutes les crues observées depuis 1965 correspondent à la loi de fréquence des faibles crues. Les apports annuels de l'El Beid au lac représentent en moyenne 1,33.10⁹ m³ ; c'est donc une participation relativement modeste par rapport à celle du Chari dont elle ne représente que 3,3 %.

La vidange des yaérés en 1968/69 s'est effectuée du 20 octobre à la fin du mois de février presque exclusivement par l'El Beid : des observations faites sur le Logomatia montrent que les eaux qui retournent au Logone en proviennent directement dans leur majeure partie et il ne semble pas y avoir de reflux des yaérés dans le Logomatia, du moins en 1968, année où celui-ci a cessé de couler vers les yaérés le 20 novembre ; il existe par contre quelques communications directes entre Logone et yaéré en aval du Logomatia et dans la région de Logone-Birni. La Kalia est restée pratiquement sèche ainsi que les courbes de crue à Tildé et Daga le démontrent : il n'y a aucun accident notable entre ces deux stations alors que la Kalia se jette dans l'El Beid entre ces deux points ; le Bahr Marako enfin n'a pas coulé. Ceci n'est pas nécessairement valable les années de fortes crues, mais l'El Beid doit cependant garder le rôle d'exutoire essentiel ; il est possible qu'il y ait alors d'autres communications entre l'El Beid et le lac, ce serait en particulier le cas du Bahr Ouachem qui pourrait s'anastomoser à l'El Beid aux environs de Bodo (STAUCH, comm. pers.).

1.3. Facteurs physico-chimiques.

Les observations ont été effectuées d'octobre 1968 à septembre 1969. La conductivité et les ions majeurs ont été étudiés par ROCHE (1969). La transparence a été mesurée au disque de Secchi ;

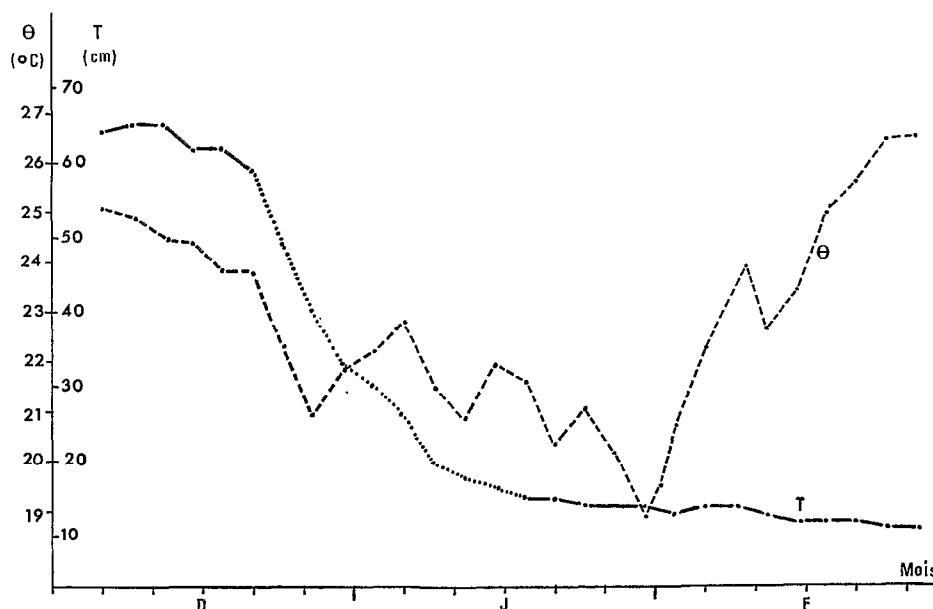


Fig. 4. — Transparence (T en trait plein) et température (θ en tireté) à Daga de décembre 1968 à février 1969. Le pointillé correspond à une période où les mesures de T ont été extrapolées.

(1) Le drainage du yaéré en amont du cours de l'El Beid proprement dit se fait par un réseau de canaux diffus et peu marqués ; la Kalia ne semble recevoir d'apport important de la Diaoua et la Dourma que les années de forte hydraulité.

celle-ci n'est jamais très forte : de 65 cm au début de la crue, elle passe à 10 cm en février et à 3 cm en mai (fig. 4). Un changement brutal se produit vers la fin du mois de décembre. Dans la première phase, la transparence relativement élevée va de pair avec la coloration brune des eaux ; à partir de janvier, les eaux sont laiteuses et opaques. La présence de substances humiques ou d'acides humolimniques d'abord et ensuite la mise en suspension d'argile pourraient expliquer ce changement de coloration.

La température a été mesurée quotidiennement en surface. La courbe obtenue est assez irrégulière mais il y a globalement une décroissance de novembre à fin janvier, avec une valeur minimale de 18,8 °C, et ensuite remontrée rapide (fig. 4).

La conductivité a été étudiée à partir de prélèvements quotidiens effectués à Daga et Tildé ; les résultats sont exprimés en micromhos. cm⁻¹ à 25 °C (fig. 3). Dans les deux stations, l'allure de la courbe est la même, mais les diverses phases que l'on peut distinguer ne se produisent ni aux mêmes dates ni aux mêmes niveaux de conductivité (tabl. II).

TABLEAU II

Valeurs de la conductivité C (en micromhos. cm⁻¹) à Tildé et Daga au cours des différentes phases de variation

		1 ^{re} baisse	1 ^{er} palier	1 ^{re} remontée	2 ^e palier	2 ^e baisse	Remontée finale
Tildé	Dates	25/10-25/11	25/11-10/12	10/12-5/1	5-30/1 ?	?	à partir du 15/2
	C	180-100	100	100-135	135-140	?	140-1.000 ?
Daga	Dates	30/10-5/12	5/12-5/1	5-15/1	15/1-2/2	2-15/2	15/2-10/5
	C	170-140	140-145	145-155	155	155-140	140-340

Les variations de conductivité à Tildé peuvent s'interpréter (ROCHE, 1970) par mélange progressif de deux masses d'eau distinctes : d'une part l'eau de première inondation correspondant aux précipitations de juillet et août, avant que les déversements du Logone ne commencent ; il s'agit là d'une eau fortement minéralisée car plus ou moins stagnante et concentrée par évaporation et dissolution des sels accumulés en saison sèche ; d'autre part les eaux du Logone qui ont une conductivité plus faible, de l'ordre de 60 µmhos. cm⁻¹ avant de se déverser dans les yaérés.

Pendant la crue, les eaux du Logone prennent une importance croissante, d'où une dilution relative des sels et une baisse de la conductivité. Cet apport du Logone équilibre celui des eaux de première inondation pendant le début de la décrue et provoque le premier palier de conductivité (tabl. II). Il y a ensuite drainage progressif de la plaine, en particulier des zones périphériques, qui fournit à l'El Beid des eaux plus minéralisées, alors que les apports du Logone diminuent. Le deuxième palier pourrait correspondre uniquement aux eaux de drainage de la plaine, de conductivité relativement homogène (1). Enfin, vers l'étiage, l'isolement en mares provoque une minéralisation très rapide ; les conductivités augmentent alors jusqu'à la saison des pluies. Les mêmes explications générales sont valables à Daga en tenant compte du décalage et de l'étalement de la crue entre les deux localités. Les valeurs les plus élevées pourraient être provoquées par la dissolution des sels du lit majeur. La baisse temporaire de début février coïncide avec

(1) Cette hypothèse correspondrait, à la fin du déversement, à un temps d'écoulement des eaux du Logone de l'ordre de 1,5 mois, depuis le Logomatia jusqu'à Tildé.

l'exondation de ce lit et les eaux ne s'écoulent plus que dans un lit bien lessivé. L'analogie des variations de conductivité à Tildé et Daga amène à penser que la contribution de la Kalia a été faible lors de la crue observée ici.

On constate que la composition relative des eaux varie au cours de la crue : la concentration en calcium tend à décroître après la pointe de crue pendant laquelle on observe sa valeur maximale ; la teneur en sodium tend à augmenter pour dépasser celle du calcium à partir de la mi-janvier : il y aurait donc enrichissement en sodium lors du séjour dans le yaéré. La teneur en potassium enfin décroît notablement jusqu'à la fin décembre pour se stabiliser ensuite jusqu'à la fin de la décrue.

2. LA PÊCHE TRADITIONNELLE

L'observation aérienne montre l'existence tout le long du cours de l'El Beid de constructions qui barrent entièrement le lit mineur et se prolongent dans le lit majeur. Alors que le barrage du lit mineur est épais et plus ou moins rectiligne, celui qui le prolonge est constitué de loges jointives et semi-circulaires dont l'ouverture est tournée vers l'amont (fig. 2). Ces constructions sont destinées aux pêches traditionnelles de l'El Beid.

À l'étiage, un barrage se présente comme un amas de branches entrelacées sur le côté amont d'une armature de troncs enfoncés dans le lit de la rivière ; de petits branchages d'épineux (*Zizyphus mucronata* et *Acacia nilolica* en particulier) complètent la construction qui est naturellement colmatée lors de la crue par divers matériaux qui s'entassent sur l'obstacle. En coupe, la forme est grossièrement triangulaire, d'une largeur de 2 à 4 mètres à la base et d'une hauteur moyenne de 3 mètres. Suivant la morphologie du lit les loges s'étendent sur l'une ou l'autre rive, ou les deux, et traversent toute la zone du lit majeur qui est normalement inondée ; la profondeur y est en moyenne d'un mètre au plus et une faible dépression longe l'ouverture des loges, permettant aux filets d'être suffisamment immergés ; le nombre de loges, 18 à Daga (fig. 2A), varie de 6 à 28.

La pêche se pratique à l'aide d'un filet à armature triangulaire du type haveneau appelé « boulou » en bornouan (fig. 5). Ces engins ont déjà été décrits par MONOD (1928) puis BLACHE et MITON (1962) : il s'agit d'engins triangulaires proches des sakamas Kotoko utilisées dans les

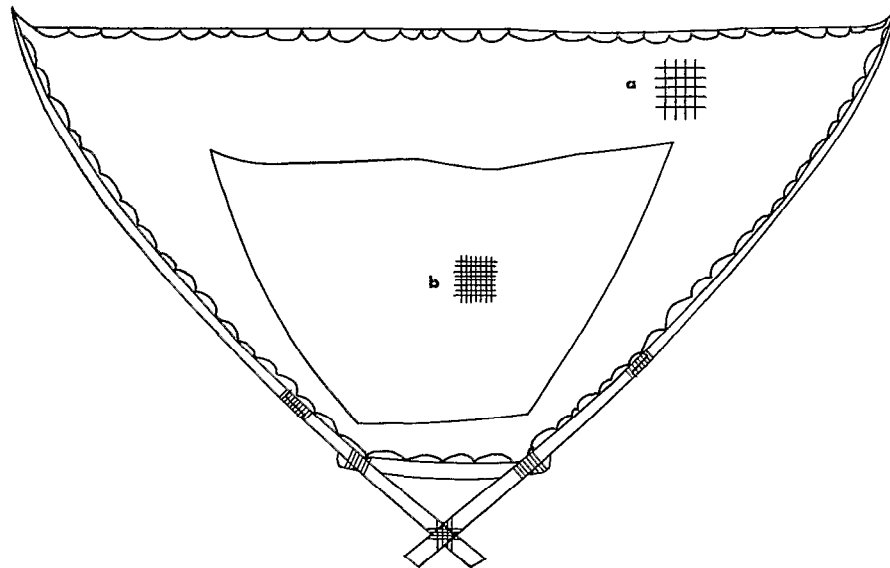


Fig. 5. — Plan d'un boulou. — a : Bandes latérales à maille de 14 mm de nœud en moyenne. — b : Pièce centrale à petite maille (6 à 10 mm) (Échelle 1/30°).

cours inférieurs du Chari et du Logone. Ce filet, dont l'ouverture mesure 4 à 5 mètres, comporte des bandes latérales à maille moyenne de 14 mm de nœud à nœud et une pièce centrale de 6 à 10 mm de maille (fig. 5). La mise en œuvre des filets s'effectue toujours dans une eau peu profonde, de l'ordre de 1 mètre au maximum. Le « boulou » est incliné vers l'amont, l'extrémité des perches reposant sur le fond ainsi que la nappe ; le pêcheur relève le filet d'autant plus rarement qu'il y a moins de poissons, l'écart entre levées pouvant aller de 30 secondes à plusieurs minutes ; les poissons capturés glissent alors dans la nappe à petite maille et sont retirés aussitôt. Pendant les hautes eaux, ce sont évidemment les loges de la zone inondée qui sont utilisées, mais lors de la décrue celles-ci sont progressivement exondées et la pêche continue de la même façon, directement dans le lit mineur, tout d'abord en amont du barrage et ensuite des deux côtés.

L'ancienneté de ces barrages n'est pas évidente. Certains chefs de barrage en font remonter l'installation à plusieurs générations, bien avant l'arrivée des européens ; par contre, MONOD qui a longé l'El Beid en 1928, ne parle que du « barrage en chevron de la région bornouane »... « qui suppose une rivière pas trop large et à berges nettes ». Ce type de barrage, qui a de 2 à 4 loges en général, se retrouve effectivement en aval de Fotokol où la morphologie du lit est favorable ; mais il est nettement distinct du barrage Kotoko à loges multiples qui ne peut être installé que sur une pente douce inondée et dont la présence est certaine depuis 1950 environ (STAUCH, comm. pers.). On peut estimer, comme première hypothèse que ces barrages se sont surtout multipliés depuis 30 ou 40 ans pour arriver au nombre actuel : 270 barrages recensés (1) lors d'observations aériennes, en janvier 1969, dont 160 environ avaient été utilisés lors de la campagne 1968-69 ; ce pourrait donc être une technique très ancienne d'extension assez récente.

3. L'ÉCHANTILLONNAGE

Un bon échantillon doit donner l'image la moins biaisée possible du peuplement réel et permettre une comparaison facile des pêches entre elles. Les données doivent être récoltées par une méthode qui permette l'estimation d'un effort de pêche valable. Ce sont les pêches au filet triangulaire dit « boulou » qui répondent le mieux à ces impératifs.

D'autres engins ou techniques de pêche ont été essayés ; aucune n'a donné entière satisfaction, soit du fait de résultats très médiocres (senne à bâtonnets, nasses, pièges Kotoko, filets maillants dérivants et dormants), soit à cause d'une sélectivité trop prononcée (lignes à hameçons multiples non appâtés, filets maillants locaux dormants, poche, piège, senne à bâtonnets), soit à cause d'une mise en œuvre délicate (senne à bâtonnets, filets maillants dérivants, pièges), soit à cause du milieu trop particulier prospecté : zones inondées marginales avec les filets maillants dormants et les lignes, lit mineur avec les filets dérivants et les éperviers, rive dégagée avec les sennes à bâtonnets. Ces essais ont néanmoins pu être utilisés pour compléter les données obtenues au filet triangulaire ; en particulier les filets dormants locaux donnent une idée approximative du peuplement des zones périphériques inondées en espèces de taille assez grande et les pêches au poisson un relevé dans les zones latérales peu étendues et sans courant ; enfin les engins à espacements ou mailles de petite dimension ont permis de compléter la liste systématique pour les petites espèces.

La comparaison des relevés a été faite essentiellement à l'aide du coefficient de rang de Kendall (k dans le texte) (2). Des essais ayant montré que l'influence des ex-aequo était ici minime, les calculs n'ont pas toujours tenu compte de ceux-ci. Les seuils utilisés pourraient donc être en fait minorés car la présence d'ex-aequo (correspondant essentiellement aux espèces absentes) est un facteur de similitude des relevés ; ceux d'entre eux qui sont significativement

(1) Dont 40 en chevrons ayant 2 à 4 loges entre Fotokol et le lac, et 70 en très mauvais état.

(2) Déjà utilisé pour les peuplements de poissons par DAGET et DURAND (1968), LOUBENS (1969).

reliés le demeureraient *a fortiori* si on tenait compte des ex-aequo. Soulignons enfin que l'utilisation de ce coefficient permet un classement des relevés, sans faire d'hypothèse sur la fonction de répartition des effectifs spécifiques.

3.1. Biais liés à la technique de pêche.

Ils sont de deux ordres : ceux liés au mode de pêche proprement dit et ceux liés à l'engin. Une cause de variation pourrait être l'emplacement choisi sur le barrage de pêche car il est possible que les espèces de petite taille et les jeunes de certaines espèces passent plus volontiers au bord. Des pêches simultanées ont été faites les 25 et 26/11/1968 dans 8 loges différentes, pour quatre périodes horaires distinctes : 2-3, 3-4, 16-17, 17-18 heures. Le tableau III rassemble les résultats de ces pêches ; les loges sont numérotées de 1 à 18 en partant du lit mineur jusqu'au bord de la zone inondée ; k représente le coefficient de corrélation de rang de Kendall entre la distance de la loge au rivage et les effectifs totaux capturés.

TABLEAU III
Rangs des effectifs totaux capturés simultanément dans 8 loges distinctes

Loges	2	4	7	9	11	12	16	17	k
2 à 3 h....	1	5	6	4	2	7	8	3	+0,250
3 à 4 h....	1	8	5	4	2	6	7	3	+0,036
16 à 17 h....	1	5	6	8	2	3	7	4	+0,214
17 à 18 h....	3	7	5	8	2	4	6	1	- 0,214

Dans le cas de 8 rangs, la corrélation est positive, au risque 5 % pour k supérieur à 0,567, niveau qui est loin d'être atteint ici. Il n'y a donc pas de variation liée à la distance au rivage (fig. 2). La composition spécifique de ces pêches est par ailleurs remarquablement homogène. Le seul biais possible pourrait donc concerner les tailles ; les données obtenues sont insuffisantes pour faire cette analyse, mais on peut remarquer que les amplitudes de taille sont faibles et que la morphologie de la zone juste en amont des loges est telle, avec sa dépression creusée artificiellement, que nulle part l'eau n'est très peu profonde.

Pour étudier la sélectivité des filets, on peut répartir les poissons de l'El Beid en trois groupes :

- poissons de petite taille, 50 mm au plus (1) ;
- poissons de 50 à 200 mm, il s'agit là surtout de jeunes de première année d'espèces pouvant atteindre une grande taille et aussi d'adultes d'espèces de taille petite ou moyenne ;
- poissons de plus de 200 mm.

Les petites espèces sont peu ou pas capturées aux barrages à l'exception des plus grandes tailles de certains *Barbus*. Durant le mois de novembre, des poches à maille de 4 mm et des pièges ont été placés en aval de la loge : nous n'avons récolté, en très petits nombres, que des *Neolebias* et des *Barbus spp.* en plus des espèces déjà capturées. Les *Barbus* deviennent par contre plus importants dans les pêches lorsque les captures s'opèrent au bord du lit mineur, à partir du 15 janvier.

(1) Il s'agira toujours dans la suite du texte de longueur standard (en millimètres) sauf dans le cas de *Gymnarchus niloticus* pour lequel on mesure la longueur totale.

Dans le deuxième groupe de tailles, la sélection doit essentiellement s'exercer sur les tailles les plus faibles. Elle devrait être sensible pour les *Alestes baremoze*, espèce de forme élancée et de taille moyenne faible dans les pêches à Daga. La comparaison de pêches effectuées avec des filets distincts a donné les résultats rassemblés dans le tableau IV (échantillons réalisés du 13 au 16 décembre 1967). En utilisant le test de Student-Fisher, on voit que les différences entre les mailles n'expliquent absolument pas les différences de taille : pour les trois filets de maille sensiblement identiques (6,6 et 6,7 mm) deux pêches sont comparables ($t = 0,6$), la troisième est significativement différente des deux autres ($t = 3,5$ et $4,5$); les mailles de 6,7/7,4/8,8 mm donnent des résultats sensiblement homogènes : t varie de 0,1 à 1,6. Enfin le filet à maille la plus grande (9,9 mm) correspond à la longueur moyenne la plus faible. La comparaison avec les résultats de pêche effectués à l'aide d'un filet maillant à maille de 10 mm montre qu'il peut y avoir un léger biais pour les classes inférieures à 65 mm, mais l'hétérogénéité constatée prouve qu'il existe des causes de variation temporelles ou spatiales plus importantes et nous admettrons que la sélectivité exercée sur les tailles des principales espèces est négligeable.

TABLEAU IV

Effectifs (N) et tailles (\bar{L}) des jeunes *A. baremoze* de première année capturés par divers filets triangulaires. (\bar{M} désigne la longueur moyenne, en millimètres et de nœud à nœud, d'une maille de la nappe centrale et v la variance).

\bar{L} \bar{M}	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	N	\bar{L}	v
6,6		4	10	19	32	32	40	43	59	52	39	22	7	4			363	86,06	1,6897
6,7			1	6	15	24	41	37	43	43	28	19	15	8	1		281	89,56	1,4512
6,7	1	1	2	3	13	27	56	63	84	63	34	24	14	16	3		404	90,09	1,3371
7,4			3	15	16	32	34	53	60	51	34	19	11	5	5		338	88,54	1,5162
8,8				6	22	57	72	78	70	65	55	38	17	12	4	3	499	89,51	1,4590
9,9	1	5	10	11	18	30	28	34	31	11	5	5	3	3			195	81,10	1,5763

Pour les tailles supérieures à 200 mm enfin, la probabilité de capture est peut-être plus faible, mais il faut signaler que des pêches effectuées par d'autres moyens (filets maillants en particulier) démontrent la rareté de ces tailles dans les pêches et que les filets triangulaires arrivent à capturer de grands poissons (*Heterotis*, *Polypterus* par exemple).

En définitive, on admettra que la technique de pêche utilisée donne des échantillons représentatifs de la structure du peuplement en taille : les biais probables pour les petites espèces et les grands adultes sont de toute façon négligeables étant donné le peu d'importance de ces deux groupes.

3.2. Variations non aléatoires.

Elles dépendent de facteurs physiques du milieu ou de facteurs biologiques. Les facteurs physiques sont pour la plupart liés à la crue : conductivité, transparence, hauteur de l'eau, importance de la surface inondée, température. Les facteurs biologiques étroitement dépendants des conditions physiques du milieu, sont ici essentiellement des déplacements : déplacements longitudinaux de migration proprement dite et déplacements latéraux de recherche de la nourriture. Enfin il peut y avoir influence du cycle lunaire et du cycle nyctéméral sur l'activité de certaines espèces. Le cycle saisonnier étant le sujet primordial de cette étude et les données

étant insuffisantes pour étudier le cycle lunaire, nous mettrons simplement en évidence ici les variations circadiennes (1).

De midi à midi, les 24 et 25/11/1968, 4 pêcheurs ont effectué, au même emplacement et avec le même boulot des pêches successives d'une heure, à raison de périodes de 2 heures par pêcheur. Ces 24 pêches horaires sont très hétérogènes, tant en effectifs totaux capturés qu'en composition spécifique ; il y a eu au total 2078 individus capturés appartenant à 27 espèces. Le tableau V rassemble les effectifs horaires (N) et les coefficients de Kendall basés sur les distributions des effectifs spécifiques, entre l'heure indiquée et l'heure suivante.

TABLEAU V
Résultats de 24 pêches horaires successives effectuées les 24 et 25/11/1968

heure de début	12	13	14	15	16	17	18	19
N	103	132	60	87	33	291	42	60
k	0,890	0,597	0,716	0,537	0,555	0,198	0,487	0,397
heure de début	20	21	22	23	0	1	2	3
N	34	27	18	43	48	59	443	319
k	0,358	0,371	0,609	0,620	0,766	0,851	0,823	0,787
heure de début	4	5	6	7	8	9	10	11
N	28	75	13	4	9	26	16	17
k	0,174	0,291	0,316	0,259	0,711	0,232	0,673	0,234

On constate une très grande amplitude entre effectifs horaires extrêmes : 4 et 443. Même si l'on tient compte du facteur de variation dû à des pêcheurs différents, ce rapport de 100 à 1 s'explique essentiellement par les variations d'activité des diverses espèces aux différents moments du jour et de la nuit. C'est ce qu'illustrent les coefficients de similitude : il existe manifestement deux périodes de bouleversement du peuplement, 17-18 heures ($k = 0,198$) et 4-5 heures ($k = 0,174$) ; elles correspondent respectivement au coucher et au lever du soleil. Pour 27 rangs la corrélation est significative, au niveau de risque 5 %, à partir de $k = 0,268$; les pêches de 17 et 18 h d'une part, 4 et 5 h d'autre part ne sont donc pas significativement reliées. Par ailleurs, deux époques du cycle circadien présentent une forte homogénéité : de 12 à 17 heures et de 22 à 4 heures soit l'après-midi d'une part, et la seconde partie de la nuit d'autre part. Deux périodes semblent pouvoir être considérées comme des transitions avec les précédentes, 7 à 12 heures et 18 à 22 heures ; elles sont moins homogènes, surtout la matinée où les périodes horaires sont tour à tour peu et fortement reliées ; ce fait correspond sans doute à la faiblesse des effectifs observés.

En fonction de cette première analyse, les périodes horaires reliées ont été regroupées : le relevé de la période 22 h-4 h est faiblement relié à celui de 18 h-22 h ($k = 0,295$) et pas du tout à l'échantillon de la matinée ($k = 0,053$), ni à celui de l'après-midi ($k = 0,107$) ; les relevés de la journée sont faiblement liés ($k = 0,377$) ; le début de la période nocturne enfin n'est significativement relié ni à la matinée ($k = 0,110$), ni à l'après-midi ($k = 0,188$). Il ne s'agit là que de

(1) L'adjectif circadien qualifie la variation cyclique d'un processus biologique dont la période est voisine de 24 heures.

résultats partiels concernant un cycle de 24 heures et les variations inter et intracircadiennes feront l'objet d'une étude particulière ; la très forte variabilité des pêches en fonction de l'heure est cependant démontrée et tous les plans d'échantillonnage devront tenir compte de ce fait primordial.

Remarquons enfin que nous n'avons évoqué que les variations observées au cours d'une saison ; les variations interannuelles devraient aussi être considérées car il est probable qu'il existe de grands cycles à période multiannuelle reliés par exemple au régime hydrologique général du bassin.

3.3. Plan d'échantillonnage adopté.

La donnée de base est l'échantillon constitué par une pêche d'une heure ; pour être rigoureusement comparables, tous les échantillons devraient provenir du même pêcheur, du même emplacement et du même filet. Ces conditions n'ont pu être totalement réalisées ; il a fallu en particulier recourir à deux pêcheurs. Ceux-ci ont été choisis parmi les plus efficaces de Daga, et, sur l'ensemble des pêches effectuées entre le 5 novembre et le 28 février, leurs rendements individuels n'ont été que légèrement différents. D'autre part, l'emplacement n'a été constant que durant les hautes eaux soit du 24 novembre au 18 janvier ; au début de la crue comme pendant la décrue, la pêche a dû être effectuée en bordure du lit mineur, l'emplacement variant avec la montée et le retrait des eaux. Chaque jour, des pêches ont été effectuées pendant 8 heures, de 8 h à 16 h, ou de 0 h à 8 h, ou de 16 h à 24 h de façon à échantillonner chacune des 24 périodes horaires en trois jours. Ce plan d'échantillonnage n'a pu réellement débiter que le 25 novembre, les pêches précédentes étant effectuées de 6 h à 8 h et de 18 h à 20 h.

Dans tous les cas, les effectifs et les poids ont été notés pour chaque espèce et, dans la mesure du possible, les longueurs standards des principales espèces ont été mesurées. Enfin de nombreuses autres pêches ont été utilisées pour contrôler certains résultats.

4. RÉSULTATS GÉNÉRAUX

4.1. Les espèces rencontrées.

Si l'on ajoute aux captures des filets triangulaires celles des différents engins de pêche utilisés et notamment les espèces de petite taille obtenues par empoisonnement à la poudre de Derris, 74 espèces ont été récoltées à Daga (tableau VI). L'ordre systématique choisi est celui adopté par BLACHE (1964), compte tenu des remarques suivantes :

TABLEAU VI
Espèces récoltées à Daga (voir explications dans le texte)

ESPÈCES	N	\bar{L}	Lm	Lm	T.M.
<i>Heterotis niloticus</i>	54	343	227	500	980
<i>Hyperopisus bebe</i>	1203	162	90	220	508
<i>Mormyrus hasselquistii</i>	8	(192)	161	212	480
<i>Mormyrus rume</i>	125	194	115	255	870
<i>Mormyrops deliciosus</i>	R	*			890
<i>Gnathonemus harringtoni</i>	R				380
<i>Gnathonemus niger</i>	654	69	40	105	130
<i>Gnathonemus senegalensis</i>	41	134	110	185	208
<i>Gnathonemus cyprinoides</i>	1860	125	85	165	330
<i>Petrocephalus bovei</i>	401	73	50	90	92
<i>Petrocephalus bane</i>	212	70	50	85	158
<i>Marcusenius isidori</i>	359	60	50	75	75
<i>Gymnarchus niloticus</i>	R	*	419	573	1510

ESPÈCES	N	L	Lm	Lm	T.M.
<i>Tetraodon fahaka</i>	R	(100)			380
<i>Hydrocyon forskali</i>	14	(235)	209	275	780
<i>Hydrocyon brevis</i>	29	251	185	335	800
<i>Alestes dentex</i>	875	127	100	170	410
<i>Alestes baremoze</i>	1920	91	60	130	330
<i>Alestes macrolepidotus</i>	8	(83)	80	94	530
<i>Alestes dageti</i>	R				51
<i>Alestes nurse</i>	785	97	60	125	218
<i>Petersius intermedius</i>	R	*			32
<i>Ichthyborus besse</i>	70	75	40	100	210
<i>Citharinus citharus</i>	29	133	100	145	580
<i>Citharinus latus</i>	R		98	101	550
<i>Citharinus distichodoides</i>	31	137	118	155	840
<i>Distichodus rostratus</i>	165	87	50	175	625
<i>Distichodus brevipinnis</i>	14	188	140	268	588
<i>Neolebias unifasciatus</i>		*			31
<i>Barbus lawrae</i>					50
<i>Barbus trispilopleura</i>		*			32
<i>Barbus cf. gourmansis</i>		*			28
<i>Barbus leonensis</i>		*			32
<i>Barbus pumilus</i>		*			31
<i>Barbus anema</i>		*			36
<i>Barbus sp.</i>	R				39
<i>Labeo senegalensis</i>	327	108	65	160	550
<i>Labeo coubie</i>	17	116	75	151	750
<i>Bagrus bayad</i>	9	(279)	167	380	650
<i>Auchenoglanis bisculatus</i>	28	130	100	225	540
<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	15	(135)	105	185	484
<i>Clarias anguillaris</i>	71	108	60	150	890
<i>Clarias lazera</i>	108	750	32	155	384
<i>Clarias albopunctatus</i>					145
<i>Schilbe mystus</i>	774	74	30	150	340
<i>Eutropius niloticus</i>	R				331
<i>Siluranodon auritus</i>	276	60	45	85	123
<i>Synodontis batensoda</i>	43	83	60	110	238
<i>Synodontis membranaceus</i>	37	91	75	222	410
<i>Synodontis clarias</i>	11	(95)	71	143	294
<i>Synodontis nigrita</i>	48	64	60	100	225
<i>Synodontis eupterus</i>	R	(116)			270
<i>Synodontis frontosus</i>	R	(82)	75	86	270
<i>Synodontis schall</i>	22	86	70	105	370
<i>Synodontis gambiensis</i>					345
<i>Mochocus niloticus</i>	R	*			41
<i>Malapterurus electricus</i>	1	(45)			1125
<i>Aplocheilichthys spp.</i>		*			25
<i>Epiplatys senegalensis</i>	R	*			37
<i>Lates niloticus</i>	80	188	105	245	1360
<i>Hemichromis fasciatus</i>	9	74	41	145	195
<i>Hemichromis bimaculatus</i>	R				79
<i>Tilapia galilaea</i>	1227	93	30	135	410
<i>Tilapia nilotica</i>	2403	97	30	150	395
<i>Tilapia aurea</i>	552	98	55	135	260
<i>Tilapia zillii</i>	37	102	50	130	285
<i>Tilapia melanopleura</i>	R				255
<i>Haplochromis wingatii</i>	R				68
<i>Ctenopoma muriei</i>	R				70
<i>Ctenopoma petherici</i>	16	(83)	35	100	140
<i>Parophiocephalus obscurus</i>	R	*			447
<i>Polypterus senegalus</i>	42	228	170	280	402
<i>Polypterus bichir</i>	73	340	210	430	660
<i>Protopterus annectens</i>		*			820

Le *Barbus* sp., sans barbillons et à ligne latérale complète, diffère de *Barbus anema* et semble appartenir à une espèce non encore décrite (1). Une autre espèce est nouvelle pour la faune du Tchad : *Clarias albopunctatus* Nichols et La Monte 1953 (DAGET, 1969) qui avait été signalée par BLACHE sous le nom de *Clarias walkeri*. Tous les *Hyperopisus* ont été rapportés à *H. bebe*. Il nous est en effet impossible de confirmer l'opinion de BLACHE suivant laquelle *H. bebe* serait mélangé avec *H. occidentalis*, le critère des nombres de rayons à la nageoire anale, proposé par cet auteur pour distinguer les deux espèces, n'étant pas convaincant.

Parmi les *Barbus*, la présence de *B. trispilopleura* et de *B. pumilus* est remarquable. La seconde espèce, facilement identifiable et assez commune, n'avait été rencontrée qu'une seule fois par BLACHE, dans l'El Beid. Nous l'avons observée depuis à plusieurs reprises à Maïlao, sur le Chari. Sous l'appellation de *Barbus* cf. *gourmansis* ont été réunis des individus pouvant présenter des livrées assez différentes mais pour lesquels toutes les colorations intermédiaires ont été rencontrées, depuis quatre taches noires bien individualisées ou une tache à la base de l'anale accompagnée d'une bande large et très mélanisée jusqu'à des individus pratiquement décolorés. Il semble y avoir une corrélation entre la livrée et la transparence des eaux. Les *Aplocheilichthys* enfin n'ont jamais été triés. Quatorze espèces n'ont jamais été capturées au filet triangulaire et sont signalées dans le tableau VI par un astérisque ; 18 espèces sont très rares, représentées par 1 à 5 individus dans l'ensemble de toutes les pêches effectuées depuis 1965 (R dans le tableau VI). Les espèces de ces deux derniers groupes n'ont pas toutes été utilisées pour les comparaisons. En outre des regroupements ont dû être effectués faute de critère pratique suffisant pour les tris effectués sur le terrain. Il s'agit de *Petrocephalus* spp. (*P. bovei* et *P. bane*) ; *Barbus* spp. (sans doute essentiellement *B. lawrae*, dont les grandes tailles peuvent être occasionnellement pêchées au boulou) ; *Auchenoglanis* spp. ; *Clarias* spp. (*C. lazera* et *C. anguillaris*, car *C. albopunctatus* est facilement distingué) ; *Synodontis* cf. *schall* (cette espèce est dominante mais la présence de quelques *S. gambiensis* et *S. frontosus* est probable). Ces regroupements ne concernent que des espèces écologiquement voisines et ne devraient pas entraîner de biais notables. Nous ne considérerons donc, du point de vue quantitatif, que 47 espèces ou genres.

4.2. Age moyen des individus capturés.

La plupart des espèces pêchées au boulou présentent un mode de taille très net. Dans le tableau VI, Lm et LM correspondent respectivement aux longueurs observées minimales et maximales définissant le groupe associé à ce mode. On a indiqué également la taille maximale T. M. signalée pour chaque espèce dans le Bassin Tchadien par BLACHE (1964) ou DURAND et LOUBENS (1969 a) ainsi que la taille moyenne \bar{L} et le nombre d'individus N sur lequel \bar{L} a été calculée. Il s'agit presque toujours de données de la saison de pêche 1968-69, sauf dans le cas d'espèces moins communes pour lesquelles toutes les tailles mesurées depuis 1965 ont été utilisées. Les tailles moyennes calculées sur des effectifs inférieurs à 20 individus figurent entre parenthèses.

On peut classer les espèces suivant les valeurs relatives de \bar{L} et T. M. Dans un premier groupe dont la taille maximale est inférieure à 250 mm, on trouve d'abord des espèces telles que *Marcusenius isidori*, *Petrocephalus bovei*, les *Barbus*, etc, pour lesquelles l'écart entre \bar{L} et T. M. est faible. Il s'agit de poissons dont la taille reste toujours minime et les individus capturés sont vraisemblablement des adultes, les jeunes n'étant pas assez grands pour être retenus par le boulou. Pour d'autres espèces telles que *Gnathonemus niger*, *Petrocephalus bane*, *Alestes nurse*, *Ichthyborus besse*, *Siluranodon auritus*, l'écart entre \bar{L} et T. M. étant plus important, les individus capturés sont vraisemblablement des jeunes.

Dans un second groupe dont la taille maximale est supérieure à 250 mm, figurent quelques

(1) Ces exemplaires, au nombre d'une douzaine, capturés aussi bien au boulou qu'au poison, ont été confiés pour étude à A. J. HOPSON.

espèces telles que *Heterotis niloticus*, *Hydrocyon brevis*, *Polypterus senegalus*, *P. bichir* pour lesquelles l'écart entre \bar{L} et T. M. est relativement faible. Il s'agirait en grande partie de jeunes de l'année auxquels s'ajouteraient de jeunes adultes. Les données de DAGET (1957) relatives aux *Heterotis* confirment cette interprétation. Pour la majorité des espèces de ce groupe, telles que *Hyperopisus bebe*, *Mormyrus rume*, *Gnathonemus cyprinoides*, *Alestes dentex*, *Distichodus rostratus*, *Labeo senegalensis*, les *Clarias*, *Schilbe mystus*, *Synodontis schall*, *Lates niloticus*, les *Tilapia*, etc., l'écart entre \bar{L} et T. M. est suffisamment important pour que l'on puisse admettre que les individus capturés sont des jeunes de première année. Pour les *Alestes baremoze*, ceci a été confirmé par la lecture des écailles. On notera à propos de cette espèce que la longueur moyenne observée est de 91 mm, alors que la longueur moyenne lors du premier arrêt de croissance a été trouvée égale à 74 mm dans le réseau fluvial et 62 mm dans le lac Tchad (DURAND et LOUBENS, 1969 b). La taille moyenne supérieure dans l'El Beid peut s'expliquer par les conditions particulièrement favorables à une croissance rapide dans le yaéré.

La proportion globale de jeunes de première année dans les pêches est donc très importante : de l'ordre de 95 % en nombre comme en poids.

4.3. Composition numérique et pondérale.

Les poids P_T et les effectifs N_T observés pour les 720 heures de pêche successives figurent dans le tableau VII où les espèces sont rangées par ordre décroissant d'importance pondérale. En poids, 18 espèces représentent chacune plus de 1 % du total (soit ici 15,6 kg) et leurs pourcentages cumulés s'élèvent à 94,27 %. Les 27 espèces les moins importantes ne représentent au total que 0,79 % (soit 12,3 kg). Le genre *Tilapia*, avec 3 espèces, est nettement dominant puisqu'il totalise 33,12 % du poids total pêché. On trouve ensuite les *Mormyridae*, *Gnathonemus niger*, *G. cyprinoides* et *Hyperopisus bebe* représentant à eux trois 28,24 %, puis les *Characinidae* (*Alestes nurse*, *A. dentex* et *A. baremoze*) avec 14,82 % enfin les *Distichodus* avec 4,29 % et les *Schilbeidae* avec 3,84 %.

Dans l'ensemble, il existe une forte corrélation entre les distributions pondérale et numérique : le coefficient de Kendall k est égal à 0,735 alors qu'au risque 5 % la corrélation est significative à partir de $k = 0,198$ pour 47 espèces. Cette valeur de k est notablement supérieure à celles trouvées lors de pêches au poison dans le bas Chari et le lac Tchad, de 0,578 à 0,037 (LOUBENS, comm. pers.). En nombre, 18 espèces représentent chacune plus de 1 % de l'effectif total (soit 700 individus) et leurs pourcentages cumulés s'élèvent à 96,72 %. Les 26 espèces les moins nombreuses ne représentent au total que 1,50 % (soit 1050 poissons). Quatorze espèces figurent parmi les 18 importantes en nombre comme en poids. En nombre d'individus, ce sont les *Mormyridae* qui dominent (34,02 % avec *Marcusenius isidori*), suivis des *Schilbeidae* (18,59 %), des *Tilapia* (17,09 %), des *Alestes* (15,59 %) et des *Clarias* (4,39 %).

4.4. Variations de rendement au cours de la saison de pêche.

Le tableau VIII indique les rendements en nombres d'individus et en poids par 24 h, du 5/11/1968 au 27/2/1969. En fait, chaque période de 24 h de pêche a été répartie sur 3 jours à raison de 8 h de pêche par jour (3.4.). Les poids et effectifs totaux, qui correspondent donc à un effort de pêche de 24 heures de haveneau, sont représentés sur la figure 6 (1). Les effectifs sont tout d'abord peu importants jusqu'à la mi-novembre (764 à 1248 individus), puis l'augmentation est sensible et du 10 au 25 décembre les effectifs totaux varient entre 1985 et 3314 individus. Il y a ensuite décroissance continue jusqu'au 6 janvier (858 poissons) et remontée rapide jusqu'au

(1) Les 7 premières pêches ont en fait été extrapolées à partir de 4 heures quotidiennes effectuées du 5 au 25 novembre, avant que le plan d'échantillonnage définitif ne soit appliqué ; on peut néanmoins penser qu'elles donnent une approximation correcte pour cette époque.

TABLEAU VII

Importance absolue et relative, en poids et en nombre, des espèces pêchées au filet triangulaire à Daga
(voir explications dans le texte)

ESPÈCES	P (g)	N	% P _T	% N _T
<i>Tilapia nilotica</i>	270.364	4.591	17,35	6,55
<i>Hyperopisus bebe</i>	199.252	5.845	12,78	8,33
<i>Gnathonemus cyprinoides</i>	172.895	6.667	11,09	9,50
<i>Alestes nurse</i>	147.197	6.294	9,45	8,97
<i>Tilapia galilaea</i>	140.823	3.856	9,04	5,50
<i>Tilapia aurea</i>	104.870	3.536	6,73	5,04
<i>Gnathonemus niger</i>	68.076	8.901	4,37	12,69
<i>Alestes dentex</i>	51.014	1.959	3,27	2,79
<i>Distichodus rostratus</i>	50.497	772	3,24	1,10
<i>Polypterus bichir</i>	48.324	129	3,10	0,18
<i>Clarias spp</i>	43.635	3.079	2,80	4,39
<i>Schilbe mystus</i>	41.494	7.789	2,66	11,11
<i>Alestes baremoze</i>	32.498	2.683	2,08	3,83
<i>Labeo senegalensis</i>	25.458	900	1,64	1,28
<i>Citharinus citharus</i>	20.670	306	1,32	0,44
<i>Siluranodon auritus</i>	18.383	5.249	1,18	7,48
<i>Mormyrus rume</i>	17.209	301	1,10	0,43
<i>Distichodus brevipinnis</i>	16.420	89	1,05	0,13
<i>Lates niloticus</i>	14.325	93	0,92	0,13
<i>Polypterus senegalus</i>	13.615	69	0,87	0,10
<i>Marcusenius isidori</i>	9.718	2.488	0,62	3,55
<i>Heterotis niloticus</i>	7.984	12	0,51	0,02
<i>Petrocephalus spp</i>	7.899	1.202	0,51	1,71
<i>Tilapia zillii</i>	7.639	183	0,49	0,26
<i>Synodontis batensoda</i>	6.066	635	0,39	0,91
<i>Ichthyborus besse</i>	5.120	1.037	0,33	1,48
<i>Hydrocyon brevis</i>	4.626	19	0,30	0,03
<i>Synodontis cf. schall</i>	3.129	996	0,20	1,42
<i>Labeo coubie</i>	3.033	27	0,19	0,04
<i>Synodontis nigrita</i>	2.573	172	0,16	0,25
<i>Auchenoglanis spp</i>	1.196	26	0,08	0,04
<i>Bagrus bayad</i>	628	1	0,04	ε
<i>Synodontis membranaceus</i>	399	32	0,03	0,05
<i>Synodontis clarias</i>	385	36	0,02	0,05
<i>Barbus spp</i>	252	129	0,02	0,18
<i>Mormyrus hasselquistii</i>	200	4	0,01	0,01
<i>Gnathonemus harringtoni</i>	107	3	0,01	ε
<i>Malapterurus electricus</i>	96	6	0,01	0,01
<i>Tetraodon fahaka</i>	70	1	ε	ε
<i>Citharinus distichodoides</i>	56	1	0,02	ε
<i>Hemichromis fasciatus</i>	40	5	ε	0,01
<i>Ctenopoma petherici</i>	40	2	ε	ε
<i>Alestes macrolepidotus</i>	30	6	ε	0,01
<i>Synodontis cupterus</i>	18	2	ε	ε
<i>Hemichromis bimaculatus</i>	8	1	ε	ε
<i>Clarias albopunctatus</i>	5	1	ε	ε
<i>Alestes dayeti</i>	3	1	ε	ε
TOTAL.....	1.558.339	70.136	100,00	100,00

TABLEAU VIII

Captures absolues et relatives, en nombre et en poids, au cours de la saison de pêche 1968/1969 à Daga

DATE	P (g)	N	% P _T	% N _T
6/11.....	16.881	764	1,08	1,09
9/11.....	18.763	1.248	1,20	1,78
12/11.....	22.779	950	1,46	1,35
15/11.....	15.967	792	1,02	1,13
18/11.....	38.272	2.338	2,46	3,33
21/11.....	35.106	1.666	2,25	2,38
25/11.....	44.948	2.078	2,88	2,96
29/11.....	34.470	1.476	2,21	2,10
3/12.....	56.722	1.843	3,64	2,63
7/12.....	39.201	1.553	2,52	2,21
10/12.....	83.431	3.314	5,35	4,73
13/12.....	65.740	1.985	4,22	2,83
16/12.....	78.932	2.313	5,07	3,30
19/12.....	76.153	2.353	4,89	3,36
22/12.....	73.653	2.432	4,73	3,47
25/12.....	97.458	2.887	6,25	4,12
28/12.....	60.926	1.829	3,91	2,61
31/12.....	31.910	1.280	2,05	1,83
3/1.....	20.904	963	1,34	1,37
6/1.....	17.449	858	1,12	1,22
9/1.....	14.802	899	0,95	1,28
12/1.....	21.987	1.032	1,41	1,47
15/1.....	26.663	1.244	1,71	1,77
18/1.....	50.168	2.841	3,22	4,05
21/1.....	53.202	2.500	3,41	3,56
24/1.....	54.182	2.975	3,48	4,24
27/1.....	42.723	2.464	2,74	3,51
30/1.....	49.060	2.387	3,15	3,40
2/2.....	33.544	2.395	2,15	3,42
5/2.....	30.588	2.297	1,96	3,28
8/2.....	41.865	2.879	2,69	4,10
11/2.....	22.496	1.645	1,44	2,35
14/2.....	48.426	2.500	3,11	3,56
17/2.....	45.615	2.270	2,93	3,24
20/2.....	30.746	1.332	1,97	1,90
23/2.....	26.444	1.421	1,70	2,03
26/2.....	36.163	2.133	2,32	3,04
TOTAL.....	1.558.339	70.136	99,99	100,00

18 janvier. Les rendements numériques retrouvent ensuite un niveau comparable à celui de décembre.

Les rendements pondéraux évoluent de manière analogue, mais les meilleurs se rencontrent en décembre et les pêches de janvier et de février sont moins importantes : du 10 au 28 décembre, la capture moyenne pour 24 heures est de 77 kg, alors qu'elle n'est plus que 47 kg du 18 janvier au 17 février. Il y a en effet diminution générale des tailles moyennes à partir de décembre et surtout prépondérance d'espèces de poids moyens nettement moins élevés. Les rendements semblent d'autre part diminuer au cours du mois de février et il est probable que ce phénomène s'accroît ensuite au mois de mars dès que l'El Beid ne coule plus et que la pêche d'épuisement se pratique dans le lit fragmenté en mares. On peut remarquer enfin qu'à l'intérieur des limites notées plus haut, les rendements sont très irréguliers. Nous verrons ultérieurement que ces variations doivent essentiellement être reliées aux passages, souvent brefs, d'une ou de plusieurs espèces dominantes.

4.5. Mise en évidence de deux peuplements distincts.

Il existe des variations importantes dans les pêches du mois de janvier : baisse rapide et continue du 27 décembre au 10 janvier puis remontée toute aussi franche jusqu'au 20 janvier (fig. 6). Elles s'accompagnent d'un changement sensible de la composition spécifique. Pour essayer de mettre en évidence cette différence nous avons comparé les rangs des effectifs spécifiques par la méthode de Kendall. Nous avons regroupé d'une part les pêches effectuées du 6 au 29 décembre et d'autre part celles du 17 janvier au 6 février, périodes qui, *a priori*, semblent celles des rendements les plus élevés.

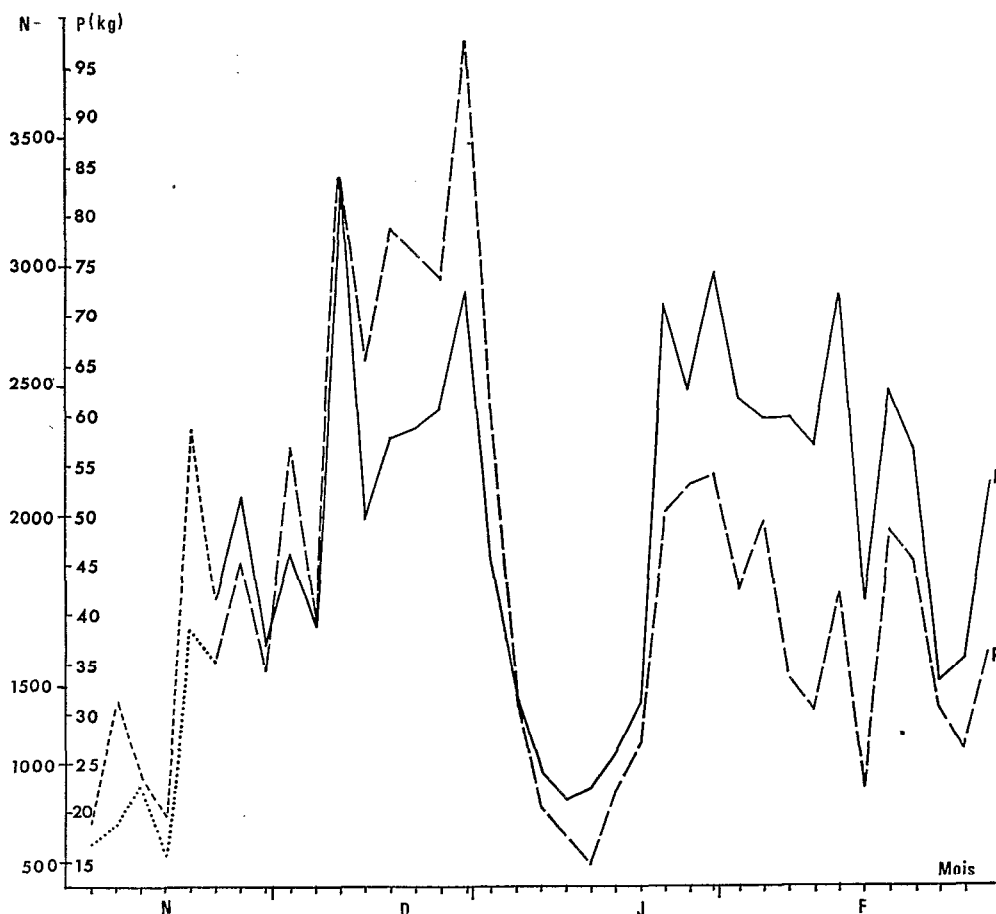


Fig. 6. — Poids (tireté long) et effectifs totaux (trait plein) à Daga au cours de la saison de pêche 1968-69 (le pointillé et le tireté court correspondent aux valeurs extrapolées en novembre).

Le tableau IX présente les effectifs et les rangs des espèces des deux échantillons, dans l'ordre décroissant des effectifs spécifiques du relevé de décembre. La valeur de k est ici de 0,524, valeur qui, sans être très élevée, est nettement significative puisque le seuil se situe vers 0,200, au niveau du risque 5 %, pour 44 espèces.

L'examen des rangs spécifiques montre qu'il existe un nombre important d'espèces occupant dans les deux classements des rangs élevés ; l'effectif total dans les deux relevés est toujours faible pour ces espèces. Dans le groupe des espèces les plus abondantes au contraire, il existe d'une part des espèces dont les classements sont peu modifiés d'un relevé à l'autre et d'autre

TABLEAU IX

Effectifs et rangs spécifiques pour les pêches groupées du 6 au 29/12/1968 d'une part (a), du 17/1 au 6/2/69 d'autre part (b)

ESPÈCES	N		RANGS		ESPÈCES	N		RANGS	
	a	b	a	b		a	b	a	b
<i>Gnath. cyprinoides</i>	4.186	116	1	13	<i>Polypterus bichir</i>	19	8	23	28,5
<i>Hyperopisus bebe</i>	3.332	76	2	16	<i>Lates niloticus</i>	17	23	24	25
<i>Tilapia aurea</i>	2.060	519	3	8	<i>Pol. senegalus</i>	14	8	25	28,5
<i>Gnath. niger</i>	1.800	4.148	4	1	<i>Syn. schall</i>	12	289	26	11
<i>Til. nilotica</i>	1.766	1.016	5	6	<i>Ichth. besse</i>	9	404	27,5	9
<i>Til. galilaea</i>	1.016	1.792	6	5	<i>Syn. clarias</i>	9	1	27,5	37
<i>Alestes nurse</i>	914	700	7	7	<i>Het. niloticus</i>	8		29,5	42,5
<i>Alestes dentex</i>	861	50	8	22	<i>Syn. nigrita</i>	8	75	29,5	17
<i>Marc. isidori</i>	830	169	9	12	<i>Hydr. brevis</i>	4	1	32	37
<i>Alestes baremoze</i>	437	112	10	14	<i>Al. macrolepidotus</i>	4		32	42,5
<i>Lab. senegalensis</i>	336	55	11	20	<i>Labeo coubie</i>	4	10	32	26,5
<i>Dist. rostratus</i>	207	68	12	19	<i>Barbus spp</i>	3	88	34	15
<i>Syn. batensoda</i>	158	43	13	23	<i>Syn. eupterus</i>	1		35,5	42,5
<i>Petrocephalus spp</i>	142	382	14	10	<i>Hem. bimaculatus</i>	1		35,5	42,5
<i>Clarias spp</i>	132	2.296	15	3	<i>Morm. hasselquistii</i>		3	40,5	31
<i>Cith. citharus</i>	131	42	16	24	<i>Alestes dageti</i>		1	40,5	37
<i>Mormyrus rume</i>	105	51	17	21	<i>Cith. distichodoides</i>		1	40,5	37
<i>Tilapia zillii</i>	40	74	18	18	<i>Bagrus bayad</i>		1	40,5	37
<i>Dist. brevipinnis</i>	35	10	19	26,5	<i>Auchenoglanis spp</i>		2	40,5	32,5
<i>Silur. auritus</i>	24	2.205	20	4	<i>Cla. albopunctatus</i>		1	40,5	37
<i>Schilbe mystus</i>	21	3.011	21	2	<i>Hem. fasciatus</i>		5	40,5	30
<i>Syn. membranaceus</i>	20	2	22	32,5	<i>Ct. petherici</i>		1	40,5	37

part un nombre d'espèces relativement élevé dont les rangs subissent des changements notables. Étant donné que les espèces peu abondantes accroissent la similitude des relevés alors qu'elles peuvent n'être qu'accidentelles et qu'elles ne représentent qu'une très faible partie de l'effectif total, nous avons essayé de les éliminer. Pour cela nous avons tenu compte de la somme des effectifs pour chaque espèce. Nous avons tout d'abord supprimé 12 espèces dont les effectifs sont inférieurs à 6 individus et qui représentent au total 26 poissons (0,71 % de l'effectif total) ; le coefficient de Kendall passe alors à 0,339, ce qui est encore supérieur au seuil de signification qui est de 0,244 pour 32 espèces. L'élimination de 10 espèces supplémentaires, représentant 362 individus soit 0,99 % du total, amène k à une valeur très faible de 0,039, le seuil étant alors de 0,300 pour 22 espèces. Cette valeur de k indique que les deux groupes considérés n'ont pas d'affinités nettes.

Chacun de ces groupes (que nous appellerons aussi peuplements) est composé, d'une part, d'espèces plus ou moins indifférentes présentes à la fois pendant tout ou partie des deux périodes et, d'autre part, d'espèces caractéristiques qui sont rares ou absentes durant l'une des deux périodes tout en étant communes ou prépondérantes durant l'autre.

Les principales espèces caractéristiques du premier peuplement sont : *Gnathonemus cyprinoides*, *Hyperopisus bebe*, *Alestes dentex*, *Alestes baremoze*, *Labeo senegalensis*, *Distichodus rostratus*, et celles du deuxième peuplement : *Clarias lazera*, *C. anguillaris*, *Siluranodon auritus*, *Schilbe mystus*, *Synodontis schall*, *Ichthyoborus besse*.

5. DISCUSSION

On peut considérer les pêches de l'El Beid comme des prélèvements effectués sur des peuplements de jeunes poissons de première année en migration catadrome de décruc ; les variations observées dans les captures sont dues à deux causes essentielles : rythmes circadiens d'activité et influence de la baisse des eaux sur les passages.

5.1. Influence de la pêche sur l'ensemble du stock.

La pêche locale présente deux périodes de forte activité. Tout d'abord, en décembre, les captures concernent le premier groupe défini au paragraphe 4.3 et sont effectuées dans les loges de la zone inondée. A partir de la fin janvier, la pêche s'exerce sur le deuxième groupe et les filets sont utilisés dans le lit mineur, d'abord en bordure et en amont du barrage, puis sur toute la largeur du lit et des deux côtés du barrage dès que l'eau a suffisamment baissé et que les mares sont isolées. Cette pêche concerne des milieux en voie d'assèchement et exploite un stock de poissons qui serait, sans cela, perdu. Un grand nombre de ces mares s'assèche entièrement, les autres diminuent de mars à juin et avant les premières pluies on peut estimer qu'il ne reste qu'une partie très faible de l'effectif initial, et ce, uniquement pour certaines espèces susceptibles de résister à des conditions de milieu très sévères (forte température, turbidité élevée, pauvreté en oxygène et en nourriture) telles *Polypterus senegalus*, *Synodontis spp.* et *Gnathonemus niger*. Il semble donc que cette pêche d'épuisement ne nuise en rien à la conservation du stock exploitable.

La pêche dans le lit majeur en décembre intéresse par contre le premier groupe qui comprend les espèces ayant le potentiel de production le plus élevé : *Alestes baremoze*, *A. dentex*, *Hyperopisus bebe*, *Mormyrus rume*, *Labeo senegalensis*, *Distichodus rostratus*, *D. brevipinnis*... La pêche ne devient réellement active qu'à partir du mois de décembre, mois des plus hauts rendements, et les passages de novembre échappent totalement à la pêche. Nous ne savons pas quelle est la proportion de l'ensemble de ce premier groupe prélevée par la pêche ; la densité des barrages est maximale en aval de Daga, dans la région de Fima et en amont de Fotokol, ce qui tend à démontrer que les passages restent considérables malgré les barrages amont. Nous ne savons pas si les rendements des pêches concernant le premier groupe restent sensiblement comparables du yaéré au lac ou si au contraire l'importance de la pêche est telle que les captures diminuent sensiblement de Tildé à Fotokol par exemple.

5.2. Hydrologie et peuplements.

Nous avons vu plus haut (4.5) que les pêches de décembre présentent une composition différente de celles de fin janvier et février et que le remplacement du premier groupe d'espèces par le second s'effectue dans la première quinzaine de janvier. D'après les données physico-chimiques (1.3), ce phénomène semble être relié aux variations de la conductivité ; or, nous avons vu que celles-ci correspondent à l'importance relative de deux masses d'eau : eaux de première inondation dues aux précipitations de juillet et août d'une part, déversements du Logone d'autre part.

Le premier groupe d'espèces accompagnerait donc les eaux d'origine fluviale qui, plus ou moins mélangées aux eaux de la plaine, sont les premières à atteindre l'El Beid ; le deuxième apparaîtrait lors du drainage de la plaine. La baisse de rendement de janvier serait donc due à la disparition progressive des eaux d'origine fluviale alors que les effets du drainage n'ont pas encore entraîné de déplacements d'espèces du deuxième groupe jusqu'à Daga. Notons cependant que certaines se rencontrent durant toute la crue, *Tilapia nilotica* par exemple ; d'autres à la fois en décembre et fin janvier comme *Gnathonemus niger*. Il y aurait donc une grande variété de

comportements spécifiques qui ne mettent pas cependant en cause l'explication globale du phénomène donnée plus haut.

Nos données concernant la saison de pêche 1967-68 sont trop discontinues pour permettre ici une analyse détaillée ; nous avons pu néanmoins constater que les espèces du premier groupe, et les *Alestes baremoze* en particulier, y étaient encore abondantes à la mi-décembre, soit quatre semaines plus tard qu'en 1968-69. Or, la crue de 1967-68, quoique moyenne sur l'ensemble des crues de l'El Beid (47 m³/s), fut nettement plus forte qu'en 1968-69 et le passage des eaux d'origine fluviale a dû se terminer plus tard.

5.3. Rôle de l'El Beid dans les migrations.

Les hypothèses avancées sur les migrations des *Alestes baremoze* (DURAND et LOUBENS, 1969 b) sont confirmées et peuvent être précisées à partir des observations effectuées sur l'El Beid et le Logomatia ; la figure 7 schématise ces mouvements pour la région s'étendant du Logomatia au sud du lac.

Les grands adultes remontent le Chari de mai à août et ils frayent notamment dans la région du Logomatia aux mois d'août et septembre ; les jeunes alevins sont entraînés par le courant au-delà du bourrelet de berge du Logomatia et grandissent dans la zone inondée. La majeure partie d'entre eux se déplace donc avec les eaux de débordement du Logone et emprunte l'El Beid pour rejoindre le lac Tchad. Cette migration est précoce et bien marquée : 80,5 % des *Alestes baremoze* capturés l'ont été du 14 novembre au 14 décembre. Cependant une partie de ces poissons regagne directement le Logone, soit à travers des brèches du bourrelet de berge entre Logone-Birni et le nord du Logomatia, soit directement du yaéré au Logomatia. C'est ce qu'ont montré les pêches traditionnelles par barrages et canaux qui ont lieu surtout dans la région de Ngodeni. Ces pêches sont brèves : en 1968, elles ont duré une dizaine de jours, du 28 octobre au 8 novembre. Il est intéressant de remarquer que les déversements du Logomatia dans les yaérés semblent durer jusqu'à la rupture des communications, autrement dit le courant est toujours dirigé vers les yaérés. Les poissons qui regagnent le Logomatia remontent donc le courant alors que ceux qui passent par l'El Beid le descendent.

Enfin une partie des *Alestes baremoze* trouve refuge dans certaines mares permanentes, le long de la bordure est du yaéré. En effet des empoisonnements ont été effectués du 22 au 25 avril 1969 dans quatre de ces mares échelonnées entre le nord du Logomatia et la région la plus septentrionale du yaéré. Des *Alestes baremoze* n'ont été capturés en proportion notable que dans une seule d'entre elles : 72 individus dont les tailles variaient de 55 à 174 mm. D'autres espèces par contre, dont aucune ne figure dans le premier groupe, sont toujours bien représentées : *Gnathonemus niger*, *Synodontis nigrita*, *Polypterus senegalus*, *Tilapia nilotica*, *Barbus cf. gourmansis*.

Des pêches au poison effectuées dans l'El Beid montrent que l'isolement des mares du lit mineur peut cesser avant que la crue proprement dite se produise, c'est ce que démontrent les résultats de pêches effectuées à Daga le 5 septembre et le 10 octobre 1969, alors que l'onde de crue est arrivée à Tildé le 12 octobre : certaines espèces totalement absentes en septembre sont présentes, et de façon non accidentelle, en octobre ; c'est le cas d'*Alestes baremoze* et *A. dentex*, de *Mochocus niloticus* et *Barbus anema*. D'autres espèces sont nettement plus abondantes qu'en septembre : *Gnathonemus niger*, *Petrocephalus bovei*, *Synodontis batensoda*, *Siluranodon auritus* et *Polypterus senegalus*. Bien que la possibilité d'une remontée depuis le lac, tout au moins depuis le bief inférieur permanent de l'El Beid, ne puisse être totalement exclue, la composition spécifique des apports survenus entre les deux pêches semble indiquer qu'il s'agit plutôt là de poissons parvenus dans l'El Beid depuis les mares des yaérés lors de l'arrivée des premiers ruissellements liés aux précipitations.

Le cycle général des mouvements des jeunes poissons dans les yaérés est probablement le même pour la plupart des espèces du premier groupe et particulièrement pour des *Mormyridae*

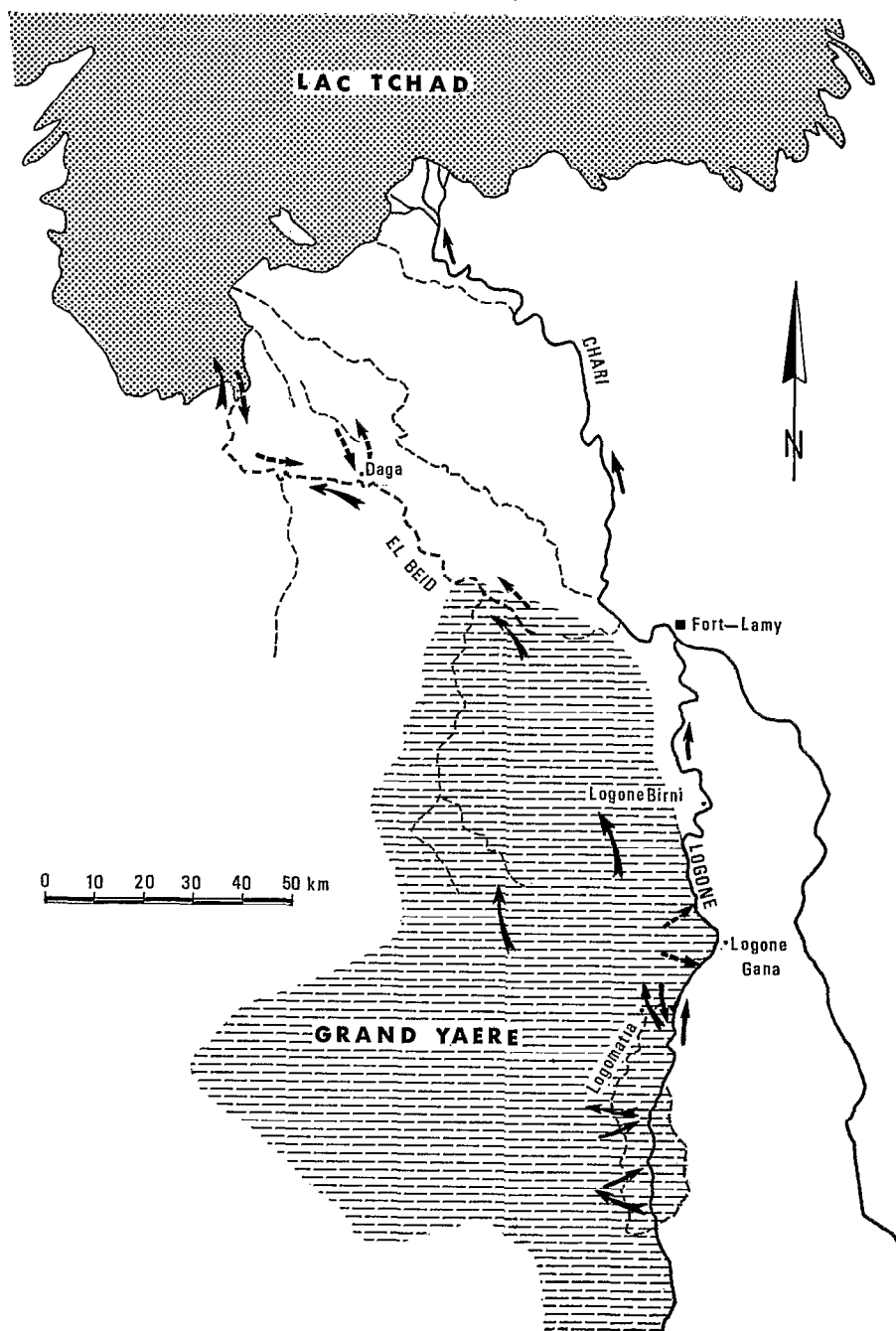


Fig. 7. — Sens de déplacement des jeunes poissons : **➡** déplacements principaux ; **→** déplacements secondaires ; **⋯→** mouvements rares ou mineurs.

comme *Hyperopisus bebe* et *Gnathonemus cyprinoides* dont l'absence était pratiquement totale dans les mares pêchées par empoisonnement dont il a été question plus haut. En ce qui concerne *Alestes dentex*, les observations effectuées depuis 1966 montrent que la maturation et la ponte ont probablement lieu au sud de la zone étudiée ici, puisque nous n'avons jamais trouvé chez cette espèce de gonades en maturation : il faut donc admettre que les jeunes *Alestes dentex*, abondants dans les pêches du Logomatia et de l'El Beid, proviennent de la région du Logone située plus en amont.

La provenance exacte et les déplacements des espèces du deuxième groupe restent à préciser. Ces poissons peuvent avoir un comportement analogue à celui des espèces du premier groupe qui a été décrit plus haut ; ils peuvent aussi provenir des mares permanentes du yaéré qui constituent, au moins pour certaines d'entre elles, un refuge où elles passent la saison sèche. Ces espèces n'auraient pas à proprement parler un comportement migrateur : elles seraient contraintes de quitter le yaéré par le retrait des eaux, puis de se déplacer globalement vers l'aval à cause de la densité en poissons, exceptionnelle alors dans l'El Beid et de la concurrence qui en résulte, notamment pour la recherche de la nourriture.

Il faut enfin souligner que le yaéré représente une conjonction exceptionnelle de facteurs favorables au développement des jeunes poissons. Les sources de nourriture, notamment en périphyton (LAUZANNE, comm. pers.) y sont abondantes et la densité de la végétation herbacée en fait un immense abri pratiquement impénétrable aux poissons de grande taille, particulièrement aux prédateurs. Le yaéré, vaste herbier temporaire, a donc une influence extrêmement bénéfique sur la conservation et la reconstitution du stock de poissons, car il diminue la mortalité naturelle des jeunes et leur assure une croissance rapide.

Manuscrit reçu le 26 mars 1970.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUCHARDEAU (A.), 1968. — Monographie hydrologique du Logone. — V. Interprétation des données du Logone inférieur. — I. Le Logone. — II. La Tandjilé. Les plaines du Logone inférieur. *O.R.S.T.O.M.*, Paris, 404 p. multigr.
- BLACHE (J.), 1964. — Les poissons du Bassin du Tchad et du bassin adjacent du Mayo-Kebbi. *O.R.S.T.O.M.*, Paris, 483 p., 150 fig.
- BLACHE (J.), MITON (F.), 1962. — Première contribution à la connaissance de la pêche dans le bassin hydrographique Logone-Chari-Lac Tchad. *O.R.S.T.O.M.*, Paris, 65 p., 61 pl., 10 cart.
- DAGET (J.), 1957. — Mémoires sur la biologie des poissons du Niger Moyen. — III. Reproduction et croissance d'*Heterotis niloticus* Ehrenberg. *Bull. I.F.A.N.*, sér. A, XIX, 1, p. 295-323.
- DAGET (J.), 1969. — Contribution à la connaissance du Bassin Tchadien. Sur la présence de *Clarias albopunctatus* (Pisces, Clariidae) dans le Bassin Tchadien. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. *Hydrobiol.*, III, 2, 75-79.
- DAGET (J.), DURAND (J. R.), 1969. — Étude du peuplement de poissons d'un milieu saumâtre tropical poikilohalin : la baie de Cocody en Côte d'Ivoire. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. *Hydrobiol.*, II, 2, 91-111.
- DURAND (J. R.), LOUBENS (G.), 1969 a. — Courbes longueur-poids de 46 espèces de poisson du Bassin Tchadien. *O.R.S.T.O.M.*, Fort-Lamy, 4 p., 46 fig.
- DURAND (J. R.), LOUBENS (G.), 1969 b. — Contribution à la connaissance du Bassin Tchadien. La croissance en longueur d'*Alestes baremoze* (Joannis 1835) dans le bas Chari et le lac Tchad. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. *Hydrobiol.*, III, 1, 59-105.
- KENDALL (M. G.), 1962. — Rank correlation methods. 3rd ed., Griffin, London, 199 p.
- LOUBENS (G.), 1969. — Contribution à la connaissance du Bassin Tchadien. Étude de certains peuplements ichthyologiques par des pêches au poison. 1^{re} note. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. *Hydrobiol.*, III, 2, 45-73.
- MONOD (Th.), 1929. — L'industrie des pêches au Cameroun. Paris, 504 p.
- ROCHE (M. A.), 1968. — Première estimation des apports en sels au lac Tchad par le Chari. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. *Hydrobiol.*, V, 1, 55-76.
- ROCHE (M. A.), 1970. — Contribution à la connaissance du Bassin Tchadien. Physicochimie des eaux de l'El Beid.
- TOUCHEBEUF DE LUSSIGNY (P.), 1969. — Complément à la monographie du Lac Tchad. Note hydrologique sur les tributaires secondaires : l'El Beid et la Komadougon-Yobe. *O.R.S.T.O.M.*, Paris, 57 p., 32 graph.