CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DU BASSIN TCHADIEN

J. R. DURAND

# LES PEUPLEMENTS ICHTYOLOGIQUES DE L'EL BEID

1ere note
Présentation du milieu
et résultats généraux

D8a
DUR

*Rédaction Provisoire*

Décembre 1969

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ET TECHNIQUE OUTRE-MER

9733 ex.1

CENTRE ORSTOM DE FORT-LAMY

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DU BASSIN TCHADIEN

# LES PEUPLEMENTS ICHTYOLOGIQUES DE L'EL BEID

1ère note

## PRESENTATION DU MILIEU ET RESULTATS GENERAUX

Par

J.R. DURAND*

* Chargé de recherches Hydrobiologie
Centre O.R.S.T.O.M. FORT-LAMY

BIBLIOTHEQUE
S.C.D. - 2
O.R.S.T.O.M.

Décembre 1969

D8 a
DUR

- 8 JUIN 1970

9733 ex.1

## RESUME

L'EL BEID est une rivière intermittente qui relie, à la crue, le grand yaéré du Nord-Cameroun, 5 à 6.000 km$^2$, 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 ; celle-là 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 des hautes eaux, le deuxième à la fin de la décrue et à l'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 $km^2$, and Lake Chad with the flood. An intense traditional fishing is practised there for 3 or 4 months. Permanent observations, made during the 1968-1969 fishing period, led 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.

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.

# LES PEUPLEMENTS ICHTYOLOGIQUES DE L'EL BEID

## 1ère note. PRESENTATION DU MILIEU ET RESULTATS GENERAUX


INTRODUCTION

1) LE CADRE PHYSIQUE

1.1 - Géographie
1.2 - Hydrographie
1.3 - Facteurs physico-chimiques

2) LA PECHE TRADITIONNELLE

3) VARIATIONS DES PECHES

3.1 - Biais liés à la technique de pêche
3.2 - Variations non aléatoires
3.3 - Méthodes

4) RESULTATS GENERAUX

4.1 - Les espèces rencontrées

4.11 - Données systématiques
4.12 - Tailles

4.2 - composition numérique et pondérale

4.21 - Composition spécifique
4.22 - Variations au cours de la saison de pêche

4.3 - Mise en évidence des peuplements

5) DISCUSSION

5.1 - Rôle de la pêche traditionnelle
5.2 - Hydrologie et peuplements
5.3 - Migrations

# 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 "boulous", dont la mise en oeuvre s'effectue à partir de barrages permanents que l'on trouve sur 120 kilomètres du cours de l'El Beid.

Enfin, la facilité d'accés des lieux de pêche à partir de Fort-Lamy constitue un dernier élément non négligeable : la route fédérale reliant le Tchad à la 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 et des observations ont donc 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 12ème et 13ème degrés de latitude nord et au 14ème et 15ème 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 ; prés 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).

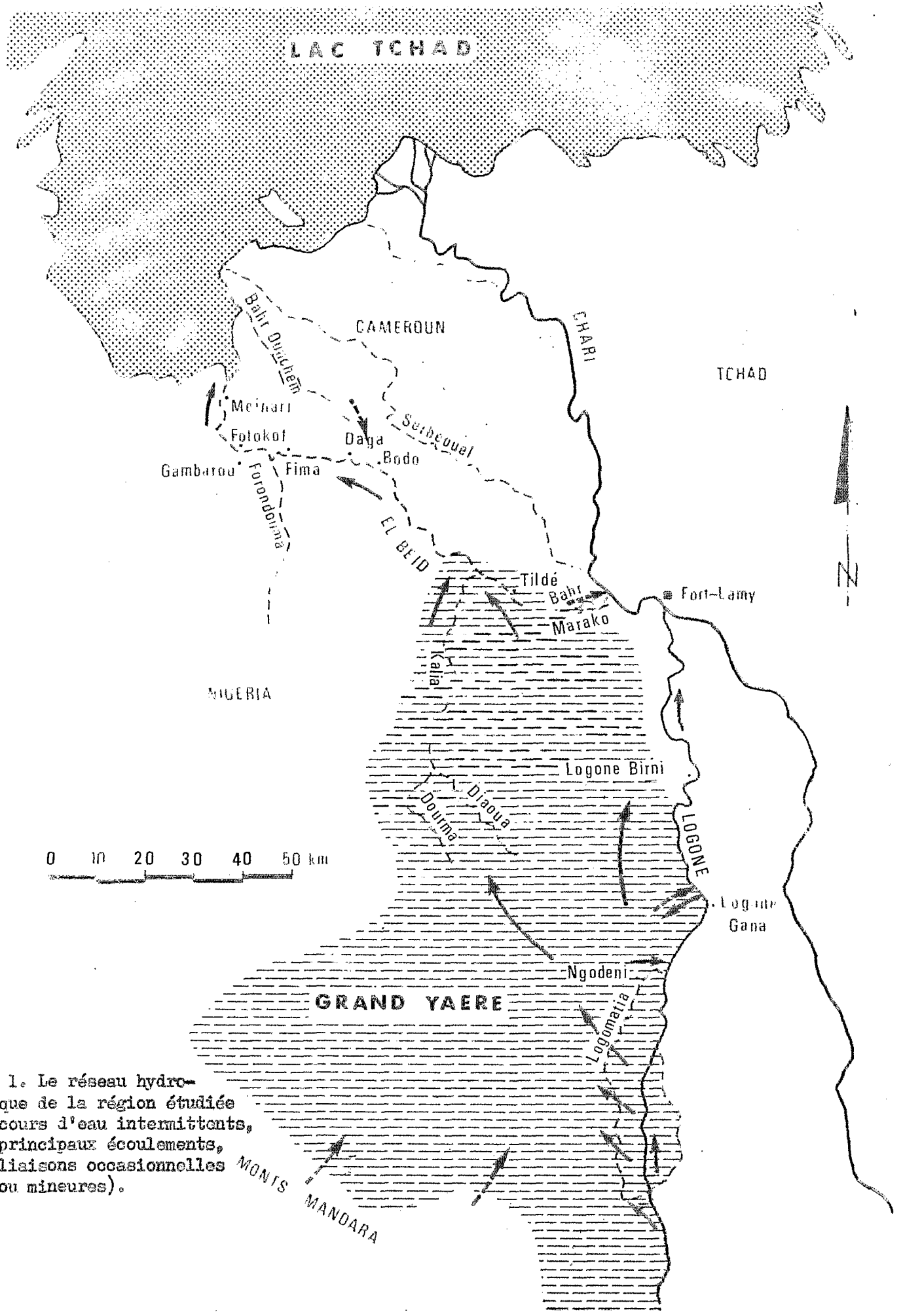


Figure 1. Le réseau hydrographique de la région étudiée (--- cours d'eau intermittents, ⟶ principaux écoulements, - - ⟶ liaisons occasionnelles ou mineures).

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.

La station de Daga, d'un accés 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 Mytragina inermis. Le creux est d'environ 3 à 4 mètres par rapport au bourrelet de berge camerounais (fig. 2B).

## 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 km$^2$, dont 5.000 environ pour la zone inondée proprement dite correspondant au grand yaéré du nord-Cameroun.

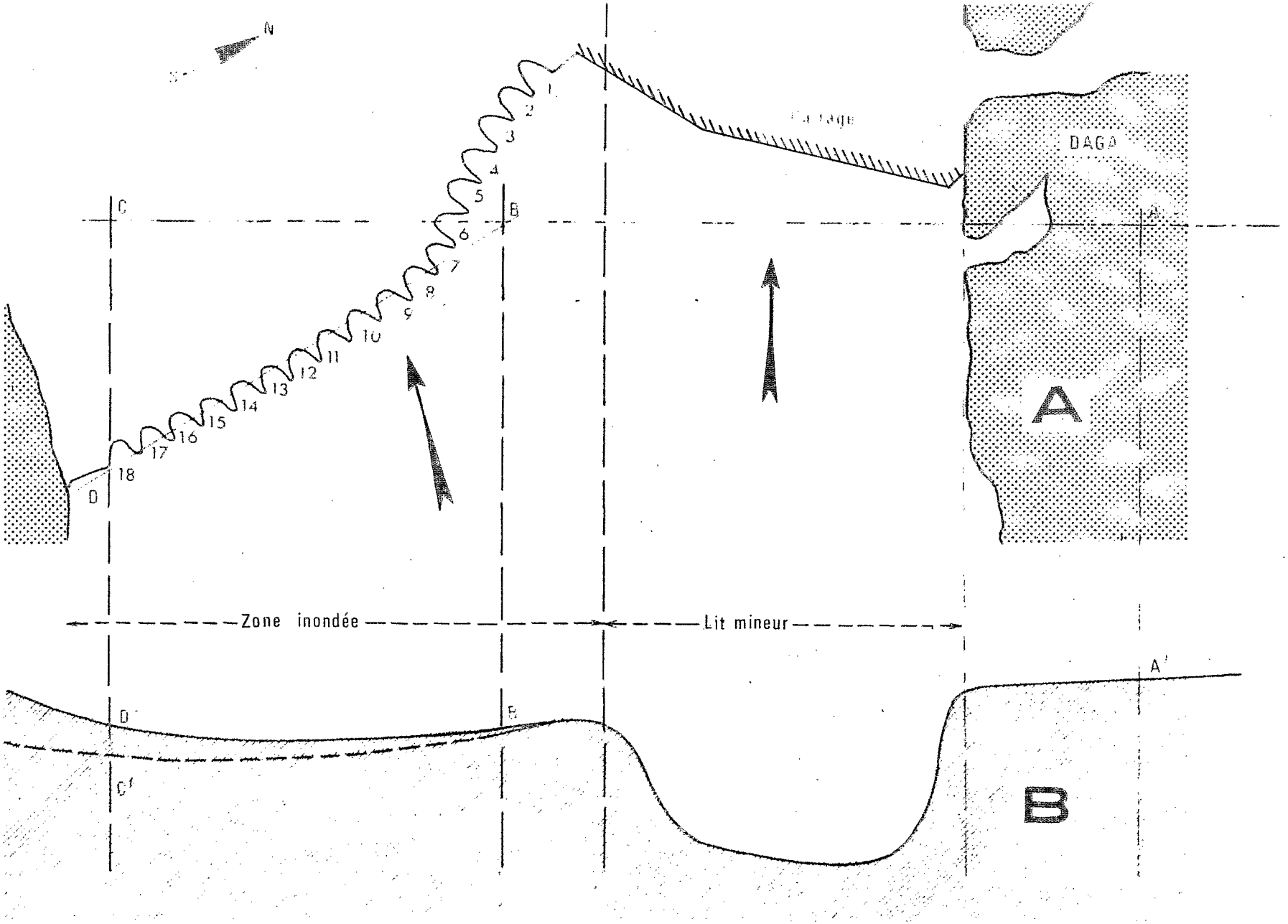


Figure 2. Le barrage de pêche de Daga, plan (A) et coupe (B). Echelles 1/1500ème pour le plan ; 1/100ème pour les hauteurs . (La trame pointillée indique les zones exondées aux hautes eaux 1968-69).

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. $10^9$ $m^3$, sont négligeables par rapport au déversement du Logone ($10^9$ $m^3$ environ) et surtout aux précipitations : de l'ordre de 700 mm en moyenne, soit 3.$10^9$ $m^3$ 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'évapotranspiration 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 ; dés juillet le niveau des mares monte sous l'effet des précipitations locales ; en août et septembre parviennent occasionnellement les premiers ruissellements des yaérés (2). 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).

---

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

(2) Première crue qui peut être quelquefois importante.

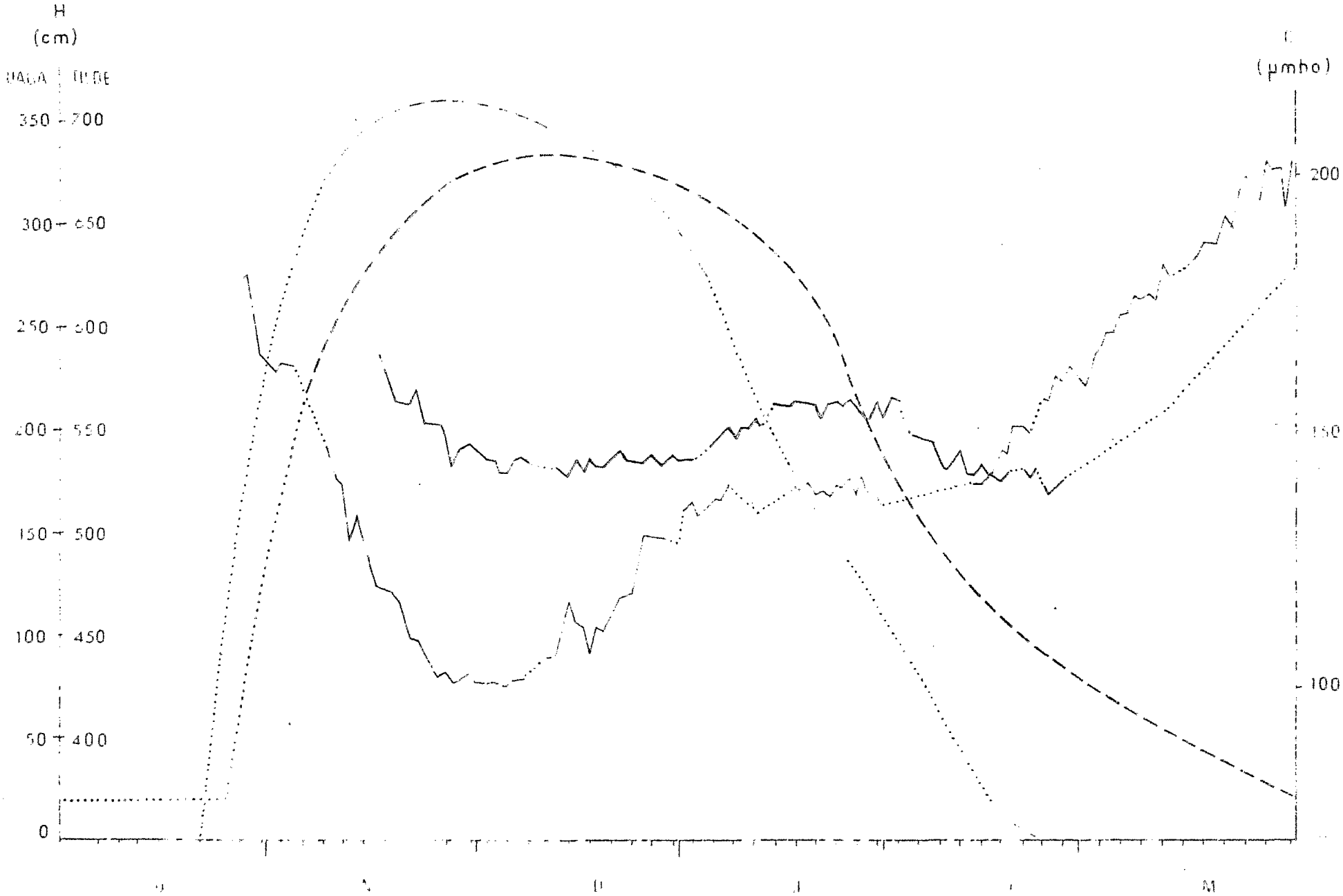


Figure 3. Hauteurs de crue (H en tiretés) et conductivités (C en traits pleins) à Daga (trait épais) et Tildé (trait fin) d'Octobre 1968 à mars 1969. Les pointillés indiquent l'absence de mesures de H ou C.

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.

Tableau I. Débits moyens mensuels ($m^3/s$) 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 |

Les débits maximaux annuels s'étagent entre 354 (1955) et 79 $m^3/s$ (1965) ; le module moyen est de 45 $m^3/s$. 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 $m^3/s$. D'aprés Touchebeuf de Lussigny (1969) les faibles et les fortes crues ne semblent pas obéir à la même loi de fréquence, fait qui doit mis en relation avec l'alimentation complexe de l'El Beid (3). Toutes les crues observées depuis 1965 correspondent à la loi de fréquence des faibles crues.

(3) 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 hydraulicité.

Les apports annuels de l'El Beid au lac représentent en moyenne $1,33.10^9$ $m^3$, 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, 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 semble se produire 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 huniques 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 remontée 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).

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

Tableau II. Valeurs de la conductivité θ (en micromhos. $cm^{-1}$) à Tildé et Daga au cours des différentes phases de variation.

| | | 1ère baisse | 1er palier | 1ère remontée | 2ème palier | 2ème 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, 1969) 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 $\mu$ mhos.$cm^{-1}$ 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 dela 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 (4). 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 l'exondatipn 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 aprés 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 de décembre.

---

(4) 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.

## 2. - LA PECHE 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.

A 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 nilotica 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 havèneau 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 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 noeud à noeud et une pièce centrale de 6 à 10 mm de maille (fig.5).

La mise en oeuvre 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

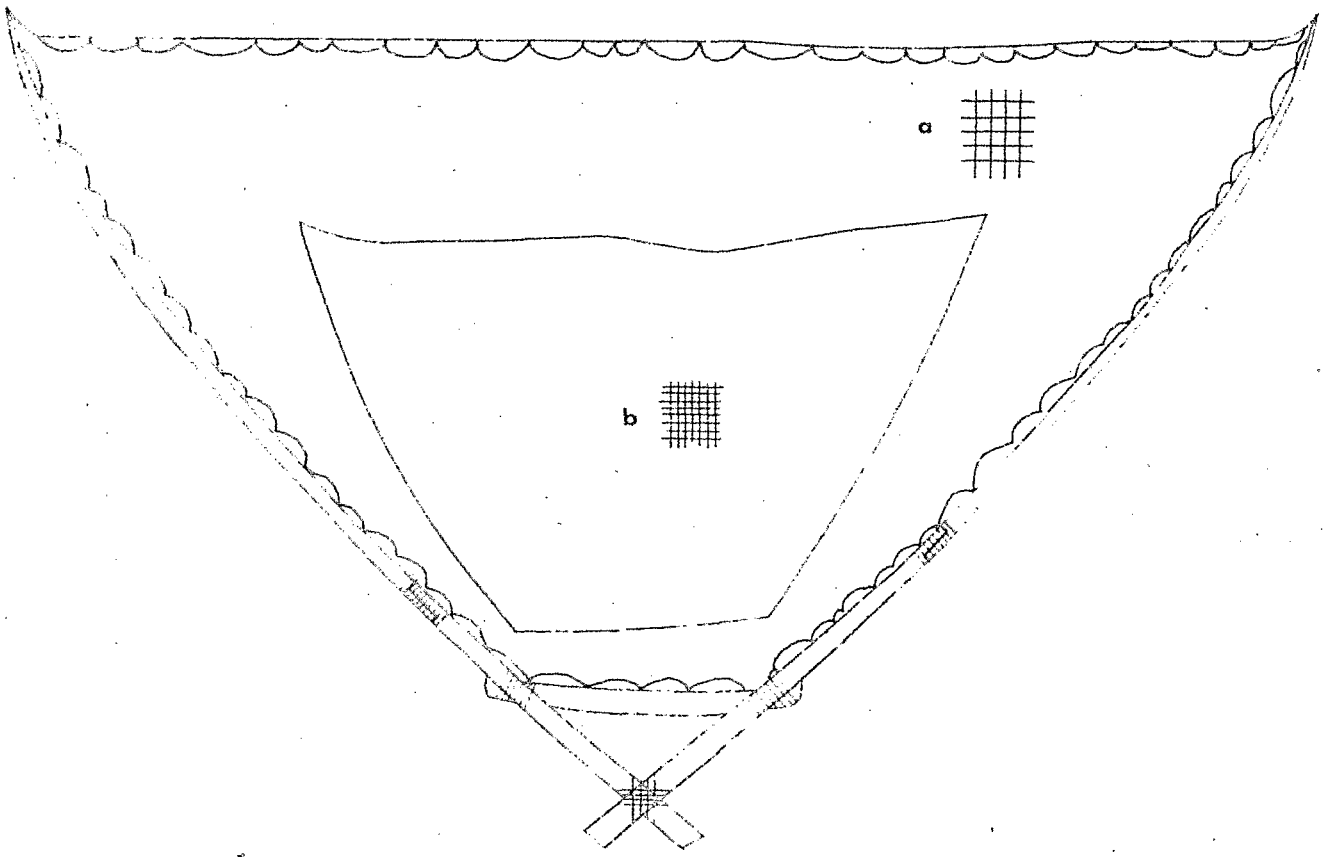


Figure 5. Plan d'un boulou (Echelle 1/30ème)

a : Bandes latérales à maille de 14 mm de noeud à noeud en moyenne.

b : Pièce centrale à petite maille (6 à 10 mm).

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 s'installer que sur une pente douce inondée.

Leur 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 chiffre actuel : 270 barrages recensés (5) lors d'observations aériennes en janvier 1969, dont 160 environ avaient pêché lors de la campagne 1968-69 ; ce pourrait donc être une technique très ancienne d'extension assez récente.

## 3. - VARIABILITE DES PECHES

L'échantillon de base 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" (fig.2) qui ont été choisies.

---

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

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 oeuvre délicate (senne à bâtonnets, filets maillants dérivants, pièges), soit par le milieu trop particulier prospecté : filets maillants dormants locaux et lignes dans les zones inondées marginales, filets dérivants et épervier dans le lit mineur, senne à bâtonnets sur une rive dégagée uniquement, donc en dehors des hautes eaux.

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 poison 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.

Les causes de variations sont de deux types : d'une part des erreurs systématiques liées à la technique de pêche ; d'autre part des erreurs ou variations liées à des facteurs physico-chimiques ou biologiques.

### 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 26/11/68 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 correlation de rang de Kendall (3.4) 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 ne semble donc pas y avoir 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 spécifiques ; les données obtenues sont insuffisantes pour faire cette analyse mais on peut remarquer que les amplitudes de taille sont faibles (4.12) 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 (6),
- 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,
- adultes 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.

---

(6) 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.

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.

Dans le deuxième groupe de tailles la sélectivité 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.

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

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

| $\bar{M}$ \ L | 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 | | | 367 | 86,06 | 1,6897 |
| 6,7 | | | 1 | 6 | 15 | 24 | 41 | 37 | 43 | 43 | 28 | 19 | 15 | 8 | 1 | | 283 | 89,56 | 1,4512 |
| 6,7 | 1 | 1 | 2 | 3 | 13 | 27 | 56 | 63 | 84 | 63 | 34 | 24 | 14 | 16 | 3 | | 407 | 90,09 | 1,3371 |
| 7,4 | | | 3 | 15 | 16 | 32 | 34 | 53 | 60 | 51 | 34 | 19 | 11 | 5 | 5 | | 342 | 88,54 | 1,5162 |
| 8,8 | | | | 6 | 22 | 57 | 72 | 78 | 70 | 65 | 55 | 38 | 17 | 12 | 4 | 3 | 507 | 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 |

(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 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 (7).

---

(7) Le terme circadien désigne la variation cyclique d'un processus biologique dont la période est voisine de 24 heures.

De midi à midi, les 24 et 25/11/1968, 4 pêcheurs ont effectué, au même emplacement et avec le même boulou, 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 | 0,714 | 0,291 | 0,316 | 0,259 | 0,711 | 0,232 | 0,673 | 0,234 |

On constate, une très grande amplitude entre effectifs horaires extrêmes : 443 et 4. 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 de 5%, à partir de k = 0,268 ; ces deux périodes 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 durant l'aprés-midi d'une part, et pendant 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'aprés-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'aprés-midi (k = 0,188).

Il ne s'agit là que de 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 ayant trait à d'autres études devront tenir compte de ce facteur primordial.

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

### 3.3 - Méthodes

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 (8), 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, choisis parmi les plus efficaces de Daga, ont eu sur l'ensemble des pêches effectuées entre le 5 novembre et le 28 février, un rendement légèrement différent. D'autre part, l'emplacement n'a été constant que

---

(8) Il semble en effet que la nature même de la pêche entraine une activité et des efforts variables qui conduisent à une forte hétérogénéité des rendements entre pêcheurs.

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 8h à 16h, ou de 0h à 8h, ou de 16h à 24h de façon à échantillonner chacune des 24 périodes horaires en trois jours. Ce plan d'échantillonnage n'a pu réellement débuter que le 25 novembre, les pêches précédentes étant effectuées de 6h à 8h et de 18h à 20h.

Dans tous les cas, les effectifs spécifiques ont été notés et, dans la mesure du possible, les longueurs standard des principales espèces ont été mesurées. Enfin de nombreuses autres pêches ont été utilisées pour vérifier certains résultats des pêches précédentes et estimer l'activité réelle de la pêche locale.

La comparaison des relevés a été faite essentiellement à l'aide du coefficient de rang de Kendall (k dans le texte) (9). 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 reliés le demeureraient à 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.

---

(9) Déjà utilisé pour les peuplements de poissons par Daget et Durand (1968), Loubens (1969).

# 4. - RESULTATS GENERAUX

## 4.1 - Les espèces rencontrées

### 4.11 - Données systématiques

74 espèces ont été récoltées à Daga, avec les différents moyens de pêche utilisés (tableau VI) ; aux captures effectuées au filet triangulaire s'ajoutent surtout des espèces de petite taille pêchée lors d'empoisonnements à la poudre de Derris. L'ordre choisi est l'ordre systématique adopté par Blache (1964) dans "Les poissons du Tchad et du bassin adjacent du Mayo-Kebbi".

- Il semble y avoir une nouvelle espèce de Barbus, sans barbillons et à ligne latérale complète, sensiblement différente de Barbus anema (10).

- Une 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, alors que H. occidentalis a été signalé par Blache, mais il ne nous a jamais été possible de constater de différences significatives entre individus de cette espèce, le seul critère des nombres de rayons à la nageoire anale n'étant absolument pas convaincant.

---

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

Tableau VI. Les espèces récoltées à Daga (voir explications dans le texte)

| Espèces | N | $\bar{L}$ | $L_m$ | $L_M$ | T.M.O. |
|---|---|---|---|---|---|
| Heterotis niloticus | 54 | 343 | 227 | 500 | 980 |
| Hyperopisus bebe | 1202 | 162 | 90 | 220 | 508 |
| Mormyrus hasselquisti | 8 | (192) | 161 | 212 | 480 |
| Mormyrus rume | 125 | 194 | 115 | 255 | 870 |
| Mormyrops deliciosus | R | * | | | 890 |
| Gnathonemus harringtoni | R | | | | 380 |
| Gnathonemus niger | 654 | 69 | 40 | 105 | 130 |
| Gnathonemus senegalensis | 41 | 134 | 110 | 185 | 208 |
| Gnathonemus cyprinoides | 1860 | 125 | 85 | 165 | 330 |
| Petrocephalus bovei | 401 | 73 | 50 | 90 | 92 |
| Petrocephalus bane | 212 | 70 | 50 | 85 | 158 |
| Marcusenius isidori | 359 | 60 | 50 | 75 | 75 |
| Gymnarchus niloticus | R | * | 419 | 573 | 510 |
| Tetraodon fakaha | R | (100) | | | 380 |
| Hydrocyon forskali | 14 | (235) | 209 | 275 | 780 |
| Hydrocyon brevis | 29 | 251 | 185 | 335 | 800 |
| Alestes dentex | 875 | 127 | 100 | 170 | 410 |
| Alestes baremoze | 1920 | 91 | 60 | 130 | 330 |
| Alestes macrolepidotus | 8 | ( 83) | 80 | 94 | 530 |
| Alestes dageti | R | | | | 51 |
| Alestes nurse | 785 | 97 | 60 | 125 | 218 |
| Petersius intermedius | R | * | | | 32 |
| Ichthyoborus besse | 70 | 75 | 40 | 100 | 210 |
| Citharinus citharus | 29 | 133 | 100 | 145 | 580 |
| Citharinus latus | R | | 98 | 101 | 550 |
| Citharinus distichodoides | 31 | 137 | 118 | 155 | 840 |
| Distichodus rostratus | 165 | 87 | 50 | 175 | 625 |
| Distichodus brevipinnis | 14 | 188 | 140 | 268 | 588 |
| Neolebias unifasciatus | | * | | | 31 |
| Barbus lawrae | | * | | | 50 |
| Barbus trispilopleura | | * | | | 32 |
| Barbus cf.gourmansis | | * | | | 28 |
| Barbus leonensis | | * | | | 32 |
| Barbus pumilus | | * | | | 31 |
| Barbus anema | | * | | | 36 |
| Barbus sp. | R | | | | 39 |

Tableau VI. Les espèces récoltées à Daga (Suite) (voir explications dans le texte

| Espèces | N | $\bar{L}$ | $L_m$ | $L_M$ | T.M.O. |
|---|---|---|---|---|---|
| Labeo senegalensis | 327 | 108 | 65 | 160 | 550 |
| Labeo coubie | 17 | 116 | 75 | 151 | 750 |
| Bagrus bayad | 9 | (279) | 167 | 380 | 650 |
| Auchenoglanis biscutatus | 28 | 130 | 100 | 225 | 540 |
| Auchenoglanis occidentalis | 15 | (135) | 105 | 185 | 484 |
| Clarias anguillaris | 71 | 108 | 60 | 150 | 890 |
| Clarias lazera | 108 | 750 | 32 | 155 | 384 |
| Clarias albopunctatus | | | | | 145 |
| Schilbe mystus | 774 | 74 | 30 | 150 | 340 |
| Eutropius niloticus | R | | | | 331 |
| Siluranodon auritus | 276 | 60 | 45 | 85 | 123 |
| Synodontis batensoda | 43 | 83 | 60 | 110 | 238 |
| Synodontis membranaceus | 37 | 91 | 75 | 222 | 410 |
| Synodontis clarias | 11 | ( 95) | 71 | 143 | 294 |
| Synodontis nigrita | 48 | 64 | 60 | 100 | 225 |
| Synodontis eupterus | R | (116) | | | 270 |
| Synodontis frontosus | R | ( 82) | 75 | 86 | 270 |
| Synodontis schall | 22 | 86 | 70 | 105 | 370 |
| Synodontis gambiensis | | - | | | 345 |
| Mochocus niloticus | R | * | | | 41 |
| Malapteru rus electricus | 1 | ( 45) | | | 1125 |
| Aplocheilichthys spp | | * | | | 25 |
| Epiplatys senegalensis | R | * | | | 37 |
| Lates niloticus | 80 | 188 | 105 | 245 | 1360 |
| Hemichromis fasciatus | 9 | 74 | 41 | 145 | 195 |
| Hemichromis bimaculatus | R | | | | 79 |
| Tilapia galilaea | 1227 | 93 | 30 | 135 | 410 |
| Tilapia nilotica | 2403 | 97 | 30 | 150 | 395 |
| Tilapia aurea | 552 | 98 | 55 | 135 | 260 |
| Tilapia zillii | 37 | 102 | 50 | 130 | 285 |
| Tilapia melanopleura | R | | | | 255 |
| Haplochromis wingati | R | | | | 68 |
| Ctenopoma muriei | R | | | | 70 |
| Ctenopoma petherici | 16 | ( 83) | 35 | 100 | 140 |
| Parophiocephalus obscurus | R | * | | | 447 |
| Polypterus senegalus | 42 | 228 | 170 | 280 | 402 |
| Polypterus bichir | 73 | 340 | 210 | 430 | 660 |
| Protopterus annectens | | * | | | 820 |

- Parmi les Barbus, la présence de B. trispilopleura et de B. pumilus est remarquable. La dernière 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 peut donc 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 capturés 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 groupes ne figurent pas nécessairement dans la liste utilisée pour les différentes comparaisons. Des regroupements ont dû en effet 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. Iowrae, 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 des biais notables. Nous ne considérerons donc, du point de vue quantitatif, que 47 espèces ou genres.

## 4.12 - Tailles

Les tailles moyennes des espèces pêchées au haveneau ($\bar{L}$) figurent dans le tableau VI. La plupart de ces espèces présentent un mode de taille très net : $L_m$ et $L_M$ correspondent respectivement aux longueurs minimales et maximales définissant le groupe associé à ce mode et T.M.O. la taille maximale observée pour l'espèce dans le bassin tchadien par Blache (1964) ou Durand et Loubens (1969a). N désigne le nombre d'individus intervenant dans le calcul de $\bar{L}$ ; 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. Enfin, les tailles moyennes entre parenthèses ont été calculées pour des effectifs inférieurs à 20 individus.

On peut regrouper ces espèces en fonction de $\bar{L}$ et de T.M.O.

a) T.M.O. $<$ 250 mm

Il y a tout d'abord les espèces à taille maximale très petite, telles que Marcusenius isidori, les Barbus, Petrocephalus bovei. Ce sont vraisemblablement des adultes, les jeunes n'étant pas assez grands pour être capturés au boulou ; ici, l'écart entre $\bar{L}$ et T.M.O. est faible. Pour d'autres espèces, l'écart entre $\bar{L}$ et T.M.O. est important : Gnathonemus niger, Petrocephalus bane, Alestes nurse, Ichthyoborus besse, Siluranodon auritus, par exemple. Ce sont sans doute de jeunes individus.

b) T.M.C. > 250 mm

Dans ce groupe figurent quelques espèces à longueur moyenne importante : Heterotis niloticus, Hydrocyon brevis, Polypterus senegalus, Polypterus bichir. Si l'on se réfère aux données de Daget (1957), les Heterotis peuvent être en grande partie des jeunes de l'année auxquels s'ajouteraient de jeunes adultes. Il en est probablement de même pour les trois autres espèces.

La dernière catégorie est de loin la plus importante : la longueur moyenne, faible, y est toujours très éloignée de la taille maximale observée : il s'agit là de jeunes de premier année au cours de leur première croissance. L'étude de la croissance en longueur des Alestes baremoze le confirme : le tableau VI donne une longueur moyenne de 91 mm alors que les valeurs suivantes ont été trouvées pour cette espèce lors du premier arrêt de croissance (Durand et Loubens, 1969b) : 74 mm dans le réseau fluvial, 62 mm dans le lac Tchad (archipel) ; la taille moyenne supérieure dans l'El Beid peut s'expliquer par les conditions particulièrement favorables à une croissance rapide dans le yaéré. Il s'agit donc de jeunes de première année, ce qu'a confirmé la lecture des écailles et, plus précisement ici, à la fin de leur première période de croissance. Parmi les espèces appartenant à ce groupe citons : Hyperopisus bebe, Mormyrus rume, Gnathonemus cyprinoides, Alestes dentex, Alestes baremoze, Distichodus rostratus, Labeo senegalensis, les Clarias, Schilbe mystus, Synodontis schall, Lates niloticus, les Tilapia.

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.

## 4.2 - Composition numérique et pondérale

### 4.21 - Composition spécifique

Les rendements spécifiques et les effectifs correspondants figurent dans le tableau VII. Les espèces sont rangées par ordre décroissant d'importance pondérale. $P_T$ et $N_T$ désignent les rendements et les effectifs totaux pour les 720 heures de pêche successives (3.4).

En poids, 18 espèces représentent chacune plus de 1% du rendement total (soit ici 15,6 kg) ; leurs pourcentages relatifs cumulés correspondent à 94,27% de ce même rendement total. Les 27 espèces les moins importantes ne représentent au total que 0,79% soit 12,3 kg.

En nombre, 18 espèces représentent chacune plus de 1% de l'effectif total (soit 700 individus) ; leurs effectifs cumulés correspondent à 96,72% de l'effectif total. Les 26 espèces les moins nombreuses ne représentent au total que 1,50% (soit 1050 poissons).

Quatorze espèces figurent parmi les 18 les plus abondantes en nombre comme en poids et, au total, il existe une forte corrélation entre les distributions multispécifiques pondérale et numérique : le coefficient de Kendall k est évalué à 0,735 alors qu'au risque de 5% la corrélation est positive à partir de k = 0,198 pour 47 espèces. Cette valeur 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.).

Un genre est nettement dominant en poids, Tilapia qui, avec 3 espèces représente 33,12% de l'ensemble des pêches. On trouve ensuite les Mormyridae, G. niger et G. cyprinoides, Hyperopisus bebe représentent à eux trois 28,24% ; puis les Characinidae (Alestes nurse, A. dentex et A. baremoze) avec 14,82% ; enfin les Distichodus, 4,29% et les Schilbeidae, 3,84%. En nombre par contre, 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%).

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 | % $P_T$ | % $N_T$ |
|---|---|---|---|---|
| Tilapia nilotica | 270.364 | 4.591 | 17,35 | 6,55 |
| Hyperopisus bebe | 199.252 | 5.845 | 12,78 | 8,33 |
| Gnathonemus cyprinoides | 172.895 | 6.667 | 11,09 | 9,50 |
| Alestes nurse | 147.197 | 6.294 | 9,45 | 8,97 |
| Tilapia galilaea | 140.823 | 3.856 | 9,04 | 5,50 |
| Tilapia aurea | 104.870 | 3.536 | 6,73 | 5,04 |
| Gnathonemus niger | 68.076 | 8.901 | 4,37 | 12,69 |
| Alestes dentex | 51.014 | 1.959 | 3,27 | 2,79 |
| Distichodus rostratus | 50.497 | 772 | 3,24 | 1,10 |
| Polypterus bichir | 48.324 | 129 | 3,10 | 0,18 |
| Clarias spp | 43.635 | 3.079 | 2,80 | 4,39 |
| Schilbe mystus | 41.494 | 7.789 | 2,66 | 11,11 |
| Alestes baremoze | 32.498 | 2.683 | 2,08 | 3,83 |
| Labeo senegalensis | 25.458 | 900 | 1,64 | 1,28 |
| Citharinus citharus | 20.670 | 306 | 1,32 | 0,44 |
| Siluranodon auritus | 18.383 | 5.249 | 1,18 | 7,48 |
| Mormyrus rume | 17.209 | 301 | 1,10 | 0,43 |
| Distichodus brevipinnis | 16.420 | 89 | 1,05 | 0,13 |
| Lates niloticus | 14.325 | 93 | 0,92 | 0,13 |
| Polypterus senegalus | 13.615 | 69 | 0,87 | 0,10 |
| Marcusenius isidori | 9.718 | 2.488 | 0,62 | 3,55 |
| Heterotis niloticus | 7.984 | 12 | 0,51 | 0,02 |
| Petrocephalus spp. | 7.899 | 1.202 | 0,51 | 1,71 |

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

| Espèces | P (g) | N | % $P_T$ | $N_T$ |
|---|---|---|---|---|
| Tilapia zillii | 7.639 | 183 | 0,49 | 0,26 |
| Synodontis batensoda | 6.066 | 635 | 0,39 | 0,91 |
| Ichthyoborus besse | 5.120 | 1.037 | 0,33 | 1,48 |
| Hydrocyon brevis | 4.626 | 19 | 0,30 | 0,03 |
| Synodontis cf. schall | 3.129 | 996 | 0,20 | 1,42 |
| Labeo coubie | 3.033 | 27 | 0,19 | 0,04 |
| Synodontis nigrita | 2.573 | 172 | 0,16 | 0,25 |
| Auchenoglanis spp. | 1.196 | 26 | 0,08 | 0,04 |
| Bagrus bayad | 628 | 1 | 0,04 | . |
| Synodontis membranaceus | 399 | 32 | 0,03 | 0,05 |
| Synodontis clarias | 385 | 36 | 0,02 | 0,05 |
| Barbus spp. | 252 | 129 | 0,02 | 0,18 |
| Mormyrus hasselquisti | 200 | 4 | 0,01 | 0,01 |
| Gnathonemus harringtoni | 107 | 3 | 0,01 | ε |
| Malapterurus electricus | 96 | 6 | 0,01 | 0,01 |
| Tetraodon fahaka | 70 | 1 | ε | ε |
| Citharinus distichodoides | 56 | 1 | 0,02 | ε |
| Hemichromis fasciatus | 40 | 5 | ε ε | 0,01 |
| Ctenopoma petherici | 40 | 2 | ε ε | ε |
| Alestes macrolepidotus | 30 | 6 | ε 0,02 | 0,01 |
| Synodontis eupterus | 18 | 2 | ε ε | ε |
| Hemichromis bimaculatus | 8 | 1 | ε ε | ε |
| Clarias albopunctatus | 5 | 1 | ε ε | ε |
| Alestes dageti | 3 | 1 | ε ε | ε |
| TOTAL | 1.558.339 | 70.136 | 100,00 | 100,00 |

### 4.22 - Variations au cours de la saison de pêche

Le tableau VIII présente les abondances absolues et relatives, en nombre comme en poids dans les pêches effectuées du 5/11/1968 au 27/2/1969. Chaque pêche correspond à 24 heures de pêches au filet triangulaire effectuées pendant 3 jours à raison de 8 heures 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 dans la figure 6 (11). 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 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 de 47 kg du 18 janvier au 17 février.

---

(11) 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 à notre niveau d'analyse une approximation correcte pour cette époque

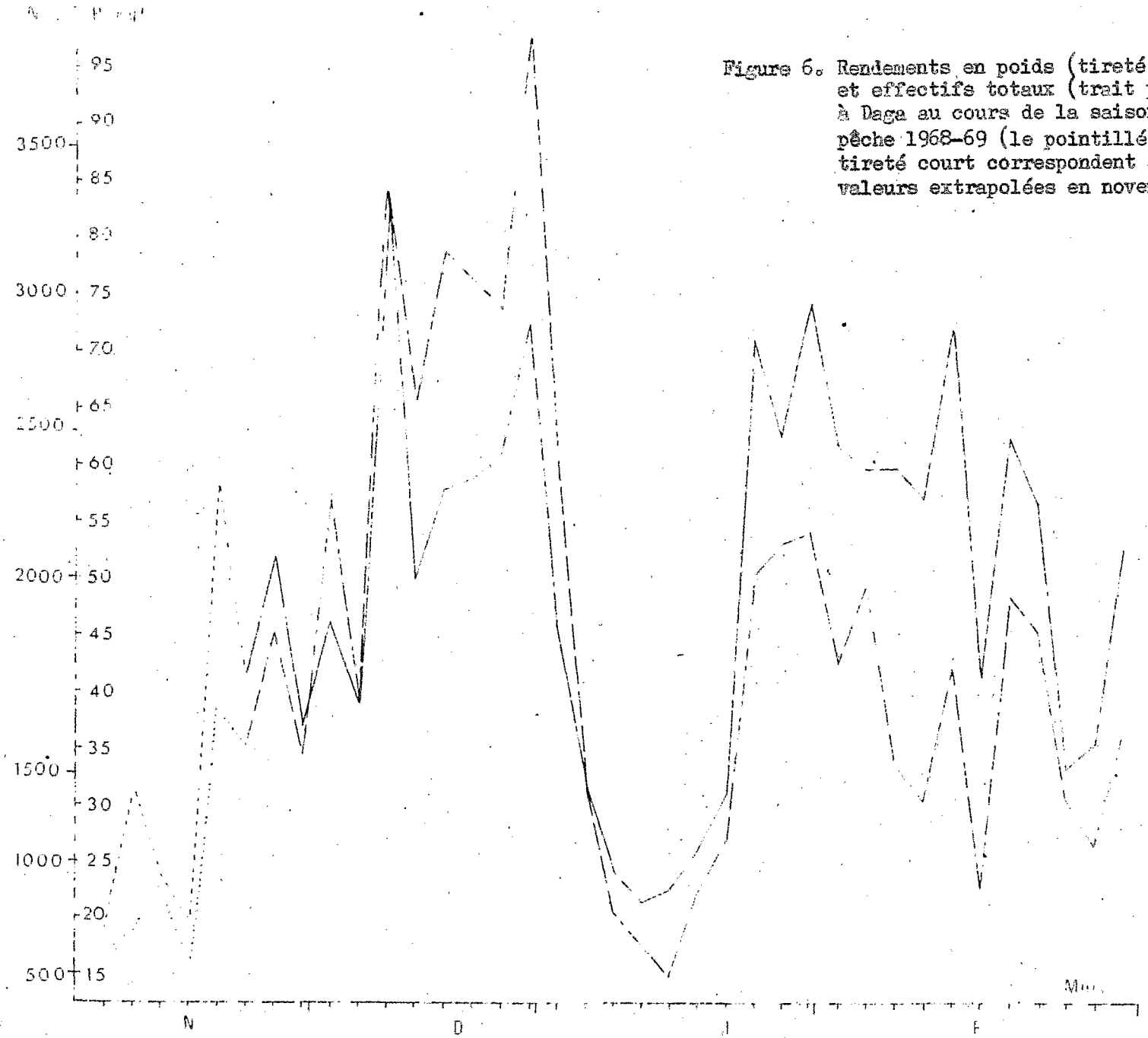


Figure 6. Rendements en poids (tireté long) et effectifs totaux (trait plein) à Daga au cours de la saison de pêche 1968-69 (le pointillé et le tireté court correspondent aux valeurs extrapolées en novembre).

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

| Dates | 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 |

Tableau VIII. Captures absolues et relatives, en nombre et en poids, au cours de la saison de pêche 1968 / 1969 à Daga (Suite).

| Dates | P (g) | N | % $P_T$ | % $N_T$ |
|---|---|---|---|---|
| 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 |

Il y a en effet diminution générale des tailles moyennes d'espèces présentes en décembre et surtout prépondérance locale 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'accentue ensuite au mois de mars dés 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 alors dominantes.

### 4.3 - Mise en évidence de peuplements

Il existe des variations importantes dans les pêches du mois de janvier : baisse rapide et continue du 27 décembre au 10 janvier puis remontée tout 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, période qui, à priori, semblent celles des rendements les plus élevés.

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 de risque 5%, pour 44 espèces.

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

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 des 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 part un nombre d'espèces relativement élevé dont les rangs subissent des changements notables. Etant donné que ces 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 les effectifs inférieurs à 6 individus ; 12 espèces sont concernées ; elles 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 appelerons aussi des peuplements bien que la correspondance avec ce terme ne soit pas totalement exacte, sont composés, 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 groupe sont : Gnathonemus cyprinoides, Hyperopisus bebe, Alestes dentex, Alestes baremoze, Labeo senegalensis, Distichodus rostratus, et celles du deuxième groupe : Clarias lazera et C. anguillaris, Siluranodon auritus, Schilbe mystus, Synodontis schall, Ichthyoborus besse.

## 5. - DISCUSSION

Les pêches de l'El Beid peuvent se définir essentiellement comme des prélèvements effectués sur des peuplements de jeunes poissons de première année en migration catadrome de décrue ; les variations observées dans les captures sont directement reliées à deux causes essentielles : activités à rythme circadien et passages spécifiques.

Nous aborderons ici trois points principaux : le rôle de la pêche locale, les relations entre les peuplements et l'hydrologie, les migrations.

### 5.1 - Rôle de la pêche traditionnelle

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 dés que l'eau a suffisamment baissée et que les mares

sont isolées. Cette pêche concerne des milieux en voie d'assèchement et exploite un stock de poissons qui resterait, sans cela, inutilisé. 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 et A. dentex, Hyperopisus bebe, Mormyrus rume, Labeo senegalensis, Distichodus rostratus et 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 ce premier groupe prélevé sur l'ensemble de 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 (4.3) que les pêches de décembre présentent une composition spécifique différente de celles de fin janvier et février et que le remplacement du premier groupe par le second s'effectue dans la première quinzaine de janvier. D'aprés les données physico-chimiques (1.33), 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 d'une part, dues aux précipitations de juillet et août, 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 apparaitrait 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 ici que ce phénomène n'est pas si net en réalité ; il doit y avoir en fait un mélange plus ou moins accusé des deux masses d'eau et on ne peut à priori classer d'emblée chacune des espèces dans l'un ou l'autre groupe : 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.

Cette hypothèse sera sans doute corroborée par l'étude des variations interannuelles. 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 étaient présentes plus longtemps et que les Alestes baremoze en particulier étaient encore abondants à la mi-décembre, soit quatre semaines plus tard qu'en 1968-1969.

Or la crue de 67-68, quoique moyenne sur l'ensemble des crues de l'El Beid (47 $m^3/s$), fut nettement plus forte et le passage des eaux d'origine fluviale a dû se terminer plus tard.

## 5.3 - Les migrations

Les hypothèses avancées sur les cycles migratoires des Alestes baremoze (Durand et Loubens 1969b) sont confirmées et peuvent être précisées à partir des observations effectuées sur l'El Beid et le Logomatia ; la figure 7 illustre ces mouvements pour la région allant 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 du Logone et emprunte l'El Beid pour rejoindre le lac Tchad. Cette migration est précoce et bien marquée : 56,8% des captures concernant cette espèce ont été effectuées entre le 20 et le 30 novembre, 80,5% du 14 novembre au 14 décembre.

Une partie des Alestes baremoze regagne directement le Logone : d'une part à travers des brèches du bourrelet de berge entre Logone-Birni et le nord du Logomatia, d'autre part, directement du yaéré au Logomatia. Des pêches

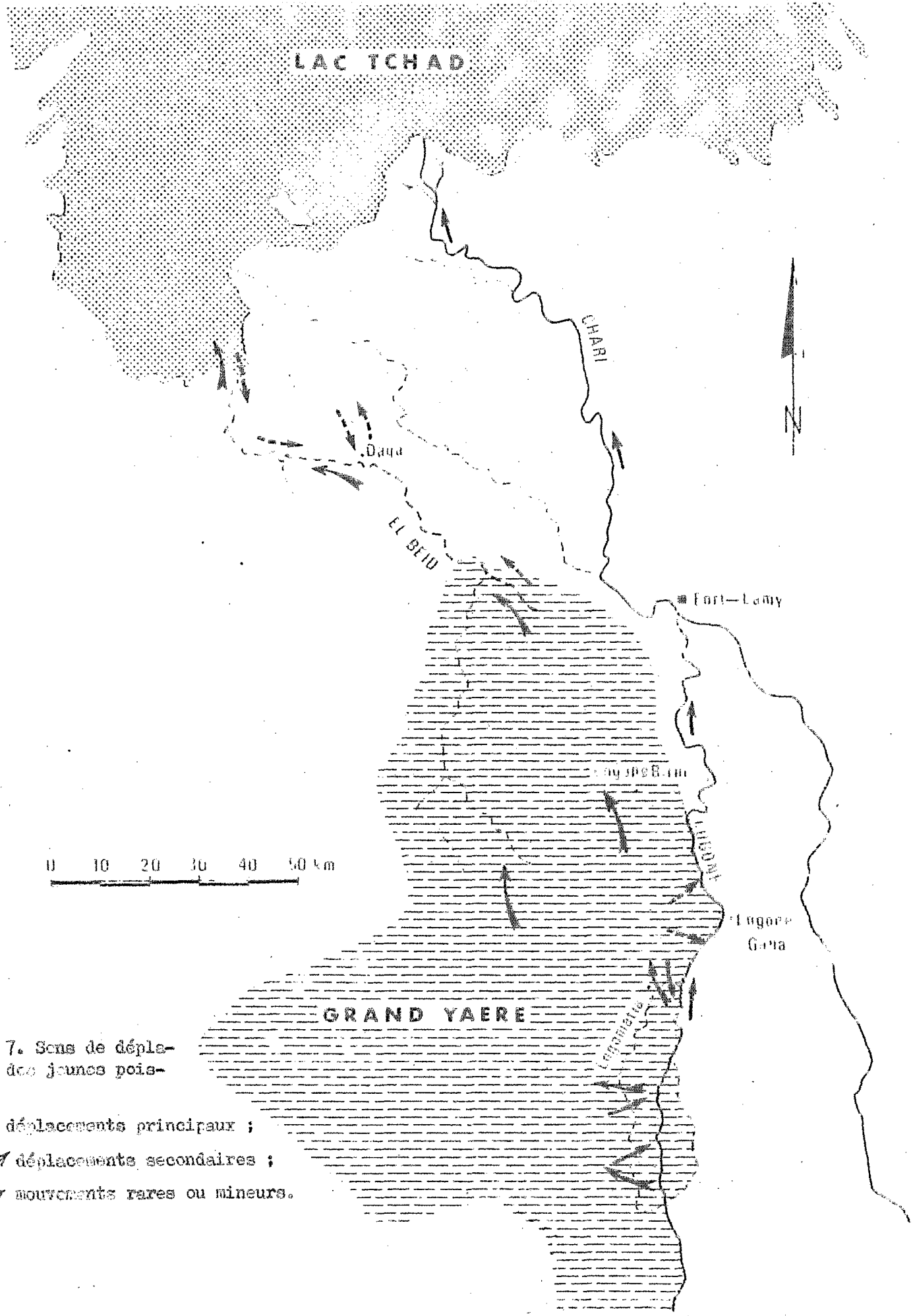


Figure 7. Sens de déplacement des jeunes poissons:

- déplacements principaux ;
- déplacements secondaires ;
- mouvements rares ou mineurs.

traditionnelles par barrages et canaux ont lieu alors, dans la région de Ngodeni surtout. Cette pêche est brève : elle a duré une dizaine de jours environ en 1968 entre le 28 octobre et le 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 le yaéré : les poissons qui empruntent cette voie se trouvent donc là en migration anadrome, contrairement à ceux qui passent par l'El Beid.

Quelques corrections, mineures dans le cas des Alestes baremoze, devraient être apportées à ce schéma ; en particulier, il semble que certaines mares permanentes, le long de la bordure est du yaéré, puissent servir de refuge, occasionnel ou constant, à certaines espèces. Pour vérifier cette hypothèse, nous avons effectué du 22 au 25 avril 1969 des empoisonnements dans quatre de ces mares échelonnées entre le nord du Logomatia et la région la plus septentrionale du yaéré : dans une seule d'entre elle les Alestes baremoze ont été capturés en proportion notable : 72 individus dont les tailles allaient de 55 à 174 mm. D'autres espèces par contre sont communes et présentes partout : Gnathonemus niger, Synodontis nigrita, Polypterus senegalus, Tilapia nilotica, Barbus cf. gourmansis. Aucune de ces espèces ne figure dans le premier groupe et on peut remarquer l'absence pratiquement totale de certaines espèces de ce groupe : Hyperopisus bebe et Gnathonemus cyprinoides en particulier.

D'autre part 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 reste probablement le même pour d'autres espèces du premier groupe, certains Mormyridae par exemple ; il diffère par contre légèrement en ce qui concerne d'autres espèces. Les observations effectuées sur Alestes dentex depuis 1966 montrent que la maturation et la ponte s'effectuent probablement 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 A. dentex, abondants dans les pêches du Logomatia et de l'El Beid, proviennent de la région du Logone située plus en amont.

L'origine des poissons du deuxième groupe enfin et leurs déplacements restent problèmatiques : ils peuvent avoir un comportement analogue à celui que nous venons de décrire plus haut ; ils peuvent aussi prendre naissance dans les mares permanentes du yaéré qui doivent constituer, pour

certains d'entre eux un refuge non négligeable. Ces espèces ne seraient pas à proprement parler migratrices, mais suivraient le retrait des eaux. Elles seraient donc contraintes de quitter le yaéré puis de se déplacer globalement vers l'aval à cause de la densité en poissons, exceptionnelle alors dans l'El Beid, et des problèmes qui en résultent, en particulier pour la recherche de la nourriture.

Il existe d'autres zones inondées qui, sans atteindre l'importance du grand yaéré du Nord-Cameroun, jouent un rôle non négligeable ; il s'agit essentiellement des zones inondées de la rive droite du Logone en amont de Logone-Gana et du lit majeur du Chari. Leur importance est attestée par la pêche aux "sakanas" qui se pratique en octobre et novembre le long des rives : ces filets triangulaires sont plongés dans l'eau à partir de pirogues et capturent de jeunes poissons analogues à ceux pêchés sur l'El Beid. Nous ignorons le sort ultérieur de ces jeunes, il est cependant vraisemblable qu'une partie d'entre eux regagne le lac Tchad par l'intermédiaire du bief inférieur du Chari.

Il faut enfin remarquer que le yaéré représente une conjonction exceptionnelle de facteurs favorables pour le développement de ces populations de jeunes poissons car les sources de nourriture y sont sans doute abondantes, le périphyton notamment (Lauzanne, 1969) ; la densité de la végétation herbacée en fait d'autre part un immense abri pratiquement impénétrable aux poissons de grande taille et, en particulier, aux prédateurs. Le yaéré est donc un vaste herbier temporaire qui joue un rôle bénéfique pour les poissons car il permet une meilleure croissance durant les premiers mois et diminue la mortalité naturelle.

## BIBLIOGRAPHIE

BOUCHARDEAU (A.) - 1968 - Monographie hydrologique du Logone -V- Interprétation des données du Logone inférieur I. Le Logone - 2. La Tandjilé. Les plaines du Logone inférieur. O.R.S.T.O.M., Paris, 404 p. multigr.

BLACHE (J.) - 1964 - Les poissons 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. IFAN. sér. A, XIX, 1, pp. 295 - 323

DAGET (J.) - 1969 - Contribution à l'étude du Bassin Tchadien Sur la présence de Clarias albopunctatus (Pisces, Clariidae) dans le bassin tchadien.
A paraître, Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.

DAGET (J.), DURAND (J.R.) - 1969 - Etude du peuplement de poissons d'un milieu saumâtre tropical poïkilohalin : la baie de Cocody en Côte d'Ivoire. Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Hydrobiol. 2, 2, pp. 91 - 111.

DURAND (J.R.), LOUBENS (G.) - 1969a - 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.) - 1969b - 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. 3, 1, pp. 59 - 105

KENDALL (M.G.) - 1962 - Rank correlation methods. 3rd ed., Griffin, London, 199 p.

LAUZANNE (L.) - 1969 - Etude qualitative de la nutrition des Alestes baremoze. A paraitre Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.

LOUBENS (G.) - 1969 - Contribution à la connaissance du Bassin Tchadien. Etude de certains peuplements ichtyologiques par des pêches au poison. 1ère note. A paraître Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.

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. Hydrol., V, 1, pp. 55-76.

ROCHE (M.A.) - 1970 - Contribution à la connaissance du Bassin Tchadien. Physico-chimie des eaux de l'El Beid. A paraître.

TOUCHEBEUF de LUSSIGNY (P.) - 1969 - Complèment à la monographie du lac Tchad.
Note hydrologique sur les tributaires secondaires : l'El Beid et la Komadougou-Yobe. O.R.S.T.O.M., Paris, 57 p., 32 graph.

O. R. S. T. O. M.

*Direction générale :*
24, rue Bayard, PARIS-8e

IMP. C. S. T. Bondy
O. R. S. T. O. M. Éditeur